



Docencia e Investigación en la Era de la Inteligencia Artificial: Reflexiones y Aplicaciones Innovadoras

EDITORES

Antonio León-Garrido

Juan Jesús Gutiérrez-Castillo

Raquel Barragán-Sánchez

Sandra Martínez-Pérez

Dykinson, S.L.

Editores

ANTONIO LEÓN-GARRIDO
JUAN JESÚS GUTIÉRREZ-CASTILLO
RAQUEL BARRAGÁN-SÁNCHEZ
SANDRA MARTÍNEZ-PÉREZ

Universidad de Sevilla
(Grupo de Investigación Didáctica HUM-390)

**DOCENCIA E INVESTIGACIÓN
EN LA ERA DE
LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**
REFLEXIONES Y APLICACIONES INNOVADORAS

Dykinson, S.L.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial
Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

© Copyright by
Los autores
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 – 28015 Madrid
Teléfono (+34) 91544 28 46 – (+34) 91544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-207-1
DOI: <https://doi.org/10.14679/4023>

Preimpresión por:
Besing Servicios Gráficos S.L.
besingsg@gmail.com

Colección “Visiones de la tecnología educativa desde España e Iberoamérica”

Directores

Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla)
M. Paz Prendes Espinosa (Universidad de Murcia)
Julio Ruiz Palmero (Universidad de Málaga)

Comité editorial

Adolfina Pérez i Garcías (Universidad de las Islas Baleares-España)	Jordí Adell Segura (Universitat Jaume I-España)
Alberto Eli Patiño Rivera (Pontificia Universidad Católica del Perú-Perú)	José María Ferenández Batanero (Universidad de Sevilla-España)
Ana María Ortiz Colón (Universidad de Jaén-España)	Juan Manuel Trujillo Torres (Universidad de Granada-España)
Antonio Bartolomé Pina (Universitat de Barcelona-España)	Juan Silva Quiroz (Universidad de Santiago de Chile-Chile)
Beatriz Cebreiro López (Universidad de Santiago de Compostela-España)	Julio Barroso Osuna (Universidad de Sevilla-España)
Carlos Castaño Garrido (Universidad del País Vasco-España)	Luisa María Torres Barzabal (Universidad Pablo Olavide - España)
Carmen Llorente Cejudo (Universidad de Sevilla-España)	Manuel Cebrián de la Cerna (Universidad de Málaga-España)
Fernando Leal Ríos (Universidad Autónoma de Tamaulipas-México)	Manuel Serrano Hidalgo (Universidad de Sevilla-España)
Inmaculada Aznar Díaz (Universidad de Granada-España)	Margarida Lucas (Universidad de Aveiro-Portugal)
Isabel Gutiérrez Porlán (Universidad de Murcia-España)	Marta Lucía Orellana (Universidad Autónoma de Bucaramanga-Colombia)
Ivanovna Milkwaya Cruz Pichardo (Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra- R. Dominicana)	Mercé Gisbert Cervera (Universidad Rovira y Virgili-España)
Jackson Colares da Silva (Universidad del Amazonas- Brasil)	Rosabel Roig Vila (Universidad de Alicante-España)
Jesús Salinas Ibáñez (Universidad de las Islas Baleares-España)	Verónica Marín Díaz (Universidad de Córdoba-España)
	Xavier Carrera Farrán (Universidad de Lleida-España)

La colección “Visiones de la Tecnología Educativa desde España y Latinoamérica”, está impulsada por el “Grupo de Investigación Didáctica” de la Universidad de Sevilla, la asociación “EDUTECH” y el “Instituto Andaluz de Investigación en Tecnología Educativa”. La finalidad de esta colección es contribuir a la divulgación de los hallazgos, reflexiones y prácticas que se están desarrollando en el contexto educativo iberoamericano sobre la Tecnología Educativa y el uso de las tecnologías emergentes, así como sus aplicaciones y potencial en la formación.

PRÓLOGO

La Inteligencia Artificial (IA) convive hace muchos años entre nosotros, pero operaba detrás del telón, o al menos nosotros no éramos capaces de darnos cuenta de que en nuestra interacción con el mundo, operamos con algoritmos y herramientas que utilizan la IA. La llegada de chatGTP 3.5 y un amplio abanico de herramientas de tipo generativo marcó un punto de inflexión en la percepción pública de la inteligencia artificial. De repente, la IA no solo estaba presente en nuestras vidas, sino que se volvió visible y real para cualquier persona con conexión a internet. Esto despertó preguntas, expectativas, y también temores, especialmente en la educación, donde estas herramientas pueden realizar tareas como los deberes y otro tipo de actividades que tradicionalmente se piden en las aulas.

Este boom de herramientas ha provocado que nos planteemos interesantes preguntas, ¿Cómo garantizar que su uso en la educación sea ético y equitativo? ¿Cómo preparar a los docentes y estudiantes para interactuar de manera crítica con estas herramientas? ¿Cómo evitar que la IA se convierta en una barrera en lugar de un puente hacia el conocimiento? ¿Puede la IA sustituir a un docente? ¿Qué pasará con los deberes? ¿Cambiarán las maneras de evaluar?.

La mayor parte de avances técnicos suponen, en la práctica, que tengamos que reflexionar sobre cuestiones didácticas y pedagógicas. La proliferación de herramientas como chatGPT nos hace tener que replantearnos el tipo de tarea que pedimos a nuestros estudiantes, y nos hace preguntarnos si es bueno delegar en exceso la toma de decisiones, es decir, si depender en exceso de estas herramientas afectará al pensamiento crítico y la autonomía de los usuarios. También surgen preocupaciones éticas, como la posibilidad de que estas herramientas amplíen las brechas educativas entre quienes tienen acceso a la tecnología, y saben utilizarla, y quienes no. Al mismo tiempo, se abre todo un abanico de posibilidades respecto a la automatización de tareas en el ámbito educativo.

Este libro busca abordar estas cuestiones desde la educación y desde un enfoque multidimensional. Incluye capítulos más teóricos y reflexivos y otros más prácticos, que se complementan y nos ayuda a entender cómo la docencia y la investigación se transforman en el mundo de la IA. En el bloque 1 se analizan los fundamentos de la IA y se reflexiona sobre conceptos como la autonomía y el aprendizaje. En bloque 2 se plantean propuestas prácticas que tratan uno de los mayores potenciales de la IA en la educación: la personalización del aprendizaje.

El Bloque 3 profundiza en las percepciones y actitudes de estudiantes y docentes hacia la IA. A través de estudios detallados, se exploran las emociones, expectativas y preocupaciones que genera esta tecnología en el ámbito educativo. El bloque 4 continúa con este planteamiento práctico y se presentan aplicaciones de la IA que van desde la escritura creativa hasta la generación gráfica para proyectos de ingeniería. El último bloque se focaliza en uno de los ámbitos donde la IA tiene mayor impacto y repercusión: la educación superior.

Este libro es una invitación a dialogar con el futuro, uno en el que la IA no es una amenaza, sino una posibilidad para construir un espacio de aprendizaje y desarrollo. No olvidemos que la finalidad de la educación es la de formar personas capaces de enfrentar los desafíos del presente y del futuro. En este sentido, este libro puede ayudarnos a tomar mejores decisiones humanas, para poder trabajar con IA en escenarios educativos.

Dra. MARIA DEL MAR SANCHEZ VERA

Universidad de Murcia

ÍNDICE

Bloque I: Fundamentos y Perspectivas Generales de la IA en la Educación

Capítulo I. La inteligencia artificial a la luz de la racionalidad autónoma

José Alberto Peña Echezuría.....15

Capítulo II. Inteligencia artificial como motor del cambio en contextos educativos

Ignacio Álvarez Molina.....29

Capítulo III. Maestr-IA. Las IA Educativas.

Beatriz Morales Romo.....43

Capítulo IV. Educación en la era de la IA: potenciando la educación personalizada con LLMS ajustados por expertos.

Antoni Mestre Gascón y Lara Romero Giner.....54

Bloque 2: Impacto de la IA en Diferentes Niveles Educativos

Capítulo V. Impacto de la Inteligencia Artificial en Educación Primaria. Revisión sistemática de literatura

Rosa García-Ruiz y Cristina Roncal-Portilla.....71

Capítulo VI.¿Como Utilizan La IA Los Estudiantes Del Grado De Educación Infantil De La Universidad De Lleida?

Enric Brescó Baiges.....85

Capítulo VII. Integrando Inteligencia Artificial en la educación de circuitos eléctricos: innovación en la carrera de ingeniería en telemática

Marco Antonio Caballero Álvarez y Manuel Ruiz Méndez.....99

Capítulo VIII. La Inteligencia Artificial en el aprendizaje de la programación, sus aportes y preocupaciones desde el punto de vista de los estudiantes de ingeniería

Karina Cela, Carlos Granda, y Cristhopher Villamarín.....113

Bloque 3: Percepciones y Uso de la IA por Parte de Estudiantes y Docentes

Capítulo IX. La IA desde el punto de vista del alumnado universitario

Olaya Santamaría-Queiruga, Pablo Rial-González y Rosa Elizabeth Galleguillos-Pozo.....131

Capítulo X. El uso de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje académico: una mirada desde el estudiantado

José Alberto Peña, Elvira Esther Navas y María Cecilia Fonseca.....145

Capítulo XI. Estudiantes e Inteligencia Artificial: perspectiva desde el aprendizaje, ética y emociones

Ricardo Alberto Reza Flores, Citlali Michéle Reza Flores y Claudia Hernández de la Rosa.....156

Capítulo XII. Aprendizaje con Inteligencia Artificial: percepciones e intenciones de los docentes

Dulce Márcia Cruz, Raquel Barragán Sánchez, Carmen Llorente Cejudo, Antonio Palacios Rodríguez.....171

Bloque 4: Aplicaciones Específicas de la IA en la Educación

Capítulo XIII. El uso didáctico de la Inteligencia Artificial generativa para el desarrollo de la escritura creativa

Ana Carrillo Cepero y Juana Ruiz Arriaza.....187

Capítulo XIV. Inteligencia Artificial generativa como referencia de control para diseñar cursos en educación superior

Alberto Picón Martínez y Ana Mariela Rodríguez Facal.....197

Capítulo XV. Generación gráfica mediante IA: la ideación y desarrollo de proyectos de ingeniería

Francisco Javier Santos Martín, Elena Merino-Gómez y Manuel San-Juan.....211

Capítulo XVI. Chatbot con Inteligencia Artificial generativa para analizar emociones al leer noticias falsas

José Manuel Meza Cano, Maryann Muñoz Hernández y Susana Velasco Gómez.....227

Bloque 5: Investigación y Comparativas en el Uso de la IA

Capítulo XVII La investigación educativa: una comparativa entre Chatgpt, Perplexity y Github Copilot

Carmen Carmona Rodríguez y María Jesús Benlloch Sanchis.....247

Capítulo XVIII. Integración de chatgpt en la planificación de rutas turísticas inteligentes: una revisión bibliográfica

Iván Hidalgo-Cajo y Jordi Duch.....261

Capítulo XIX. Automatismos e inconsciente: un enfoque experimental para comprender la IA en la creación artística

Triana Sánchez Hevia.....279

Artificial Intelligence Tutoring Systems

Հանրահաշիվի Գրառույթ

Ավտոմատացված Կրթություն



Բառապահանջ

Օրոգրություն

Ավտոմատացված Կրթություն

Ընդհանուր Կրթություն

**FUNDAMENTOS Y PERSPECTIVAS
GENERALES DE LA IA EN LA EDUCACIÓN**

CAPÍTULO I

La Inteligencia Artificial a la luz de la racionalidad autónoma

José Alberto Peña Echezuría

japena@unimet.edu.ve <https://orcid.org/0000-0002-2289-0601>

Universidad Metropolitana (Venezuela)

RESUMEN

A partir de la interrogante de Alan Turing sobre si las máquinas podían pensar, comenzaron a surgir un conjunto de dispositivos y aplicaciones que tenían ese propósito, tal como fue la computadora “Deep Blue” de IBM, que en 1997 venció al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov, y que encuadraba en lo que John McCarthy denominó como “inteligencia artificial”. Desde ese momento hemos visto un crecimiento exponencial de aplicaciones basadas en inteligencia artificial, las cuales se han hecho presente en todos los ámbitos sociales, incluyendo la escuela, pero, ¿cómo utilizan y perciben, tanto los estudiantes como los docentes a la IA: cómo un instrumento para apoyar el desarrollo de sus asignaciones o la planificación de la clase o un ente que está asumiendo dichas responsabilidades? Investigar sobre estos aspectos lleva a considerar constructos como la razón y la autonomía de la IA para determinar si es tomada como un objeto o como un sujeto. Respecto a la metodología, esta investigación fue de tipo documental, y consistió en la identificación de los elementos filosóficos que sustentan el estudio, relacionados con la razón y la autonomía respecto a la IA. Los resultados indican que los constructos autonomía y razón, tienen sus bases en las categorías filosóficas (aristotélicas o kantianas), y constituyen el referente esencial para determinar si la IA se comporta como un asistente de las responsabilidades académicas o es un sustituto de la persona.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las características del hombre es su capacidad para razonar y tomar decisiones de manera independiente, es decir, actuar en atención a su libre albedrío, de modo que acá están presentes dos principios: la razón y la autonomía, y que hemos encuadrado en el término de “racionalidad autónoma”.

A partir de lo señalado surge la primera interrogante ¿podemos reconocer el libre albedrío en la Inteligencia Artificial Generativa?

La respuesta pasa por apreciar el grado de autonomía en la toma de decisiones que le otorguemos a la Inteligencia Artificial (IA); es decir, se requiere determinar si la consideramos como un “objeto” o “cosa” que utilizamos a nuestra voluntad, por lo que somos independiente de ella, o si por el contrario vemos a la IA como una especie de “sujeto” que decide por nosotros, de modo que nuestra respuesta está supeditada a lo que “ella” resuelva.

En el contexto descrito, indagaremos sobre la “racionalidad autónoma” que se presenta en la IA, lo que pasa por hacer una revisión sucinta del desarrollo de la IA, y cómo la asumen las personas.

1.1 Sobre la Racionalidad autónoma

La racionalidad autónoma se refiere a la capacidad de los individuos o sistemas para tomar decisiones de manera independiente, fundamentada en su propio juicio y razonamiento, sin estar sujetos a influencias externas o coacción que comprometan su objetividad.

Entre los estudiosos que han trabajado el tema, deseamos destacar a: Rene Descartes, quien en la expresión “cogito, ergo sum” deja ver la relevancia de la conciencia y la reflexión en la acción del hombre; igualmente el filósofo neerlandés Baruch Spinoza (2013), en su obra “Ética” presenta la relación entre la razón y la ética, a partir de explorar la naturaleza de la mente y la racionalidad.

En este mismo recorrido histórico, debemos hacer mención al trabajo del filósofo, matemático, teólogo y jurista alemán Gottfried Leibniz (2017), quien en el siglo XVII trabajó el tema del libre albedrío, indicando que los seres humanos al ser criaturas racionales, tienen la capacidad de actuar de acuerdo con su juicio y razonamiento.

Así mismo, el científico social estadounidense Herbert Alexander Simon (1966), a pesar de que explora las limitaciones cognitivas de los seres humanos y la forma en que toman decisiones en

situaciones reales, considera a la autonomía como una capacidad que se manifiesta en la medida en que los individuos, de manera racional, pueden definir sus propios objetivos, diseñar y desarrollar sus estrategias, y aprender de su experiencia.

Desde la perspectiva de la ética, debemos destacar el trabajo del filósofo estadounidense John Bordley Rawls, quien desarrolló un interesante trabajo en el área de la filosofía política y moral; particularmente, en su obra "Una teoría de la justicia" (1971), presenta el concepto de "posición original", definiéndola como un estado hipotético en el que los individuos como seres racionales y autónomos, son capaces de elegir los principios de justicia que regirán su sociedad; es decir, presupone una concepción de los individuos como fines en sí mismos y no como meros medios.

Además de los autores mencionado, hay dos personajes fundamentales en el abordaje de la razón y la autonomía, como son Aristóteles e Inmanuel Kant, cuyos puntos de vista expondremos en otro apartado; por ahora queremos dejar establecido que el tema de la racionalidad autónoma ha sido considerado y sostenido por filósofos y científicos de diferentes áreas del conocimiento, por lo que queda claro que la razón y la autonomía, además de ser atributos del ser humano, son fundamentales porque generan la posibilidad de decidir y de actuar de acuerdo al libre albedrío, lo que viene acompañado de los aspectos éticos asociados con dicha decisión.

1.2. Las Categorías Aristotélicas y Kantianas

1.2.1. Las categorías aristotélicas

Aristóteles, en su obra "Categorías" (2009), presenta un sistema de clasificación (categorías), a través de los que se expresa el conocimiento que tenemos de los objetos o cosas materiales; por lo que dicho sistema, además de clasificar, sirve para entender la realidad.

Por otra parte, las categorías contienen los diferentes atributos (predicados) que podemos asignar a un objeto para diferenciarlo de otros.

Aristóteles identificó diez categorías: sustancia, cantidad, cualidad, relación, lugar, tiempo, posición, estado, acción, y pasión; definiéndolas de la siguiente manera:

1.- Sustancia: *es aquello que nunca se predica de otra cosa ni puede hallarse en un sujeto* (p 6), es decir, es la esencia o naturaleza de una cosa. Por ejemplo, una pelota o una persona son sustancias, porque son elementos concretos, sobre los que podemos "predicar" o indicar alguna cualidad, relacionada con las otras nueve categorías.

Las categorías cantidad y cualidad están referidas a propiedades físicas.

2.- Cantidad: Hace referencia a la magnitud o tamaño de algo que, como atributo, puede ser discreta o continua (p 14). Por ejemplo, una pelota de beisbol tiene una circunferencia de 230 mm, un diámetro de 74 mm, y una masa de 14,4 gr, es decir, a la sustancia “pelota” se le han predicado sus características correspondientes al atributo cantidad.

3.- Cualidad: “*es aquello en cuya virtud los hombres son llamados tales o cuales*” (p. 27), es decir, indica qué clase de cosa es; por ejemplo, la pelota de beisbol es esférica, con una cubierta de cuero o material sintético, y tiene una textura lisa.

Por otra parte, las categorías: relación, lugar, tiempo, y acción, permiten establecer relaciones con el mundo que rodea a la sustancia.

4.- Relación: “*Llamamos relativa a una cosa cuando se dice que ella existe del modo que existe, porque existe en dependencia de otra cosa, o bien, si no, porque su existencia está referida o relacionada con algo de alguna otra manera*” (p 19); por ejemplo, la pelota de béisbol es más pequeña que la de softball, y también se relaciona con el juego de beisbol; en este caso estamos estableciendo la relación de tamaño de una pelota de béisbol con respecto a una de softball, y al deporte en el que se emplea.

5, 6, y 7.- Respecto a las categorías de tiempo, lugar y estado, Aristóteles expresa que “*...son tan evidentes que no necesito decir nada más que lo que dije al mismo comienzo, o sea que el estado viene significado por términos como estar «calzado», estar «armado», etc., mientras que el lugar viene indicado por frases como «en el Liceo», etcétera.*”; sin embargo, para ayudar a su comprensión, el tiempo se refiere al estado temporal de un evento; por ejemplo, la pelota de beisbol fabricada en una fecha determinada; en cuanto al lugar, este indica la posición espacial de una cosa; por ejemplo, la pelota de beisbol puede estar en el estadio, en las manos de un jugador, o en un almacén; y con relación a la posición, esta categoría describe la postura o disposición de una cosa; por ejemplo, la pelota puede estar en reposo o en movimiento, en el aire o en el suelo.

8.- Posesión: Indica lo que una cosa posee; por ejemplo, la pelota de beisbol tiene una superficie cosida o pegada.

De acuerdo con Aristóteles “*La acción y la pasión poseen contrarios y también grados*” (p. 34); teniendo esto en cuenta, vamos a mostrar las dos últimas categorías.

9.- Acción: Se refiere a lo que una cosa hace o se hace con ella; por ejemplo, la pelota de beisbol se puede batear, atrapar, lanzar o pasar.

10.- Pasión: Indica lo que una cosa sufre; por ejemplo, la pelota de beisbol puede ser golpeada, se puede romper, o puede ser rayada.

Hemos visto que las categorías aristotélicas, permiten analizar la realidad de manera más profunda, identificando las diferentes dimensiones de las cosas, es decir, que son útiles para identificar y describir objetos, y por ende para la construcción de argumentos.

1.2.2. Las categorías kantianas

El filósofo alemán Immanuel Kant, en su texto “Crítica de la Razón Pura” (2017), propone analizar las posibilidades y los límites del conocimiento a partir de un conjunto de categorías, que asume como “conceptos puros del entendimiento” (p. 69), que el ser humano utiliza a priori o de manera innata para organizar y comprender la experiencia sensible, es decir, para percibir, conocer, y entender el mundo.

Kant formula 12 categorías y las organiza en cuatro grupos: a) Cantidad (unidad, pluralidad, y totalidad); b) Cualidad (realidad, negación, y limitación); c) Relación (sustancia y accidente, causalidad y dependencia, comunidad); y d) Modalidad (posibilidad - imposibilidad; existencia - no existencia; necesidad - contingencia) (p. 77).

Explicaremos estos elementos comenzando por el conjunto Cantidad, del que Kant señala que, desde la antigüedad, y de acuerdo con la filosofía trascendental, las categorías de la cantidad conformaban el fundamento de los conceptos puros del entendimiento (p. 81).

1.1.-Unidad: todo lo que percibimos es concebido como una unidad, como algo individual y distinto; por ejemplo, una pelota de beisbol es una unidad ya que es un objeto único.

1.2.- Pluralidad: Los objetos pueden ser parte de un conjunto más grande. La pelota de beisbol es una unidad dentro del conjunto de todas las pelotas de softball.

1.3.- Totalidad: Cada objeto tiene un límite, o características que lo distinguen de los demás. La pelota de beisbol tiene un aspecto bien definido, de modo que, al describirla, se puede distinguir de otro tipo de pelota.

Respecto al grupo de la Cualidad, tendremos

2.1.- Realidad: Los objetos existen en el mundo real de forma independiente de nuestra percepción. La pelota de beisbol es un objeto real, ya que lo podemos palpar de modo que no es una ilusión.

2.2.- Negación: Los objetos tienen propiedades que los distinguen de otros; por ejemplo, la pelota de beisbol no es un guante, ni un bate, ni una piedra.

2.3.- Limitación: Las propiedades de los objetos tienen límites; por ejemplo, una pelota de beisbol tiene unas dimensiones limitadas, de modo que no es infinitamente dura, ni infinitamente grande.

Respecto al tercer grupo, que corresponde al de la Relación, se establecen las conexiones y vínculos entre los diferentes elementos de nuestra percepción, permitiéndonos comprender cómo los objetos se relacionan entre sí, cómo interactúan y cómo se encajan en el mundo, así tendremos:

3.1.- Sustancia y Accidente: La sustancia es el sujeto de la predicación, lo que permanece a través del cambio; por ejemplo, la pelota de béisbol; mientras que los accidentes son las propiedades que pueden cambiar sin que la sustancia deje de ser lo que es, por ejemplo, el color, la textura de una pelota de béisbol.

3.2.- Causalidad y dependencia: La causalidad permite establecer relaciones de causa y efecto entre los eventos; por ejemplo, si golpeamos a una pelota de béisbol entonces se desplazará; mientras que la dependencia permite reconocer que los eventos no ocurren de forma aislada, sino que dependen de otros eventos; por ejemplo, el movimiento de una pelota de béisbol está supeditado a una fuerza determinada.

3.3.- Comunidad: Esta categoría se refiere a la interconexión de todos los fenómenos. Nada existe de forma aislada, todo está relacionado con algo más; por ejemplo, la pelota está relacionada con otros objetos del juego de béisbol, como el bate y el guante.

Respecto al cuarto grupo, el de la Modalidad, Kant señala que aun cuando no amplían el concepto al que sirven de predicado, expresan la relación de tal concepto con la facultad cognoscitiva, “Aunque el concepto de una cosa esté ya completo, puede seguir preguntando si ese objeto es simplemente posible, si es real, o en el caso de que sea real, si es incluso necesario” (p. 175).

De acuerdo con la conceptualización de este grupo, tendremos las categorías:

4.1.- Posibilidad – imposibilidad: Algo puede ser posible, imposible o necesario; por ejemplo, es posible que la pelota se pierda, pero es imposible que vuele por sí sola.

4.2.- Existencia – no existencia: Los objetos existen en un momento determinado; por ejemplo, la pelota de beisbol existe en el presente, pero en el futuro podría dejar de existir si se destruye.

4.3.- Necesidad – contingencia: La existencia de un objeto puede ser necesaria (como las leyes de la naturaleza), o contingente (la existencia de una pelota de beisbol en particular no es necesaria para el universo).

A partir del ejemplo de la pelota de beisbol, al aplicar las categorías kantianas, estamos descomponiendo nuestra experiencia de este objeto en sus elementos constitutivos más básicos, es decir, cómo percibimos la pelota de beisbol como un objeto único, con propiedades específicas, que se relaciona con otros objetos y que existe en el espacio y en el tiempo.

Como fundamento de nuestra investigación, y punto de cierre de este aspecto, acabamos de presentar dos categorías esenciales (aristotélicas y kantianas), las primeras orientadas a explicar cómo se presentan y describen las cosas (objetos), y las segundas, referidas a cómo las aprehendemos cognoscitivamente, las relacionamos entre sí, y las situamos en el espacio y el tiempo.

1.3. La Inteligencia Artificial

“En 1950 Turing inició su artículo *Computing machinery and intelligence* formulando la siguiente pregunta: ¿las máquinas pueden pensar?” (República Argentina); a partir de ese momento comenzaron a surgir un conjunto de aplicaciones y software, para conseguir dar respuesta a dicha interrogante, es así como surge “Eliza”, un programa creado por Joseph Weizenbaum en el MIT en la década de 1960, el cual simulaba una conversación con un terapeuta, utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural para interactuar con los usuarios; los avances prosiguieron, y en la década de los 90, la corporación IBM presentó a “Deep Blue” una computadora programada para jugar ajedrez, que fue capaz de ganar a Garry Kasparov quien era el campeón mundial de ajedrez.

A modo de síntesis, tanto “Eliza” como “Deep blue” son ejemplos de Inteligencia Artificial, caracterizados por ser sistemas centrados en el procesamiento de datos y la toma de decisiones en contextos limitados, la primera en el ámbito de la terapia psicoanalítica y la segunda en el campo del ajedrez, pero ninguna de ellas contaba con la capacidad de realizar tareas fuera de su ámbito de entrenamiento.

Aun cuando el conocimiento en el área de la Inteligencia Artificial estaba avanzado, las máquinas de esa época no eran capaces de aprobar el conocido “test de Turing”, el cual mide la capacidad de una máquina para hacerse pasar por ser humano mediante una prueba de conversación entre ambos, es decir, debe existir una interacción dialógica y libre entre el ser humano y la máquina, de modo que si el humano no logra identificar que se trata de una máquina, esta última será considerada inteligente.

No es sino hasta el año 2020 que la empresa OpenAI presenta al ChatGPT, que es un sistema de chat basado en inteligencia artificial capaz de responder preguntas formuladas por el ser humano. A partir de ese momento los desarrollos referidos a la Inteligencia Artificial han crecido de manera exponencial, al punto que esta entró en una nueva fase, como es la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), que es capaz de establecer comunicación bidireccional con cualquier persona, así como de reconocer su contexto familiar y social, y a partir de esto, ya muchas personas las consideran como parte de su entorno social.

Como síntesis de lo señalado, la Inteligencia Artificial Generativa fue desarrollada para entender, aprender y realizar cualquier tarea intelectual, lo cual incluye la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas en diversos contextos, sin depender de la intervención humana.

1.4 Racionalidad Autónoma de la Inteligencia Artificial

A partir de la concepción de racionalidad autónoma, analizaremos la Inteligencia Artificial vista desde la perspectiva de las categorías aristotélicas y kantianas, lo que nos permitirá caracterizarla como un objeto o como un sujeto, en atención al uso o a como la asuma el usuario.

Teniendo como marco de análisis las categorías aristotélicas, la Inteligencia Artificial (IA), al ser una creación humana que opera a través de algoritmos y base de datos, que constituyen el núcleo de su sistema, puede ser considerada como una sustancia en el sentido de que tiene una existencia independiente y una identidad definida; igualmente la IA puede procesar grandes volúmenes de datos por lo que se puede asociar con la categoría cantidad; así mismo, respecto a la categoría de cualidad, esta se refiere a las características que definen el comportamiento de la IA, evidenciando su capacidad para dar una respuesta en atención a los parámetros establecidos; de igual manera la IA se relaciona con el entorno para el que fue diseñada, por ejemplo, Deep Blue, interactuaba con los jugadores, aun cuando no vá mas allá de esa función; sin embargo, la relación entre la IA y los usuarios es esencial para su desarrollo y aplicación. Por otra parte, aunque no necesariamente tiene un lugar físico de ubicación, esta puede

encontrarse en servidores, en la “nube” o en dispositivos móviles, entre otros. Con relación al tiempo, su capacidad para calcular rápidamente le permite adaptarse a las restricciones temporales, especialmente en aplicaciones que requieren procesamiento en tiempo real, como el reconocimiento de voz o la detección de fraudes, entre otros. En cuanto a la categoría posesión, se puede destacar el acceso a datos y el poder computacional que tiene la IA, y que son esenciales para su funcionamiento; igualmente, la IA realiza acciones específicas, bien sea automatizando tareas, tomando decisiones o interactuando con usuarios, y ofrece respuestas a través de programas y algoritmos, y en atención a la información contentiva en su base de datos, lo que la enmarca en la categoría de la acción.

De acuerdo al marco descrito, desde la perspectiva aristotélica la IA puede ser considerada como un objeto del cual se puede servir cualquier persona para facilitar y agilizar su trabajo, por lo tanto, la respuesta de la IA ante cualquier requerimiento está predeterminado por un algoritmo creado por el ser humano, por lo que no tiene “capacidad de razonar” sino que su respuesta está supeditada al algoritmo de programación pre-establecido, de modo que este límite no le concede posibilidades de autonomía.

Por otra parte, para Immanuel Kant, la capacidad de la razón humana para establecer principios universales y actuar de acuerdo con la autonomía moral es lo que distingue a los seres racionales de cualquier otro “instrumento” (Kant, 2017); de modo que desde esta perspectiva se presenta una mirada distinta sobre la categorización de la Inteligencia Artificial, particularmente, la Generativa (IAG), de tal forma que si la analizamos desde la perspectiva de las categorías kantianas, al considerar el grupo de la Cantidad, tendremos que respecto a la Unidad, cada interacción con la IAG es un evento único, que forma parte de un conjunto más amplio de datos y algoritmos, cuya respuesta se enmarca dentro de condiciones de posibilidad. Con relación a la Pluralidad, si partimos de la condición de posibilidad, la IAG puede generar múltiples respuestas a una misma pregunta, demostrando una capacidad de variación y diversidad, pero al decidir por una respuesta, demuestra capacidad de razonamiento y autonomía; por otra parte, con relación a la Totalidad, la IAG busca comprender y generar textos completos y coherentes, aunque su conocimiento esté fragmentado en una base de datos. Esta forma de poder correlacionar datos de manera adecuada y sin la intervención del ser humano es un indicador de autonomía.

Respecto al grupo de la Cualidad, al considerar la Realidad, la IAG crea textos que parecen reales, aunque no tengan una base en la realidad empírica, incluso puede competir y, en algunos

casos, superar una creación intelectual producida por un humano, de modo que la creatividad también implica racionalidad y autonomía. Respecto a la Negación, sabemos que la IAG puede negar o afirmar hechos, pero uno de los elementos de los que adolece es la capacidad para distinguir entre verdad y falsedad, ya que su respuesta se basará en la información que tenga en su base de datos, aun cuando la respuesta del ser humano también está condicionada por la información que tenga. En cuanto a la Limitación, esta es una condición que se deduce de lo señalado anteriormente.

Respecto al conjunto Relación, tendremos que, en cuanto a Sustancia y Accidente, los modelos de lenguaje de la IAG pueden ser vistos como sustancias que se modifican a través de los accidentes de las interacciones que tenga con el hombre o por variación de la información que se incorpore a su base de datos, de modo que tiene la posibilidad de variar de respuesta de un momento a otro. En cuanto a Causa y efecto, el requerimiento de un usuario causa una respuesta de la IAG, quedando establecida una relación causal. Y con relación a la Comunidad, las IAG pueden participar en conversaciones simuladas, creando una apariencia de comunidad o entorno social interactivo.

Finalmente, con relación al conjunto Modalidad, respecto a la Posibilidad, ya hemos hecho mención anteriormente, pero recordemos que la IAG puede generar textos que describen situaciones posibles, pero no necesariamente reales; en este mismo contexto, en cuanto a la Existencia, aun cuando los textos generados por la IAG no tienen una existencia física en el mundo real, si tienen una existencia digital. Finalmente, respecto a la Necesidad, las respuestas de la IAG están determinadas por los algoritmos y los datos, lo que sugiere cierta necesidad de procesamiento lógico.

A modo de síntesis, en el caso de la IAG, esta tiene la capacidad de construir sus propios algoritmos de respuesta, esto implica que podría aprender y adaptarse a nuevas situaciones sin intervención humana constante, por lo que se evidencia altos niveles de autonomía, y capacidad de analizar contextos para generar un conjunto de respuestas posibles; de modo, que visto de esta manera, la IAG tiene la posibilidad de resolver situaciones que corresponden al humano, y por ende, de hacerlo una persona dependiente.

2. MÉTODO

La propuesta de investigación partió de tratar de responder la pregunta sobre ¿cómo están asumiendo los docentes y estudiantes de una universidad privada venezolana, a la inteligencia

artificial, bien como un objeto o como un sujeto? , lo que requería diseñar una investigación en dos fases.

La primera fase, que es la que presentamos, consistió en explorar los fundamentos filosóficos que subyacen en las características de la IA en cuanto a los constructos de razón y autonomía, ya que son aspectos que permiten establecer una relación (de dependencia o independencia) del ser humano frente a la IA.

En esta primera fase se realizó una investigación documental, caracterizada por las siguientes etapas:

Etapa 1: Definición del Problema de Investigación, con dos momentos de actuación:

Momento 1.1: consistente en explicar la relevancia, desde una perspectiva filosófica, de la *racionalidad autónoma* como concepto fundamental para establecer la relación de dependencia del ser humano con la Inteligencia Artificial.

Momento 1.2: consistió en el establecimiento de los objetivos de la investigación, para analizar y contextualizar el concepto *racionalidad autónoma*.

Etapa 2: Revisión de la Literatura, con dos momentos.

Momento 2.1: Referido a las fuentes de consulta. En esta parte se identificaron y describieron los tipos de documentos a utilizar, como libros, artículos académicos, ensayos filosóficos y documentos históricos.

Momento 2.2: Consistió en determinar los criterios de selección de las fuentes; por ejemplo, tipo de texto, relevancia, y autoridad del autor.

Etapa 3: Análisis de Textos

Momento 3.1: Determinación del Método de Análisis. En este momento se seleccionó como técnica de análisis de los textos, el análisis crítico, y la hermenéutica.

Momento 3.2: Estructura de Análisis. Este momento consistió en fijar la manera de organizar la información, lo que se hizo a partir de aspectos como la razón, la autonomía, el libre albedrío, y los argumentos expuestos por los diferentes autores.

Etapa 4: Contextualización, que se desarrolló en dos momentos.

Momento 4.1: Referido al contexto histórico y filosófico, en el que se contextualizó el concepto de racionalidad autónoma dentro de corrientes filosóficas y hechos históricos relevantes.

Momento 4.2: Considerado para fijar una línea de tiempo y establecer, por una parte, los autores que confluyen de manera conceptual con el tema, y cómo ha sido tratado el tema de la racionalidad autónoma a lo largo del tiempo.

Etapa 5: Síntesis y Conclusiones, con dos momentos.

Momento 5.1: Integración de Resultados. En este momento se estableció el cómo fue sintetizada la información recopilada para establecer una comprensión coherente del concepto de racionalidad autónoma.

Momento 5.2: Elaboración de conclusiones, que consistió en determinar el enfoque utilizado para presentar las conclusiones y cómo estas contribuyen a la discusión filosófica.

Etapa 6: Reflexión Crítica, con dos momentos.

Momento 6.1: Autoevaluación. Centrado en la reflexión sobre los posibles sesgos y limitaciones de la investigación.

Momento 6.2: Aportes futuros. Consistió en determinar si se tenían los elementos necesarios y suficientes para desarrollar la segunda fase de la investigación, es decir, indagar con estudiantes y profesores, cómo perciben y utilizan la Inteligencia Artificial, sobre la base del concepto de racionalidad autónoma.

3. RESULTADOS

La indagación documental permitió caracterizar y diferenciar la IA de la IAG, en cuanto a los constructos de razón y autonomía.

Por una parte, la IA, depende de los algoritmos creados por el ser humano, por lo que su respuesta está a merced de la voluntad del programador, de modo que sus funciones y respuestas quedan limitadas, siendo sólo útil para facilitar información y agilizar el trabajo relativo a una actividad específica, careciendo de capacidad de razonamiento y creatividad, comportándose como algo “cosificado” y que se encuadra dentro de las características de las categorías aristotélicas (Acuña P. 2016).

Por el contrario, la IAG fue diseñada para el autoaprendizaje, para construir sus propios algoritmos de respuesta, lo que le ha permitido autonomía en el análisis de situaciones y por ende de respuestas “razonadas”, similar al comportamiento del ser humano; por lo que se encuadra dentro de las categorías kantianas.

La presente investigación permitió determinar que el interactuar con la Inteligencia Artificial puede conllevar a cierta relación de subordinación, la cual dependerá de cómo sea considerada, bien como un objeto que puede ser utilizado como apoyo para realizar nuestras actividades pero sin coartar nuestra creatividad, o bien como un sujeto que es capaz de razonar por nosotros y realizar nuestras tareas coartando nuestra creatividad.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Partiendo del análisis documental, se puede inferir que en muchos casos la interacción con la IA es unidireccional (persona \rightarrow IA \rightarrow respuesta), lo cual es útil para orientar la toma de decisiones de las personas; mientras que con la IAG el esquema es bidireccional (persona \leftrightarrow IAG \leftrightarrow respuesta), lo que pudiera implicar que sea la IAG la que decida por la persona, apreciándose la racionalidad autónoma.

Lo que queda claro, luego del análisis de la Inteligencia Artificial a la luz de las categorías aristotélicas y kantianas, es que: a) la racionalidad autónoma solo está presente en la IAG, b) en muchos casos, la condición de razón y autonomía, puede apercibirse siempre que la persona lo requiera; y c) la racionalidad autónoma de la IAG puede llegar a producir una relación de dependencia de acuerdo a la empleabilidad que le demos.

Este contexto es la base para adentrarnos en la próxima fase de la investigación, consistente en determinar cómo la están asumiendo los estudiantes y docentes de una universidad privada venezolana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña P. (2016). *Las categorías Aristotélicas*. Blog. Disponible en: <https://homosacervii.blogspot.com/2016/02/las-categorias-aristotelicas.html>.
- Aristóteles. (2014). *Metafísica*. Editorial Gredos. ISBN: 978-84-2492-906-0
- Aristóteles. (2009). *Categorías*. Editorial: Colihue. Argentina. ISBN 978-95-0563-051-6
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press. ISBN: 978-01-9967-811-2
- Floridi, L. (2019). *The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design*. Oxford University Press. ISBN: 978-01-9883-363-5
- Kant, I. (2017). *Crítica de la razón pura*. Editorial Taurus. ISBN: 978-84-3060-709-9

- Kahneman, D., & Tversky, A. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science, New Series*, Vol. 185, No. 4157. Pp. 1124-1131. Disponible en: <https://www2.psych.ubc.ca/~schaller/Psyc590Readings/TverskyKahneman1974.pdf>
- Leibniz G. (2017). *Discurso de Metafísica*. Alianza Editorial. España. ISBN: 978-84-9104-706-3
- Rawls, J., (1971). *Teoría de la Justicia*. Cuarta reimpression, México, Fondo de Cultura Económica.
- República de Argentina. (2020). *Alan Turing, el padre de la inteligencia artificial*. Ministerio de Capital Humano. Secretaría de Cultura. Disponible en: <https://www.cultura.gob.ar/alan-turing-el-padre-de-la-inteligencia-artificial-9162/>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial Un Enfoque Moderno (2ª Ed.)*. Pearson Educación S.A., Madrid. ISBN: 978-84-205-4003-0. Disponible en: <https://luismejias21.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/09/inteligencia-artificial-un-enfoque-moderno-stuart-j-russell.pdf>
- Simon, H. (1966). *Models of Man: Social and Rational- Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. Editorial John Wiley & Sons, Inc. (Cuarta impresión).
- Spinoza, B. (2013). *Ética*. Editorial Renacimiento. Sevilla – España. ISBN:978-84-1603-488-8.
-

CAPÍTULO II

INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO MOTOR DEL CAMBIO EN CONTEXTOS EDUCATIVOS

Ignacio Álvarez Molina

ignacioam@euosuna.es <https://orcid.org/0000-0002-9074-8295>

Escuela Universitaria de Osuna (España)

RESUMEN

La inteligencia artificial es un concepto que ha tenido un gran desarrollo en los últimos años y es necesario conocer su funcionamiento para adaptarse en los distintos contextos como el educativo. En este capítulo se presentará una revisión sistemática de los trabajos académicos que abordan las experiencias de uso de la Inteligencia Artificial en las titulaciones de Educación Infantil y Educación Primaria. Para ello, se han recopilado trabajos académicos del intervalo de años de 2020-2024 de las bases de datos Scopus y Web of Science. Sin embargo, existen escasas experiencias relacionadas y muchos estudios divulgativos y revisiones sistemáticas. Los principales usos están enfocados a la generación de textos como cuentos, poemas relatos, creación de canciones sobre una temática, diseño curricular de actividades y proyectos educativos, creación de imágenes adaptadas a los diferentes estilos pictóricos deseados, utilización de entornos Scratch de IA y empleo de personajes para la interacción con el alumno. En definitiva, la IA nos otorga una serie de ventajas que repercuten de forma directa en la eficiencia y eficacia del proceso educativo, lo que equivale a un ahorro de tiempo. No obstante, aún son limitadas desde el ámbito universitario en las titulaciones de educación, siendo necesaria un mayor reciclaje del profesorado y un menor miedo a su uso.

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad de la información ha avanzado a pasos agigantados en los últimos años desde que se creó en los años 90 la World Wide Web o denominada Web 1.0 o Web estática. Hoy ya nos encontramos Web 4.0 o Web Inteligente, caracterizada por su inteligencia, precisión y automatización (Santoveña-Casal, 2021). Es una web que interacciona con el usuario y aprende a través de dicha interacción, dando respuesta cada vez más precisas y personalizadas, tratando de resolver nuestras dudas y problemas, así como de satisfacer nuestras necesidades.

Este contexto es lo que algunos autores llaman cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), donde no solo los ordenadores y los usuarios están conectados, sino que las tecnologías emergentes y la innovación aceleran su progreso en campos que van desde la nanotecnología, la robótica o la economía. Es la misma sociedad que ya se enunció como modernidad líquida (García Rubio, 2016), con el cambio permanente como motor que hace que todo el engranaje que posee nuestra sociedad siga funcionando. Este cambio afecta a todos los sectores de producción.

En un avance aún más veloz, Scolari (2021) habla de esta sociedad gaseosa, donde el ayer ya es pasado y el mañana es lo aceptado y válido hoy. Entre otras cosas, esto impide establecer con cierta estabilidad todos los valores de una sociedad. Una sociedad donde el feminismo era entendido como la igualdad de derechos entre hombres y mujeres, tiende a renovar o ampliar dicho concepto, cambiando muchas sensibilidades y tendiendo a confrontarse ideas opuestas que antaño eran semejantes. De igual manera, lo que era válido para obtener beneficiosos ahorrándose tributos en países con escasa carga fiscal, hoy en día resulta inmoral para la opinión pública. Pero esa opinión pública puede volver a cambiar justificándose con la excesiva carga fiscal de nuestro país.

En este cambiando ha surgido una herramienta en la web 4.0 cuyo desarrollo está marcando y cambiando la forma de trabajar. La Inteligencia Artificial (IA) es la herramienta que permite predecir nuestras necesidades a partir del aprendizaje mediante la interacción con el usuario. No son pocas las referencias cinéfilas que han tratado de predecir el funcionamiento de estas: "Inteligencia Artificial" de Steven Spielberg, la serie distópica "*Black Mirror*" o "*Her*" de Spike Jonze, entre otros. En todas ellas se representa a la Inteligencia Artificial como una tecnología que trata de adoptar la personalidad de un ser humano e incluso su aspecto físico. Como tal, dialoga con las personas y esa interacción le hace aprender. Pero, ¿hacia dónde va la Inteligencia en la actualidad.

1.1. Concepto de Inteligencia Artificial

A pesar de que el término Inteligencia Artificial apareció por primera vez en una conferencia en la Universidad de Dartmouth en 1956 (Abeliuk & Gutiérrez, 2021), su desarrollo ha tenido diferentes velocidades. Hasta finales del siglo XX ha tenido un crecimiento paulatino, en los últimos años el número de software relacionado con la IA ha crecido de forma exponencial propiciando grandes cambios en nuestra sociedad (García-Peñalvo et al., 2024). En los últimos años ha evolucionado cualitativamente propiciando grandes cambios en nuestra sociedad y en nuestro sistema educativo. Cualquier cambio genera incertidumbre y miedo a lo nuevo, pero también curiosidad y nuevas oportunidades. Además, dichos cambios suponen una necesidad de adaptación por parte del profesorado de las distintas etapas educativas, que se enfrenta a esta tecnología aún en desarrollo. He aquí donde el profesorado debe indagar acerca de las posibilidades educativas que posee dicha herramienta para facilitar su trabajo y proporcionar nuevos recursos y herramientas para lograr la consecución de los objetivos educativos.

Podemos entender a la inteligencia artificial como “la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana” (Rouhiainen, 2018, p. 17). Aquí las máquinas a través del uso de algoritmos, van adquiriendo un aprendizaje que es usado para las posteriores respuestas. A diferencia de los seres humanos, no necesitan descansar y el margen de error es menor.

En el mismo sentido, Boden afirma que la inteligencia artificial “tiene por objeto que los ordenadores hagan las mismas cosas que la mente” (2018, p. 1). De esta forma, podemos conseguir que los ordenadores a través de la inteligencia artificial vayan realizando acciones más o menos mecánicas. Es el denominado aprendizaje automático, a través del cual “las máquinas van aprendiendo de manera automática mediante el envío de mensajes y la recepción de respuestas” (García Serrano, 2012, p. 3).

La gestión, el control y el estudio del algoritmo por los equipos informáticos y matemáticos son unos de los filones profesionales en auge dentro de la mayoría de los sectores profesionales. Google fue unas primeras empresas en desarrollar la IA, de ahí de que cada vez afine más su capacidad de predicción, incluso aunque los usuarios escriban de forma incorrecta nombres extranjeros.

Esta tecnología también está siendo usada por otras grandes empresas con la intención de mejorar sus productos prediciendo los gustos y preferencias de sus clientes. Algunos ejemplos de ello lo encontramos en aplicaciones como Netflix, que usó el algoritmo a partir de las

búsquedas del usuario para crear un perfil y sugerir películas o series relacionados (Peña et al., 2020). Otras herramientas como Youtube o Spotify, también hacen uso del algoritmo y generan listas de vídeos o canciones a partir de nuestra historial de búsquedas y reproducciones.

Otros sectores, como la salud, están haciendo uso del software de IA para la prevención de enfermedades y su diagnóstico precoz, para el diagnóstico de la salud o para el seguimiento, soporte y monitorización (García Serrano, 2012). De la misma manera, en sectores como el de la Ingeniería o la Arquitectura para la realización de cálculos de resistencia de materiales, la predicción de los movimientos terrestres o el diseño (Ponce, 2010).

Actualmente está siendo analizada desde el ámbito educativo. Cualquier cambio genera incertidumbre y miedo a lo nuevo, pero también curiosidad y nuevas oportunidades. Además, dichos cambios suponen una necesidad de adaptación por parte del profesorado de las distintas etapas educativas, que se enfrenta a esta tecnología aún en constante crecimiento.

1.2. Inteligencia Artificial, ¿amiga o enemiga?

La Inteligencia Artificial, nos guste o no, ha llegado para quedarse. A la hora de acercarnos a ella podemos adoptar dos posturas: una postura que contempla a la AI con reservas y le otorga una connotación negativa y otra postura que la observa con curiosidad y trata de asignarle una connotación neutra o positiva. Ambas posturas tienen argumentos bien justificados.

En el caso de la postura reticente, se está viendo como desde la Educación Superior se está usando de forma usual herramientas como ChatGPT para la elaboración de todo tipo de trabajos: ensayos, monográficos, resúmenes, mapas conceptuales, etc. Estos trabajos están siendo invisibles para las herramientas antiplagio Turnitin y el profesorado se ve incapaz de demostrar su autoría. Algunas estrategias que se están empleando para combatirlos es otorgar mayor valor a exámenes y realizar ensayos escritos en papel en las horas de clase. De esta forma, pueden comprobar su capacidad de argumentación y el correcto cumplimiento de las normas gramaticales.

Existen casos notorios donde el dilema del uso de la IA como herramientas para la creación de obras de arte. La portada del grupo Estopa (Guerra, 2020). Artistas que habían creado de manera digital obras de arte, empiezan a ver amenazado su trabajo por la proliferación de aplicación que generan imágenes basándose en diferentes estilos artísticos (Art Madrid, 2024). El esfuerzo y la imaginación del genio artista se ven mermados y amenazados por la IA. Si no van a valorar su creatividad y dedicación, muchos de ellos se plantearon si vale la pena.

Por otra parte, encontramos a aquel grupo que percibe la Inteligencia Artificial como una herramienta de la cual poder beneficiarse. Cada vez son mayor el número iniciativas y publicaciones científicas donde se muestran ejemplos de uso educativos en contexto formales de enseñanza (Del Puerto & Esteban, 2022; Segura-Robles et al., 2023; Yi et al. 2024). Esto hace que se conozca también su utilidad didáctica, generando menos rechazo y una invitación a formarse a través de cursos especializados en la materia.

Ejemplos de estas herramientas que están siendo utilizadas o pueden ser utilizadas en Educación Infantil, son herramientas como ChatGPT, Copilot o Dall-E. Estas herramientas pertenecen a la denominada Inteligencia Artificial generative, que es aquella que “genera sus respuestas y evalúa grandes datos permitiéndoles proveer respuestas dentro de un cierto rango de probabilidad a partir del corpus de aprendizaje” (García-Peñalvo et al., 2024, p. 19), es decir, son herramientas que aprenden continuamente con la interacción de los usuarios.

1.3. Inteligencia Artificial y Educación

La Inteligencia Artificial está siendo aplicada en contextos educativos con algunos casos de éxito. Algunas investigaciones nos pueden ayudar a vislumbrar las oportunidades que pueden suponer estar herramientas para los procesos de Enseñanza-Aprendizaje. Un listado útil de usos de la IA en el ámbito educativo lo podemos encontrar en las revisiones de Fagardo et al. (2024, p. 67) y Forero-Corba & Negre Bennasar (2024, p. 234):

- Detectar el rendimiento académico de los estudiantes de forma temprana.
- Mejorar las habilidades educativas de los docentes.
- Facilitar el aprendizaje de los estudiantes con trastornos del espectro autista (TEA).
- Personalizar el aprendizaje.
- Predecir la deserción escolar y tomar decisiones al respecto.
- Mejorar y generar contenido educativo.
- Cerrar brechas educativas.
- Implementar la enseñanza de la IA en todos los niveles educativos.
- Mejorar la eficiencia y la efectividad del proceso educativo.
- Fortalecer la seguridad de la información de la comunidad educativa. Motivar el aprendizaje a través de dispositivos móviles.
- Fortalecer el campo de la robótica.
- Fomentar la creatividad y la innovación educativa.
- Mejorar la orientación académica y profesional de los estudiantes.

- Prevenir la difusión de noticias falsas en redes sociales.
- Promueve la participación activa.
- Entender y reflexionar sobre la relación entre humanos y máquinas.
- Desarrollar el pensamiento crítico a partir del pensamiento computacional.

Así pues, se puede señalar los siguientes usos de aplicaciones de ChatGPT en contextos educativos (Diego Olite et al., 2023):

- Generación de textos: cada vez con mayor coherencia interna y con la posibilidad de emplear diferentes estilos como poemas, cuentos, relatos, canciones, etc. También permite la creación de resúmenes de textos y noticias, descripciones de productos o personajes históricos, extracto de ideas importantes, etc. Sirven como apoyo para mostrar ejemplos de escritura y estructuración de ensayos, monografías, trabajos de investigación como tesis, tesinas o trabajos fin de Grado
- Generación de contenido para redes sociales: permite generar publicaciones periódicas, mostrando tendencias de publicación, estilos, recursos y otras estrategias de posicionamiento.
- Resolución de problemas: sirven tanto para resolverlos como para replantear problemas adaptados a diferentes contextos educativos y con los objetivos didácticos que persigamos para nuestro grupo-clase.
- Generación de contenido para aplicaciones de productividad: se puede emplear para crear mensajería modelo para la comunicación con las familias, para la creación de informes, para la comunicación con los alumnos, para elaboración de modelos de actas, etc.
- Generación de contenido para chatbots: se puede buscar un chatbot adaptado al nivel y gustos de los alumnos que inicien una conversación centrada en una temática. Por ejemplo, simular que Marie Curie de 12 años le contesta las dudas sobre su trabajo a alumnos de su misma edad.
- Análisis de datos: para analizar las tendencias de información en la web, como conocer algunos mitos que se generan, las aplicaciones más usadas por un grupo de edad o el tipo de clase ideal.
- Diseño de cursos en entornos virtuales: nos proporcionan modelos cuya estructura y diseño pueden servir de inspiración para el docente, permitiendo personalizar y rehacer dichos modelos.

2. MÉTODO

Este trabajo pretende ayudarnos a conocer las experiencias de uso de la Inteligencia Artificial dentro del profesorado universitario de los Grados en Educación Infantil y Educación Primaria. En ambas titulaciones existe una asignatura obligatoria de Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a Educación, dentro de la cual podría ser desarrollada dicha temática. Para ello, se ha realizado una revisión sistemática de la literatura para identificar, analizar y recopilar trabajos académicos relacionados con el uso de la Inteligencia Artificial en dichos Grados dentro del intervalo del 2020 a 2024.

Para obtener dicha información, se revisaron bases de datos como Web of Science y Scopus, y buscadores académicos como Google Scholar. Se realizaron búsquedas a través del uso de distintos booleanos y palabras clave Inteligencia artificial y educación.

Se organizarán los trabajos encontrados que coincidan con la búsqueda en función de las diferentes herramientas de utilidad didáctica con algunas de las posibilidades de uso dentro del ámbito educativo por parte de los docentes universitarios de los Grado de Educación Infantil y Educación Primaria entre 2020 y 2024.

En Web of Science se han encontrado un total de 41 artículos, acotando el campo de búsqueda de la educación y la investigación educativa. Mientras que en Scopus se han hallado 47 trabajos académicos centrándonos en el ámbito de las Ciencias Sociales. Siendo revisados un total de 88 artículos mediante la evaluación del título y el resumen.

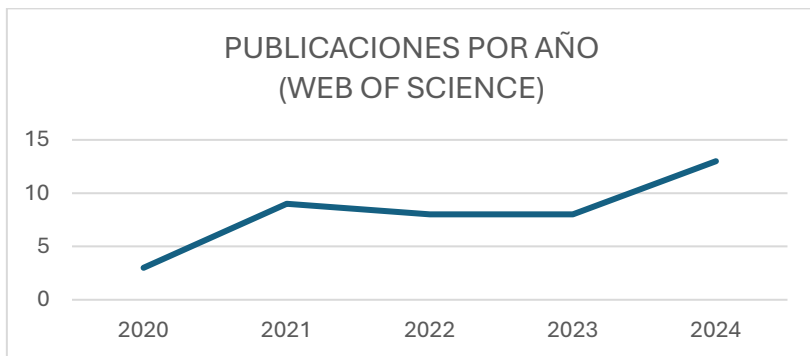
A la hora de profundizar en el contenido fueron desechados 81 publicaciones debido a que no trabajan la temática del profesorado universitario en los Grados de Educación Infantil y Primaria. Los trabajos descartados pertenecían a los siguientes grupos: ensayos o reflexiones teóricas sobre IA en educación, formación en IA, revisiones sistemáticas de estudios teóricos, experiencias de otras enseñanzas, percepciones del profesorado y experiencias de otras titulaciones.

3. RESULTADOS

En los resultados hallados en la base de datos Web of Science se puede observar la tendencia creciente en los últimos años por la temática de la Inteligencia Artificial, donde se pasa de recoger 3 trabajos académicos en 2020, estabilizándose en los años 2021, 2022 y 2023 con 8 o 9 trabajos, llegando hasta las 13 publicaciones en octubre de 2024 (Figura 1).

Figura 1

Publicaciones por año sobre IA en Educación en WOS

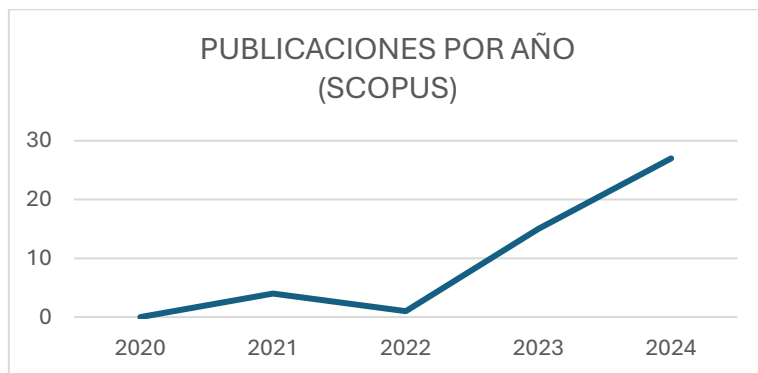


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en otras bases de datos como Scopus, también observamos un crecimiento similar en los últimos años. Comienza con las publicaciones de 4 y 2 trabajos en los años 2021 y 2022, para crecer de forma exponencial en los años 2023 y 2024, con 15 y 27 publicaciones respectivamente (Figura 2).

Figura 2

Publicaciones por año sobre IA en Educación en Scopus

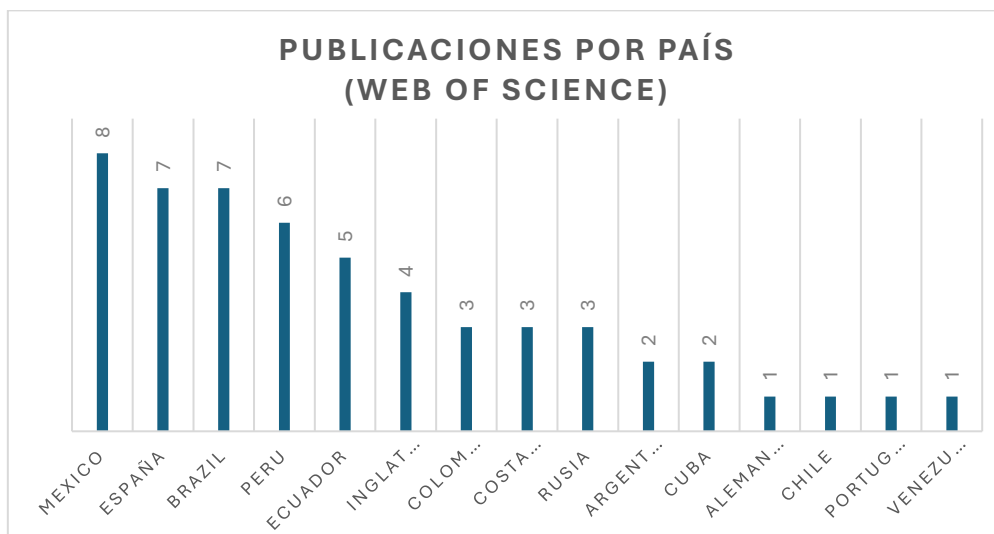


Fuente: Elaboración propia

En el caso de Web of Science, se observa cierta predominancia de países de habla española como México, España, Perú o Ecuador, seguido de países de lengua portuguesa como Brasil o Portugal y algunos países con otros idiomas como Rusia y Reino Unido (Figura 3).

Figura 3

Publicaciones por país sobre IA en Educación en WOS

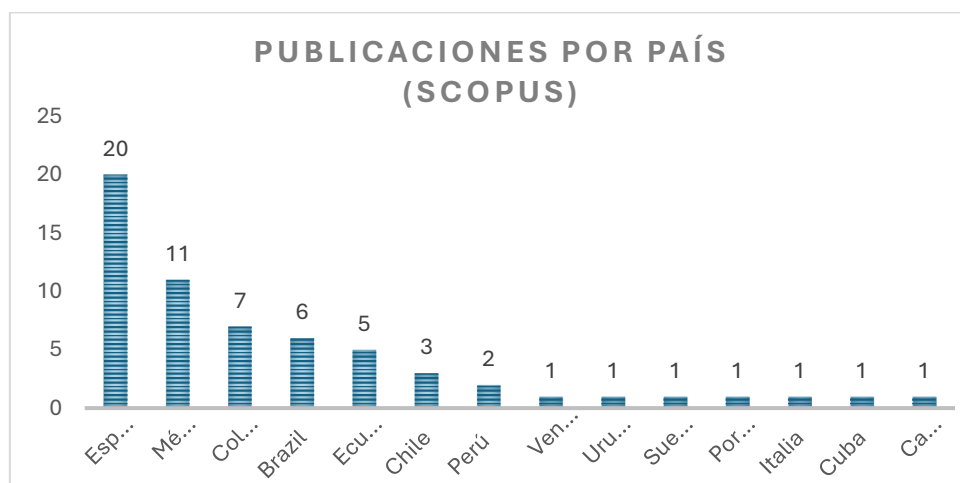


Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la base de datos Scopus nos corrobora la predominancia de los países hispanos siendo encabezados por México, España y Colombia (Figura 4), seguido por los países de habla portuguesa (Brazil y Portugal) y finalizando con otros países con otros idiomas oficiales como **Canadá (inglés y francés) o Italia (italiano).**

Figura 4

Publicaciones por país sobre IA en Educación en Scopus



Fuente: Elaboración propia

En la base de datos Scopus abundan los trabajos centrados en revisiones sistemáticas de la conceptualización y los rasgos de la inteligencia artificial, así como otro tipo de trabajos teóricos centrados en las ventajas y desventajas o los aspectos éticos en el uso de la IA. Se han

encontrado 5 experiencias vinculadas con el uso de la IA por parte del alumnado universitario y 4 relacionadas con otras titulaciones o enseñanzas (Tabla 1).

Tabla 1

Tipo de publicaciones en Scopus

Tipos de trabajo	Publicaciones
Revisiones sistemáticas	12
Revisiones teóricas	22
Percepciones del profesorado	4
Experiencias del alumnado	5
Estudios de posgrados	1
Etapas no universitarias	3
Total	47

Por otra parte, en la base de Web of Science (Tabla 2) destacan tanto la presencia de trabajos relaciones con ensayos teóricos o revisiones sistemáticas bibliográficas, como trabajos vinculados con otras enseñanzas y otras titulaciones universitarias que no estén dentro de la familia de la Ciencias de la Educación. Con menor incidencia aparecen las publicaciones vinculadas a la experiencia del alumnado universitario o con las percepciones de profesorado.

Tabla 2

Tipo de publicaciones en Web of Science

Tipos de trabajos	Publicaciones
Revisiones sistemáticas	4
Revisiones teóricas	8
Percepciones del profesorado	4
Formación docente	1
Experiencias alumnado	3
Otras enseñanzas	3
Estudios otras titulaciones	10
Estudios no relacionados	1
Total	34

Con respecto al análisis de las experiencias concretas encontradas, 8 en total sumadas las bases de datos Scopus y Web of Science, algunos de los resultados más recurrentes son aquellos vinculados con el diseño de contenido educativo. En este caso, se suelen emplear para la generación de imágenes o la simulación de diferentes estilos pictóricos a través de aplicaciones de IA relacionadas con la temática a trabajar por el alumnado con herramientas como Bing o Dall-E (Del Puerto & Esteban, 2022).

Así mismo, los trabajos encontrados nos han mostrado cómo gracias a aplicaciones como ChapGPT, tenemos la oportunidad de la realización de textos, donde se crean personajes, cuentos, historias, poemas, relatos, etc., relacionados con el centro de interés que los alumnos están trabajando (Del Puerto & Esteban, 2022; Segura-Robles et al., 2023).

Otra opción muy utilizada es poder trabajar la lluvia de ideas a la hora de plantear diferentes aspectos gracias a herramientas como ChatGPT o Copilot. Por ejemplo, propuestas de actividades para trabajar determinados contenidos, ideas de trabajo para un aula de infantil de 5 (Segura-Robles et al., 2023; Yi et al., 2024).

Otra de las herramientas utilizadas era la creación de un personaje que preguntaba al alumnado acerca del contenido trabajado. Existía una interacción profesor-alumno donde el feedback fomentaba la adquisición de nuevo vocabulario y la profundización en la temática (Del Puerto & Esteban, 2022).

Por último, y un nivel más complejo y residual, nos encontramos con la propuesta del uso de aplicaciones tipo scratch donde se programe dicha herramienta a través del sistema de bloques y se genere un aprendizaje automático que permite interactuar y aprender del alumno (Del Puerto & Esteban, 2022).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los estudios relacionados con la Inteligencia Artificial están creciendo de forma notable en el último lustro, contemplándose un salto cualitativo lo que invita a pensar en un mayor interés en sus posibilidades educativas en el ámbito académico.

La mayor parte de dichos estudios se centran en la realización de ensayos teóricos y revisiones sistemáticas de la inteligencia artificial, existiendo algunas investigaciones centradas en los estudios y escasos trabajos vinculados al uso y aplicación de la IA en educación.

El desarrollo de la Inteligencia Artificial ha provocado un avance en nuestra sociedad alcanzado la denominada cuarta revolución, donde el cambio es permanente y afecta de manera directa a todos los sectores de la misma (Schwab, 2016). He aquí donde la Web Inteligente o Web 4.0 ha surgido con la premisa de satisfacer las necesidades de los usuarios usando la capacidad predictiva y de aprendizaje de la IA (Santoveña-Casal, 2021). Esto permite mejorar los resultados de consultas y búsquedas e incluso va un paso más allá y permite dotarse de una de las cualidades humanas por excelencia: el genio creativo.

En las diferentes etapas educativas del ámbito educativo está provocando el cuestionamiento de los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados por los docentes, especialmente a la hora de evaluar los aprendizajes de los discentes. Aplicaciones como ChatGPT están siendo usadas por los estudiantes para realizar trabajos de cualquier índole: resúmenes, ensayos, monográficos, estudios, reflexiones, etc. Y aunque los resultados que se obtienen muestran algunas carencias como el uso de citas no actuales, están esquivando las herramientas antiplagio y es difícil cuestionar su autoría.

Esto solo es el inicio de unas herramientas que pueden cambiar la forma no solo de evaluar, sino también de enseñar. En este contexto, la etapa de Educación Infantil implica un nuevo reto a la hora de aplicar correctamente la IA y poder obtener el máximo beneficio de ella. Otras profesiones como los informáticos o los matemáticos llevan ya varios años haciendo un uso habitual de ellos. Le toca ahora a los docentes dar los primeros pasos para conocer las utilidades en el ámbito didáctico y dentro del contexto educativo del aula.

Se han pedido desarrollar aplicaciones didácticas que están sirviendo como caldo de cultivo para la comunidad docente. Entre otros aspectos, está permitiendo a los docentes generar imágenes, actividades, plantear lluvia de ideas para proyectos, realizar resúmenes o esquemas e incluso crear canciones.

Tras la revisión podemos determinar que la mayoría de los maestros de Educación Infantil valoran el uso de las TIC y la Inteligencia Artificial en su formación como Maestro ya que desarrolla habilidades relacionados a la resolución de problemas y la creatividad, permitiendo la personalización de los aprendizajes (Del Puerto & Esteban, 2022; Markos et al., 2024).

No obstante, también se observan algunos importantes riesgos como los derechos de autores, la seguridad, el desarrollo del pensamiento crítico y la importancia de las destrezas tradicionales. Por ello, es necesario el desarrollo crítico del alumno y evaluar su uso (Markos et al., 2024).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*, 21, 14-21.

Art Madrid (12 de febrero de 2024). ¿El fin de la creatividad humana? Consultado el 15 de agosto de 2024 en <https://www.art-madrid.com/es/post/arte-e-inteligencia-artificial-el-fin-de-la-creatividad-humana>

- García Rubio, M. P. (2016). Sociedad líquida y codificación. *Anuario de derecho civil*, 743-780.
- Del Puerto, D. A., & Esteban, P. G. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-358.
- Diego Olite, F., Morales Suárez, I., & Vidal Ledo, M. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 37(2).
- Espinoza, C. M. U., Morán, M. E. O., Gutiérrez, A. C. B., Proaño, A. L., González, J. P., & Quiñónez, O. G. A. (2024). ChatGPT: Generación de música infantil en contextos educativos. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 40.
- Fajardo, Z. I. E., Gamboa, M. A. C., Valdivieso, M. V. H., & Murillo, J. P. M. (2024). Cómo impacta la inteligencia artificial en la educación. *Reciamuc*, 8(1), 62-70.
- Forero-Corba, W., & Negre Bennasar, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e inteligencia artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 209-253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- García Serrano, A. (2012). *Inteligencia Artificial. Fundamentos, práctica y aplicaciones*. Rc Libros.
- García-Peñalvo, F. J., Llorens Largo, F., & Vidal García, F. J. (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. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- González, J. P., & Quiñónez, O. G. A. (2024). ChatGPT: Generación de música infantil en contextos educativos. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 40.
- Guerra, A. (13 de febrero de 2024). *El diseñador de la portada del último disco de Estopa, 'Estopía', responde a la polémica por el uso de IA*. Cadena Ser. Consultado el 10 de agosto de 2024 en https://www.cadena100.es/musica/noticias/disenador-portada-del-ultimo-disco-estopa-estopia-responde-polemica-por-uso-20240213_3142436
- Markos, A., Prentzas, J., & Sidiropoulou, M. (2024). Pre-Service Teachers' Assessment of ChatGPT's Utility in Higher Education: SWOT and Content Analysis. *Electronics*, 13(10), 1985. <https://doi.org/10.3390/electronics13101985>
- Peña, V. R. G., Marcillo, A. B. M., & Ramírez, J. A. Á. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 648-666. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421>
- Ponce, P. (2010). *Inteligencia artificial: con aplicaciones a la ingeniería*. Alpha Editorial.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Alienta Editorial.
- Santoveña-Casal, S. (2021). *Cartografía de la sociedad y educación digital*. Investigación y análisis de perspectivas. Tirant lo Blanch.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.
- Scolari, C. (13 de agosto de 2021). *Adiós sociedad líquida. Bienvenida sociedad gaseosa*. Hipermediaciones. Disponible en <https://bit.ly/3r7SMgn>

Segura-Robles, A., García-Alonso, M., Frías, J. M., & Boumadan-Hamed, M. (2023) Bases de la inteligencia artificial aplicada a la educación infantil: Propuestas y ejemplos para la implementación en el aula. En J. M. Fernández, J. P. Catalán, C. A. Muñoz & P. Ayllón (Coords.). *Investigación educativa para la innovación de las TIC aplicadas a la enseñanza de la sociedad del conocimiento*, (pp. 167-176). Dykinson.

Yi, H., Liu, T. & Lan, G. (2024). The key artificial intelligence technologies in early childhood education: a review. *Artificial Intelligence Review*, 57(12). <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10637-7>

CAPÍTULO III

MAESTR-IA. LAS IA EDUCATIVAS

Beatriz Morales Romo

bemor@usal.es <https://orcid.org/0000-0002-2793-7034>

Universidad de Salamanca (España)

RESUMEN

La docencia universitaria se encuentra ante las dificultades propias de un proceso cambiante que debe adaptarse a las nuevas demandas de un contexto social emergente. La irrupción con fuerza de la Inteligencia Artificial y la proliferación de herramientas tales como ChatGPT necesita de una actualización y formación permanente en este campo por parte de los docentes para poder dar respuesta a las demandas actuales que se concretan en la consecución de diferentes tareas, competencias y recursos. Ante esta realidad, desde la Universidad de Salamanca se ha implementado un proyecto de innovación docente con estudiantes de titulaciones de educación en las Facultades de Salamanca y Zamora. El proceso metodológico se ha concretado en 3 fases principales: presentación del proyecto, desarrollo y evaluación. Tras la adecuada difusión del proyecto por diferentes medios, fue creada una comunidad de aprendizaje online llamada MAESTR-IA para la formación del profesorado que hizo posible el desarrollo de diversas actividades dentro de varias asignaturas. La diversidad existente entre éstas fue muy enriquecedora para el proyecto y evidencia su potencial de réplica en otros contextos formativos. El proyecto ha puesto de manifiesto el enorme reto que plantea la IA en el ámbito docente, así como la importancia de la formación docente continuada para la mejora de estas herramientas en beneficio de docentes y discentes.

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) ha tenido un rápido avance en las últimas décadas, transformando numerosos aspectos de nuestras vidas. Uno de los campos en los que ha tenido un impacto significativo es el ámbito educativo. La combinación de la IA y la educación ha abierto un abanico de posibilidades para mejorar la forma en que enseñamos y aprendemos. (Gómez, 2023).

El impacto de la IA en el campo de la Educación desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (concretamente en el ODS4) de la Agenda 2030 de la UNESCO, desarrolla las oportunidades en su uso por parte de docentes y estudiantes. (Vivar y Peñalvo, 2023).

El uso de la IA en la educación brinda al sector educativo oportunidades sin precedentes para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas. En este contexto, estudiantes y docentes tendrán que innovar para afrontar los nuevos retos y herramientas disponibles para mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje y así desarrollar todo lo relacionado con el entorno personal de aprendizaje (Carbonell-García et al., 2023).

Este proyecto sienta sus bases en un análisis previo de necesidades y de experiencias del equipo formado por los profesores pertenecientes a la Universidad de Salamanca que ha elaborado y llevado a cabo este proyecto, con especial atención al aprendizaje colaborativo (Hernández-Serrano, et al., 2019).

La incertidumbre que genera la Inteligencia Artificial y su rápida irrupción en todos los sectores sociales, incluido el educativo, requiere de respuestas rápidas por parte de los distintos ámbitos de la sociedad (Graells, 2023) y el equipo que desarrolló este proyecto partió de estas necesidades para realizar su aporte en forma de proyecto de innovación.

El colectivo docente tiene ante sí un gran reto para integrar estas herramientas en su práctica docente (Villagrán, 2023). De esta realidad nace el objetivo general de la práctica docente que se presenta y que se centra en profundizar en los usos de la Inteligencia Artificial para estudiantes de magisterio de forma crítica y responsable. Para lograrlo se investigó el enorme potencial de las herramientas de IA aplicadas a la educación, para posteriormente enseñar a los estudiantes de magisterio el uso de las IAs como recurso de aprendizaje. En esta dinámica se optó por la creación de una comunidad de aprendizaje entre docentes y estudiantes e implementar en las aulas dichos usos formativos que capacitasen a los estudiantes de magisterio aplicar las IAs en su futuro profesional como docentes.

En la actualidad, el refinamiento de modelos fundacionales para un uso más específico del GPT en la educación se encuentra en una fase inicial. Entre los ejemplos existentes se encuentra EduChat, un modelo fundacional desarrollado por la Universidad Normal de China Oriental para prestar servicios de enseñanza y aprendizaje, y cuyos códigos, datos y parámetros son de código abierto (Miao et al., 2024).

Para el desarrollo del proyecto se ha considerado importante implicar a un equipo interdisciplinar que imparte docencia en titulaciones de educación que oferta la Facultad de Educación de Salamanca y la Facultad de Ciencias de la Educación de Zamora con un total de 7 docentes y 16 materias de diversos cursos implicadas. La coordinación se ha considerado un pilar fundamental a distintos niveles: entre centros universitarios, entre distintas titulaciones (Magisterio de Educación Primaria, Magisterio de Educación Infantil y Magisterio de Doble Grado en Educación Infantil y Primaria) y entre cursos de una misma titulación persiguiendo asimismo la diversidad de grupos de estudiantes participantes.

La implementación del proyecto ha puesto de relevancia la actitud positiva de los estudiantes a la hora de participar en el proyecto y una actitud receptiva y participativa que facilitó la buena marcha y funcionamiento del mismo.

El alumnado ha interiorizado rápidamente algunas de las ventajas de estas herramientas.

2. MÉTODO

La metodología que elegimos para el desarrollo de este proyecto fue cuidadosamente seleccionada y diseñada para poder conseguir el cumplimiento de la totalidad de objetivos previos deseados y definidos con antelación.

Podemos distinguir claramente 3 fases, que pasamos a desarrollar a continuación.

Fase inicial.

Se presentó el proyecto en cada uno de los cursos y asignaturas haciendo énfasis en estos cuatro elementos: objetivos, actividades, temporalización y evaluación. Posteriormente se introdujo a los estudiantes en el conocimiento básico de la IA en educación (facilitándoles materiales e información para su correcta utilización bajo la supervisión de los docentes), la razón de esto era conseguir un nivel base de conocimientos similar en todos los participantes. Además, se recomendaron dos lecturas básicas y un tutorial.

Fase de desarrollo.

Se estableció el equipo docente contando con el profesorado de distintos departamentos que imparten docencia en los primeros cursos de magisterio y en el Prácticum. Para ello se llevó a cabo una primera reunión de coordinación y se decidió reforzar y mejorar la formación del equipo de profesorado. Para lograrlo, se buscaron recursos de IA vinculados a la docencia. Tras la búsqueda y selección de los materiales, se diseñó una comunidad online abierta de aprendizaje para que todos los docentes del proyecto pudieran utilizarla, aportando tanto posibles usos de la IA, como recursos existentes para el aprendizaje (a aplicar durante formación universitaria) y para la enseñanza (con propuestas para aplicar como futuros docentes con alumnado de titulaciones de Educación). La comunidad la denominamos MAESTR-IA y se generó como herramienta virtual integrada en una plataforma Moodle para el profesorado implicado.

Tras el proceso de selección, revisión y análisis, el resultado final de documento que integraron MAESTR-IA fue de 16 documentos repartidos de la siguiente forma:

- 8 artículos científicos y libros
- 3 recursos de vídeos y podcast
- 2 recursos de entrevistas y páginas web. Se incluye la web del Ministerio de Educación con una amplia red de enlaces a otros recursos.
- Se añadieron otros tres recursos: taller de Chat GPT, una aportación de un congreso, así como un artículo periodístico.

En definitiva, se trató de ofrecer una amplia gama de tipología de recursos que resultaron de interés y utilidad para las distintas materias de aplicación de este proyecto.

Tras este proceso formativo y analítico, cada docente decidió las actividades prácticas a realizar en cada una de sus materias para desarrollar con los estudiantes de magisterio de los campus tanto de Salamanca como de Zamora.

Fase de evaluación.

La evaluación del proyecto contó con varios métodos de recogida de información. A modo de evaluación inicial, puesto que no todos los estudiantes podrían tener conocimientos básicos sobre las herramientas de IA, cada docente realizó una sesión para comprobar los conocimientos previos y actitudes hacia el uso de la IA por parte de los estudiantes.

Se contó también con una evaluación continua, materializada a través de tres reuniones de seguimiento de todos los miembros del equipo, en las que se valoró el desarrollo de cada una de las fases, la consecución de objetivos en cada materia implicada y posibles adaptaciones que fuera preciso realizar por situaciones sobrevenidas.

Inicialmente se pensó en crear una rúbrica consensuada entre el profesorado del proyecto (Hernández y Morales, 2019): para que los estudiantes valorasen distintos aspectos vinculados a la consecución de objetivos, incluyendo la valoración sobre los recursos de IA que han conocido y compartido, así como su aplicación. En una de las sesiones de coordinación se decidió que la gran variabilidad de actividades y materias implicadas no hacía recomendable un sistema de evaluación homogéneo. Por tanto, cada docente realizó una evaluación de las actividades vinculadas al proyecto dentro de su sistema de evaluación y recogió una serie de comentarios y recomendaciones entre su alumnado.

3. RESULTADOS

La amplia variedad de actividades, materias y grupos hace complejo realizar una síntesis. Además, la heterogeneidad de propuestas de implementación ha sido variada.

Para ofrecer una ejemplificación de los resultados del proyecto se especifican tres de las materias con propuestas muy diferentes entre sí. Se pretende así dar cuenta de las múltiples posibilidades de la IA correctamente aplicada a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

ACTIVIDAD A

Una página web de un centro educativo desarrollada a través de IA en la asignatura de Organización del Centro Escolar.

Los objetivos de esta situación de aprendizaje colaborativa eran los siguientes:

- Diseñar y elaborar una página web de un centro educativo ficticio, ya sea público o privado, que incluya todos los aspectos organizativos, la oferta educativa del centro, los documentos institucionales necesarios, la propuesta de actividades complementarias, servicios complementarios y actividades extraescolares.
- Presentar en el aula a sus compañeros el centro educativo utilizando como apoyo la página web diseñada, simulando una presentación a las familias matriculadas o una jornada de puertas abiertas.

- Utilizar herramientas de Inteligencia Artificial para la elaboración de los documentos institucionales y los textos de la página web.

ACTIVIDAD B

En la asignatura de Desarrollo de habilidades lingüísticas se ha utilizado la IA como herramienta para analizar las ventajas de la IA en el diseño de materiales para la futura práctica docente de los estudiantes.

En la asignatura de Desarrollo de habilidades lingüísticas, materia obligatoria impartida en los grados en Maestro de Educación Infantil y Doble titulación Grado en Maestro Educación Primaria y Grado en Maestro Educación Infantil se ha tratado la Inteligencia Artificial (IA) como herramienta de apoyo dentro del campo de la enseñanza para hacer ver al alumnado las ventajas que se pueden hallar a la hora de preparar o diseñar materiales para la práctica docente.

La metodología de las clases de la asignatura se establecía en una parte teórica y otra práctica. Ha sido en la parte práctica donde el alumnado ha experimentado con diversas aplicaciones de la Inteligencia Artificial: Bing, ChatGPT, Gemini, Image creator o Copilot. Aunque, una vez tratado el tema se utilizaron en otras sesiones, fue en el apartado del programa dedicado a la adquisición del lenguaje donde más en profundidad se hizo uso de estas aplicaciones.

Divididos en grupos de entre seis y nueve estudiantes, se trabajó la adquisición del léxico y del discurso para un aula de infantil. Cada grupo diseñó actividades de contextualización (para introducir el tema) de desarrollo (para adquirir el contenido) y de consolidación (para asegurar la asimilación). Una vez realizado el trabajo, cada grupo mostró y explicó los resultados al resto y compartió sus impresiones.

ACTIVIDAD C

La actividad se incorporó dentro de la organización de la asignatura: Organización del Centro Escolar (distinto curso y grupo de estudiantes al que participó en la actividad A). Aconteció en los Seminarios realizados en clase, participando los asistentes a la sesión.

Como material para introducir el Seminario se utilizó el vídeo:

Viñas, M. (13 de marzo de 2023). ChatGPT en educación: ¿Prohibir o beneficiarse de esta Inteligencia artificial? [Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=erkou0F9FW4>

En primer lugar, se realizó un visionado en clase del vídeo con una escucha activa, el alumnado toma apuntes sobre los aspectos que considera más relevantes del vídeo en su portátil, Tablet o folios de papel, a preferencia de los usuarios, sabiendo previamente que tienen que entregar las notas sobre el vídeo al finalizar el Seminario de clase, conjuntamente con otras tareas.

Posteriormente se desarrolló una sesión abierta en clase sobre diversas líneas de debate dadas sus potencialidades (Morales et al., 2023):

- Conocimiento de la Inteligencia Artificial, en qué consiste esta tecnología
- Explicación y debate sobre la utilización de distintas herramientas de Inteligencia Artificial para la creación de textos, imágenes, o infografías
- Explicación de la creatividad de estas herramientas y el término “alucinaciones” que aparece en el vídeo, sobre las “alucinaciones” que tienen herramientas como ChatGTP en basar algunas de sus afirmaciones sobre artículos, capítulos de libro... que nunca se han escrito ni publicado... planteando un problema académico de fuentes bibliográficas en los trabajos, al ser falsas.
- Se abordó la prospectiva a unos 5 - 10 años de la integración de la Inteligencia Artificial en la Educación, en las distintas etapas: se observó que mientras en los centros de Educación Primaria y Secundaria son poco utilizadas por el alumnado, sí es un tema que preocupa y algunas de las herramientas de inteligencia artificial son utilizadas por el alumnado universitario. Se plantearon las ventajas, inconvenientes que pueden tener y la prospectiva que podría darse en un periodo de unos 5 años, e igualmente a unos 10 años.
- Se habló de la utilización de la inteligencia artificial en la sociedad, y consecuentemente en nuestros hogares, con la incorporación de distintos dispositivos: diferentes tipos de altavoces inteligentes, herramientas para el control de luz en hogares, herramientas asociadas a la traducción de textos a diferentes idiomas. El empleo de Inteligencia Artificial en los coches, desde los asistentes a la conducción hasta la conducción autónoma de los coches, iniciada ya en Estados Unidos y con desarrollos parciales en Europa.
- Se debatió sobre las repercusiones que la inteligencia artificial puede tener en la educación en general y particularmente en el periodo de formación universitaria, o en el desarrollo de la futura labor docente del profesorado de Educación Primaria.

- Finalmente, se planteó que respondiesen por escrito, de forma individual, a las siguientes cuestiones que tuvieron que entregar al finalizar la sesión de clase, en la plataforma Studium:

Las cuestiones fueron las siguientes:

1. Explica algunas de las posibilidades que ofrece la Inteligencia Artificial a un futuro profesor o profesora de Educación Primaria en su formación universitaria, e indica herramientas distintas a ChatGPT o Copilot, que utilices, describiéndolas brevemente.
2. Reflexiona sobre la utilización de la Inteligencia Artificial en la Gestión de Centros Educativos: potencialidades y debilidades de integración de esta tecnología en los centros para cuando puedas ejercer como docente dentro de 5 años, suponiendo que apruebas las oposiciones en la primera convocatoria.

Como aspectos a destacar de la lectura de los trabajos se recogieron las siguientes ideas:

- La mayor parte del alumnado ha utilizado durante el curso herramientas para la creación de imágenes de Inteligencia artificial, para incorporar a otros trabajos académicos
- Como herramientas de creación de textos, mayoritariamente el alumnado utiliza ChatGPT.
- Resulta muy tentador recurrir a la IA para reducir esfuerzos.
- Entre las conclusiones recogidas en la evaluación con el profesorado que desarrolló el proyecto destacan las siguientes:
- La utilización de la Inteligencia Artificial en un futuro se percibe por el profesorado en la creación y elaboración de materiales educativos para el aula, para el alumnado en general y para el alumnado con atención a la diversidad en particular.
- Los usos a nivel de gestión están orientados a la automatización de procesos, por ejemplo, la asistencia a clase y comunicación inmediata a los padres o tutores legales de las ausencias.
- Se consideró el uso en los centros educativos vinculado a la domótica, empleo de sistemas de inteligencia artificial para el apagado de las luces, o la reducción del consumo de agua en los aseos y baños.
- Se valora su ayuda para la creación de las programaciones didácticas de aula, atendiendo a las normativas vigentes y los criterios de enseñanza y aprendizaje, vinculados al currículo.

- Como peligro se observó el temor a la gestión de los datos personales del alumnado y del profesorado en los centros educativos. Se considera importante que se establezcan medidas por las instituciones educativas, para que estos datos no sean incorporados en las fuentes de recursos que se utilizan en la Inteligencia Artificial, y puedan ser difundidos o utilizados por empresas, o usuarios particulares, sin el permiso de las instituciones educativas, o de los propios estudiantes o profesores.

Los resultados han permitido identificar una serie de competencias y habilidades adquiridas por los estudiantes. Las distintas aplicaciones en varias materias y grupos por parte del profesorado dan cuenta de las enormes posibilidades que la inteligencia artificial ofrece a la educación, en paralelo a los retos de formación y autoría que plantean. Las evaluaciones realizadas tanto por el profesorado como por el alumnado participante han sido positivas, coincidiendo ambos colectivos en la necesidad de ampliar esta línea de intervención para que tenga continuidad.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se ha evidenciado, las diferentes aplicaciones que ofrece la Inteligencia Artificial generan materiales que sirven para inspirar el desarrollo de actividades sobre diversos temas, que en este proyecto han incluido aspectos tan diversos como adquisición del léxico y del discurso, diseños didácticos, identificación de herramientas adecuadas a objetivos, beneficios para educación a la diversidad y un largo etcétera. El alumnado se mostró motivado a la hora de trabajar en el aula con estos recursos, ya que las posibilidades que ofrecen las herramientas de IA son múltiples para crear materiales innovadores, visuales y adecuados para trabajar los distintos contenidos.

Varios docentes plantearon una propuesta que había surgido de sus actividades en el aula: la importancia de ser concretos y claros a la hora de hacer alguna petición a la Inteligencia Artificial, debido a que esto garantiza una búsqueda exitosa conforme a la idea de la que se parte. Se entendió la versatilidad de los recursos utilizados y su idoneidad para diseñar materiales: la elaboración de una imagen, una canción, un diálogo, una descripción pueden facilitar la práctica docente. Los contenidos teóricos se ven de esta manera apoyados en estos recursos creados por Inteligencia Artificial. Se pueden lograr también materiales originales que suponen también un ahorro de tiempo, pues la rapidez con la que se crean permite acelerar el proceso de la preparación de cualquier tema que se deba impartir en el aula.

La IA supone un desafío de enormes dimensiones que ha de ser abordado de forma urgente en las aulas liderado por los docentes a través de procesos formativos que permitan optimizar las ventajas de la IA y minimizar sus riesgos. Experiencias como la descrita en el este proyecto evidencian la idoneidad de la colaboración entre docentes y discentes para mejorar la formación de las generaciones presentes y futuras

Ejercicios, debates, comentarios en foros a partir de materiales, diseño de actividades a partir de herramientas de IA, creación de una página web, búsqueda de aplicaciones para distintos niveles educativos, etc., son algunas de las aplicaciones que se han realizado dentro de este proyecto dejando constancia de la amplitud de posibilidades.

Se considera que este proyecto puede ser replicado en diferentes contextos, temáticas, niveles de escolarización y organizaciones con las adaptaciones derivadas de cada contexto, objetivos, competencias y resultados de aprendizaje previsto contribuyendo de forma activa y específica al reto que la inteligencia artificial plantea en distintos contextos, entre ellos el educativo.

Desde la perspectiva de un enfoque centrado en el ser humano, las herramientas de IA deberían diseñarse para ampliar o aumentar las capacidades intelectuales y las habilidades sociales humanas, y no para socavarlas, entrar en conflicto con ellas o usurparlas. Desde hace tiempo se espera que las herramientas de IA puedan integrarse como parte de las herramientas disponibles para los humanos a fin de respaldar el análisis y la acción en pro de futuros más inclusivos y sostenibles (Miao et al., 2024).

Finalmente, cabe puntualizar que se trata de un tema que requiere un desarrollo en mayor profundidad para un futuro próximo. Teniendo en cuenta, por un lado, los enormes avances que sobre Inteligencia Artificial están sucediéndose en los últimos años y el desarrollo de la normativa europea, se hace necesario difundir entre los estudiantes universitarios los fundamentos de la IA y abordar con mayor rigurosidad académica su potencialidad como herramienta educativa, las limitaciones e inconvenientes que tiene, así como la información asociada que aparece en las noticias de los medios de comunicación o en redes sociales. La Universidad como institución de educación superior tiene una gran responsabilidad en este sentido, especialmente en titulaciones en las que forma a quienes formarán posteriormente a las generaciones futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carbonell-García, C. E., Burgos-Goicochea, S., Calderón-de-los-Ríos, D. O., & Paredes-Fernández, O. W. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 152-166.
- Gómez, W. O. A. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa: RIPIE*, 3(2), 217-229.
- Graells, P. R. M. (2023). La inteligencia artificial en educación. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (41), 20.
- Hernández Serrano, M.J.; Morales Romo, N (2019): *Rubricar el trabajo en equipo en la era digital: Enseñando a autorregular el desempeño colaborativo en la universidad: Enseñando a autorregular el desempeño colaborativo en la Universidad*. En: Innovación Docente e Investigación en Ciencias de la Educación. Dykinson
- Hernández Serrano, M.J., Morales Romo, N. y Morales Romo, B. (2019): *Self-regulation and self-assessment of the collaborative learning competence in higher education for preservice teachers*. In: Education and New Learning Technologies. IATED
- Miao, Fengchun M., y Wayne H. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. UNESCO.
- Morales Romo, B., Morales Romo, N. y Hernández Serrano, M.J. (2023). *El debate académico como estrategia de aprendizaje para estudiantes de titulaciones de magisterio*. Dykinson.
- Villagrán, M. D. (2023). Perspectivas sobre el Chat-GPT: una herramienta potente en la educación superior. *Panorama UNAB*, 5(11).
- Vivar, J. M. F., y Peñalvo, F. J. G. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar: Revista científica de comunicación y educación*, (74), 37-47.
-

EDUCACIÓN EN LA ERA DE LA IA: POTENCIANDO LA EDUCACIÓN PERSONALIZADA CON LLMS AJUSTADOS POR EXPERTOS

Antoni Mestre Gascón

anmesgas@vrain.upv.es <https://orcid.org/0000-0001-8572-2579>

Valencian Research Institute for Artificial Intelligence (España)

Lara Romero Giner

lromero@gmail.com

Universitat de València (España)

RESUMEN

Este artículo explora en profundidad una metodología innovadora para la creación de asistentes de aprendizaje personalizados utilizando modelos de lenguaje a gran escala (LLMs), con el objetivo de mejorar la personalización educativa. Para que los LLMs sean realmente efectivos en este ámbito, es necesario ajustar sus capacidades a tareas específicas mediante el uso de datos especializados. Sin embargo, la creación de estos datos suele ser un proceso costoso y laborioso. En respuesta a este desafío, se presenta una metodología en la que los LLMs, guiados y supervisados por expertos humanos, generan de manera autónoma los datos necesarios para su ajuste, garantizando que sean relevantes y precisos para los contextos educativos. En el presente estudio, se implementó esta metodología en la asignatura de Economía de primero de Bachillerato. A través de la supervisión humana y el ajuste continuo del modelo, los asistentes de aprendizaje creados mostraron una mejora considerable en la calidad de las respuestas en comparación con los modelos que no fueron ajustados, aumentando significativamente su precisión y consistencia. Los hallazgos sugieren que este enfoque no solo facilita el ajuste de los LLMs, sino que también ofrece una solución escalable y sostenible para personalizar la enseñanza en diversas materias. Este trabajo extiende el debate sobre las posibilidades de los LLMs en educación, destacando su potencial para mejorar el rendimiento académico y la experiencia de aprendizaje a largo plazo en distintos contextos educativos.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los modelos de lenguaje a gran escala (LLMs, por sus siglas en inglés) han demostrado ser una tecnología disruptiva con aplicaciones en múltiples campos, incluidos la generación de texto, el análisis del lenguaje natural y la asistencia en tareas complejas. Su capacidad para generar respuestas coherentes y contextualizadas a partir de vastas cantidades de datos los posiciona como una herramienta poderosa, particularmente en el ámbito educativo (Kasneci et al., 2023). Sin embargo, para maximizar su efectividad en contextos educativos específicos, es fundamental ajustar estos modelos a tareas concretas. El ajuste de modelos implica la adaptación de un modelo preentrenado con datos especializados que permitan mejorar su rendimiento en tareas determinadas (Ng & Fung, 2024). Esta necesidad surge del hecho de que los modelos preentrenados, aunque potentes, no siempre son precisos o relevantes para los requerimientos específicos de diferentes dominios o contextos educativos (Zhuang et al., 2023).

La educación personalizada es uno de los campos donde los LLMs tienen un gran potencial de impacto. La personalización educativa permite adaptar los recursos y experiencias de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, algo que ha demostrado mejorar tanto la motivación como el rendimiento académico (Collins et al., 2008). No obstante, para implementar esta personalización a gran escala, es necesario contar con herramientas que permitan ajustar y adaptar los materiales educativos de manera eficiente y accesible. Tradicionalmente, la creación de conjuntos de datos específicos y el ajuste de modelos ha sido un proceso costoso en términos de tiempo y recursos (Kasneci et al., 2023). La metodología propuesta en este trabajo busca abordar estas limitaciones mediante el uso de los propios LLMs para generar los datos de ajuste, bajo la supervisión de expertos humanos, optimizando así el proceso.

La utilización de LLMs en la educación no solo tiene el potencial de mejorar la eficiencia en la creación de materiales personalizados, sino que también podría facilitar el acceso a una educación adaptativa de calidad en una variedad de contextos (Holmes et al., 2021). Los LLMs son capaces de procesar grandes cantidades de información en diferentes idiomas y disciplinas, lo que los convierte en herramientas versátiles para generar contenidos educativos adaptados a las necesidades de cada estudiante. Además, su capacidad para aprender de manera continua, a través del ajuste con nuevos datos, permite que estos modelos evolucionen y mejoren con el tiempo, haciéndolos aún más efectivos como asistentes de aprendizaje (Bender et al., 2021).

Sin embargo, existen desafíos importantes que deben considerarse al integrar LLMs en entornos educativos. En primer lugar, la creación de conjuntos de datos de alta calidad sigue siendo una tarea compleja. Los datos deben ser lo suficientemente diversos y representativos para asegurar que el modelo pueda adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje, manteniendo a la vez un alto nivel de precisión en sus respuestas (Zhuang et al., 2023). Además, es fundamental garantizar que los contenidos generados por los LLMs sean éticos y estén libres de sesgos, ya que cualquier error o prejuicio en los datos de ajuste puede perpetuar desigualdades o problemas en el entorno educativo (Kasneci et al., 2023).

A pesar de estos retos, los avances recientes en la supervisión de LLMs mediante expertos humanos han mostrado resultados prometedores. Al combinar la capacidad de los LLMs para generar datos con la supervisión y corrección de expertos en la materia, es posible crear conjuntos de datos más eficientes y precisos, que pueden ser utilizados para ajustar los modelos a tareas específicas. Este proceso no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también mejora la calidad y relevancia de los contenidos generados, como se ha observado en estudios previos (Ng & Fung, 2024). En este sentido, la metodología presentada en este artículo propone una solución innovadora que aprovecha la sinergia entre LLMs y supervisión humana para desarrollar asistentes de aprendizaje personalizados de manera más eficaz y escalable.

En este estudio preliminar, se investiga la aplicación de esta metodología en un entorno educativo real, concretamente en la asignatura de Economía de primero de Bachillerato. Se explora cómo los LLMs pueden ser ajustados utilizando datos generados por los propios modelos bajo la supervisión de docentes y expertos, con el objetivo de crear un asistente de aprendizaje personalizado. Los resultados preliminares muestran una mejora significativa en la consistencia y precisión de los modelos ajustados en comparación con los no ajustados, lo que sugiere que este enfoque es viable y tiene un gran potencial para mejorar la personalización educativa a gran escala.

Este trabajo no solo se limita a demostrar la viabilidad técnica de esta metodología, sino que también pretende abrir nuevas vías de investigación sobre el uso de LLMs en educación. Futuras investigaciones podrían explorar su aplicación en otras disciplinas, así como realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto de los asistentes de aprendizaje ajustados en el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo del tiempo.

2. MÉTODO

El objetivo de esta investigación es aplicar una metodología novedosa para ajustar modelos de lenguaje a gran escala (LLMs) a tareas educativas específicas, optimizando su capacidad para ofrecer respuestas personalizadas en un contexto educativo real. Este ajuste se realiza mediante la generación de conjuntos de datos especializados por los propios LLMs, bajo la supervisión de expertos humanos. En esta sección se describen las etapas clave del proceso metodológico utilizado en este estudio, que incluye el diseño de preguntas, la generación y refinamiento de respuestas, la creación del conjunto de datos y el ajuste del modelo LLM.

2.1. Diseño de preguntas

La primera fase del proceso metodológico consistió en la elaboración de un conjunto de preguntas específicas, diseñadas para reflejar las áreas temáticas y los conceptos clave de la asignatura de Economía de primero de Bachillerato. Estas preguntas cubren una amplia gama de escenarios educativos, desde preguntas conceptuales simples hasta problemas de mayor complejidad. El diseño de estas preguntas fue realizado en colaboración con el profesorado de la asignatura, con el fin de asegurar que los contenidos estuvieran alineados con el currículo oficial y respondieran a las necesidades de los estudiantes en términos de aprendizaje y comprensión.

Este enfoque de colaboración entre expertos humanos y LLMs ha sido demostrado en otros estudios, donde la participación activa de expertos en la fase de generación de datos mejora significativamente la calidad del ajuste del modelo (Kasneci et al., 2023). La elaboración de preguntas detalladas y diversificadas no solo asegura la precisión del modelo ajustado, sino que también permite evaluar su capacidad de ofrecer respuestas útiles en diferentes niveles de dificultad y en múltiples contextos.

2.2. Generación de respuestas preliminares

Una vez diseñadas las preguntas, la siguiente fase consistió en la generación de respuestas preliminares utilizando el LLM preentrenado. En este estudio, se utilizó el modelo ChatGPT 3.5 para generar las respuestas iniciales. Este modelo fue seleccionado debido a su capacidad para comprender y generar respuestas coherentes en base a los datos de entrada proporcionados, como ha sido demostrado en estudios previos (Ng & Fung, 2024).

Cada pregunta fue introducida en el modelo, que generó una serie de respuestas preliminares. Estas respuestas servían como un punto de partida para el ajuste posterior, ya que contenían

información relevante pero, en muchos casos, necesitaban refinamiento en cuanto a precisión, profundidad y adecuación al contexto educativo específico. En lugar de generar una única respuesta por pregunta, se solicitó al modelo varias respuestas, lo que permitió a los expertos seleccionar la más adecuada o combinar elementos de diferentes respuestas para crear una respuesta óptima.

2.3. Análisis y refinamiento de respuestas

La etapa siguiente implicó la revisión y refinamiento de las respuestas generadas por el modelo. Este proceso fue realizado por un grupo de expertos en la materia, compuesto por profesores de la asignatura y especialistas en inteligencia artificial. La supervisión humana fue fundamental en esta fase, ya que permitió identificar posibles errores en las respuestas generadas y asegurar que la información proporcionada por el LLM fuera precisa y relevante para el contexto educativo (Zhuang et al., 2023).

El análisis de las respuestas incluyó la verificación de la exactitud factual, la claridad en la explicación de los conceptos y la adecuación pedagógica. Los expertos también ajustaron el nivel de detalle de las respuestas, adaptándolas al nivel de los estudiantes de primero de Bachillerato, lo que fue crucial para garantizar que los contenidos fueran comprensibles y apropiados para su etapa de aprendizaje. En algunos casos, se reescribieron partes de las respuestas o se agregaron explicaciones adicionales para mejorar la claridad o la profundidad de la información proporcionada.

Este enfoque de supervisión y retroalimentación constante entre los LLMs y los expertos humanos ha sido sugerido como una forma efectiva de mejorar la precisión y relevancia de los LLMs en contextos educativos (Kasneci et al., 2023). Al involucrar a expertos en cada fase del proceso, se garantiza que los modelos ajustados ofrezcan respuestas que cumplan con los estándares educativos y pedagógicos necesarios.

2.4. Creación del conjunto de datos

Una vez refinadas las respuestas, estas se organizaron en un conjunto de datos estructurado, que consistía en pares de preguntas y respuestas. Este conjunto de datos sirvió como base para el ajuste posterior del LLM. Para estructurar el conjunto de datos, se emplearon diferentes categorías temáticas, alineadas con los objetivos del currículo de la asignatura. Las preguntas y respuestas se agruparon según las diferentes unidades didácticas del curso, permitiendo así

que el modelo ajustado fuera capaz de responder con precisión a las distintas áreas del conocimiento cubiertas en la asignatura.

La creación de conjuntos de datos bien estructurados es clave para el éxito del ajuste de LLMs, ya que permite que el modelo identifique patrones y correlaciones entre preguntas y respuestas (Bender et al., 2021). Este enfoque garantiza que el modelo ajustado no solo proporcione respuestas correctas, sino que también lo haga de una manera que sea coherente y comprensible para los estudiantes.

2.5. Ajuste del modelo LLM

El ajuste del modelo LLM se realizó utilizando el conjunto de datos generado. El ajuste implicó modificar los parámetros internos del modelo para que este fuera capaz de responder con mayor precisión a las preguntas específicas planteadas en el contexto educativo. El proceso de ajuste se llevó a cabo utilizando técnicas de fine-tuning, un enfoque común en la adaptación de modelos preentrenados a tareas específicas (Collins et al., 2008).

El fine-tuning del modelo permite que este aprenda de los datos de ajuste y mejore su capacidad para generar respuestas alineadas con las necesidades específicas del usuario. En este caso, el objetivo era optimizar el modelo para responder de manera precisa y coherente a las preguntas de Economía de primero de Bachillerato. Durante el ajuste, se monitorizaron métricas clave como la precisión y la consistencia de las respuestas, para asegurar que el modelo alcanzara los niveles esperados de calidad.

2.6. Evaluación del modelo ajustado

Finalmente, se llevó a cabo una evaluación del modelo ajustado utilizando métricas de consistencia y precisión, tal como se ha hecho en estudios previos sobre el ajuste de LLMs (Zhuang et al., 2023). La consistencia se evaluó midiendo el porcentaje de respuestas correctas que el modelo proporcionaba en relación con las expectativas del usuario. El modelo ajustado mostró una mejora significativa en comparación con la versión no ajustada, lo que sugiere que el ajuste fue exitoso.

Este proceso metodológico demuestra la viabilidad de utilizar LLMs para generar asistentes de aprendizaje personalizados, y subraya la importancia de la supervisión humana en la creación de datos de ajuste. Los resultados obtenidos sugieren que esta metodología no solo mejora la precisión y consistencia de los LLMs, sino que también proporciona una solución escalable y eficiente para la personalización educativa.

3. RESULTADOS

El presente estudio se propuso evaluar la efectividad de la metodología de ajuste de modelos de lenguaje a gran escala (LLMs) mediante la generación de datos bajo supervisión humana en un entorno educativo real. El experimento se llevó a cabo en la asignatura de Economía de primero de Bachillerato, donde se implementó el ajuste del modelo basado en las preguntas y respuestas generadas en colaboración con expertos en la materia. A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la implementación del modelo ajustado, comparando su desempeño con el de un modelo no ajustado en términos de consistencia, precisión y adaptabilidad a las necesidades de los estudiantes.

Uno de los principales indicadores evaluados fue la consistencia de las respuestas generadas por el asistente de aprendizaje ajustado. La consistencia se refiere al grado en que las respuestas del LLM alineadas con las expectativas del usuario se mantienen coherentes a lo largo de diferentes interacciones y escenarios educativos. El modelo ajustado mostró una mejora significativa en comparación con el modelo preentrenado sin ajuste.

Antes del ajuste, el modelo no ajustado mostró una tasa de consistencia del 58%, lo que indica que poco más de la mitad de las respuestas generadas eran adecuadas para el contexto educativo específico. Tras la implementación de la metodología de ajuste, la tasa de consistencia del asistente de aprendizaje mejoró hasta alcanzar el 87%. Este aumento considerable demuestra que el ajuste con datos generados por LLMs bajo supervisión humana optimiza significativamente la capacidad del modelo para proporcionar respuestas consistentes y alineadas con los objetivos educativos.

Otro de los indicadores clave evaluados fue la precisión de las respuestas generadas. La precisión mide cuán correctas y específicas son las respuestas del modelo en relación con las preguntas planteadas por los estudiantes. En la fase de experimentación, se evaluaron tanto respuestas directas a preguntas conceptuales como a preguntas de mayor complejidad, que requerían análisis más detallados.

Los resultados indicaron que el modelo ajustado fue significativamente más preciso que el modelo no ajustado en la mayoría de los casos. Por ejemplo, para preguntas conceptuales que exigían definiciones claras y concisas, el modelo ajustado proporcionó respuestas correctas en el 90% de los casos, mientras que el modelo no ajustado solo alcanzó una precisión del 68%. En las preguntas más complejas, que requerían razonamientos y explicaciones detalladas, el modelo ajustado mostró una precisión del 83%, frente al 62% del modelo no ajustado. Estos

resultados son consistentes con estudios previos que han demostrado que el ajuste de modelos LLM con datos específicos mejora su capacidad de generar respuestas precisas y relevantes.

Un aspecto fundamental del estudio fue evaluar cómo los estudiantes y los docentes percibieron el impacto del asistente de aprendizaje ajustado en las interacciones educativas. Se realizaron encuestas a los docentes y estudiantes involucrados para medir su satisfacción con las respuestas proporcionadas por el modelo y para determinar si el asistente ajustado mejoró su experiencia de aprendizaje.

Los resultados indicaron que tanto estudiantes como docentes reportaron una mejora notable en la calidad de las interacciones educativas tras el ajuste del modelo. Los docentes destacaron que el asistente ajustado no solo ofrecía respuestas más coherentes y detalladas, sino que también era capaz de adaptarse mejor a las distintas necesidades de los estudiantes, proporcionando explicaciones más claras y contextualizadas. Por su parte, los estudiantes valoraron positivamente la capacidad del asistente para aclarar dudas de forma precisa y rápida, lo que les permitió mejorar su comprensión de los conceptos clave de la asignatura. Más del 80% de los estudiantes encuestados indicaron que preferían utilizar el asistente ajustado para resolver sus dudas en comparación con otros métodos de apoyo.

Otro hallazgo importante de este estudio fue la capacidad de la metodología para escalar y adaptarse a otros contextos educativos. La asignatura de Economía de primero de Bachillerato sirvió como caso de estudio, pero los resultados sugieren que esta metodología puede ser fácilmente transferible a otras materias y niveles educativos. La creación de conjuntos de datos ajustados a partir de LLMs guiados por expertos permite un proceso de personalización eficiente, lo que sugiere que esta metodología puede implementarse en diferentes áreas del conocimiento sin requerir una inversión excesiva de tiempo y recursos.

Además, el proceso de supervisión humana empleado durante la creación y ajuste de los datos resultó ser fundamental para garantizar la calidad de los conjuntos de datos. Este enfoque permite que el ajuste sea escalable, ya que el tiempo requerido para supervisar y refinar las respuestas generadas por los LLMs es significativamente menor en comparación con la creación de conjuntos de datos manuales desde cero.

A pesar de los resultados positivos, es importante señalar algunas limitaciones del estudio. Primero, aunque el ajuste del modelo mejoró tanto la consistencia como la precisión, el tiempo necesario para revisar y refinar las respuestas generadas por el LLM podría ser una barrera para su implementación a gran escala. Además, aunque el modelo ajustado mostró una mejora

significativa en comparación con el modelo no ajustado, todavía se observaron algunos casos en los que las respuestas generadas no eran completamente precisas o estaban fuera de contexto, lo que sugiere que hay margen de mejora en futuros ajustes del modelo.

Estos resultados indican que la metodología propuesta es efectiva para mejorar la precisión y relevancia de los asistentes de aprendizaje basados en LLMs, ofreciendo una herramienta prometedora para la personalización educativa.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente investigación ha demostrado que la metodología de ajuste de LLMs mediante la generación de datos bajo supervisión humana es efectiva para mejorar la precisión, consistencia y relevancia de los asistentes de aprendizaje personalizados. Los resultados obtenidos no solo reflejan un avance significativo en el uso de LLMs en entornos educativos, sino que también ofrecen una visión optimista sobre el potencial de estos modelos para transformar la educación personalizada a gran escala. En esta sección, discutimos las implicaciones de estos hallazgos, así como las limitaciones del estudio y las direcciones futuras que pueden explorarse en investigaciones posteriores.

Uno de los aspectos más destacados de los resultados es la mejora sustancial en la consistencia de las respuestas generadas por el LLM ajustado, lo que evidencia la efectividad de la metodología propuesta. El aumento de la consistencia del 58% en el modelo no ajustado al 87% en el modelo ajustado refuerza la idea de que el ajuste específico para un contexto educativo puede transformar significativamente la capacidad de los LLMs para responder de manera precisa y coherente. Estos hallazgos coinciden con estudios previos, que han subrayado la importancia del ajuste fino en LLMs para mejorar su rendimiento en tareas específicas. En el contexto de la educación, esta consistencia es fundamental, ya que garantiza que los estudiantes reciban respuestas fiables y alineadas con los objetivos pedagógicos.

La precisión de las respuestas, particularmente en preguntas complejas que requerían razonamientos más profundos, también mejoró notablemente. La capacidad del modelo ajustado para proporcionar respuestas precisas en el 90% de los casos en preguntas conceptuales simples, y en el 85% de los casos en preguntas complejas, subraya el valor de la metodología. Estos resultados sugieren que los LLMs ajustados tienen el potencial de complementar eficazmente el trabajo de los docentes, proporcionando a los estudiantes asistencia personalizada en tiempo real. De hecho, investigaciones anteriores ya han señalado

que los LLMs ajustados pueden actuar como asistentes pedagógicos valiosos, facilitando el acceso a materiales de aprendizaje personalizados y de alta calidad.

No obstante, a pesar de los resultados positivos, es importante reconocer algunas limitaciones del estudio. El proceso de ajuste, aunque efectivo, sigue requiriendo un nivel significativo de intervención humana en la fase de revisión y refinamiento de las respuestas generadas por el LLM. Si bien este enfoque garantiza la precisión de los conjuntos de datos, puede ser una barrera en términos de escalabilidad, ya que la supervisión humana en gran escala puede no ser viable en todos los contextos educativos. Esta es una limitación señalada también en otros estudios, que sugieren que el ajuste de LLMs podría beneficiarse de herramientas automáticas de supervisión que reduzcan la carga sobre los expertos humanos.

Otra consideración importante es la necesidad de garantizar que los LLMs ajustados estén libres de sesgos. Aunque la supervisión humana ayuda a mitigar este riesgo, aún se detectaron algunas respuestas inadecuadas o fuera de contexto. La eliminación de sesgos es un reto conocido en el desarrollo de LLMs, y el hecho de que estos modelos se entrenen con grandes volúmenes de datos recopilados de diversas fuentes plantea desafíos en términos de control de la calidad y neutralidad de las respuestas generadas. Este es un aspecto que merece una atención continua, ya que cualquier sesgo no corregido podría perpetuar desigualdades o proporcionar información inexacta a los estudiantes.

En cuanto a la escalabilidad, los resultados sugieren que la metodología de ajuste tiene un alto potencial para ser aplicada en otros contextos educativos y disciplinas. La flexibilidad de los LLMs permite que estos modelos sean ajustados a diferentes currículos, lo que abre la posibilidad de implementar esta metodología en diversas asignaturas y niveles académicos. Además, el ajuste mediante LLMs permite que el proceso sea más eficiente y menos dependiente de la creación manual de grandes conjuntos de datos desde cero, lo que lo convierte en una opción viable para instituciones educativas con recursos limitados.

Este estudio ha proporcionado evidencia sólida sobre la eficacia de la metodología de ajuste de LLMs mediante la generación de datos bajo supervisión humana para mejorar la personalización educativa. Los asistentes de aprendizaje ajustados han demostrado ser capaces de proporcionar respuestas más consistentes y precisas, mejorando la calidad de la interacción educativa entre estudiantes y docentes. Estos resultados confirman que los LLMs tienen un gran potencial para integrarse en entornos educativos como herramientas de apoyo,

complementando el trabajo de los profesores y ofreciendo a los estudiantes una forma accesible y personalizada de recibir asistencia en sus procesos de aprendizaje.

A pesar de las limitaciones señaladas, los hallazgos de este estudio abren nuevas vías para el uso de la inteligencia artificial en la educación. El ajuste de LLMs tiene el potencial de hacer que la personalización educativa sea más escalable y sostenible, permitiendo que más estudiantes se beneficien de experiencias de aprendizaje adaptadas a sus necesidades. En el futuro, sería interesante explorar la implementación de esta metodología en otras disciplinas, y realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto del uso de asistentes de aprendizaje ajustados en el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo del tiempo.

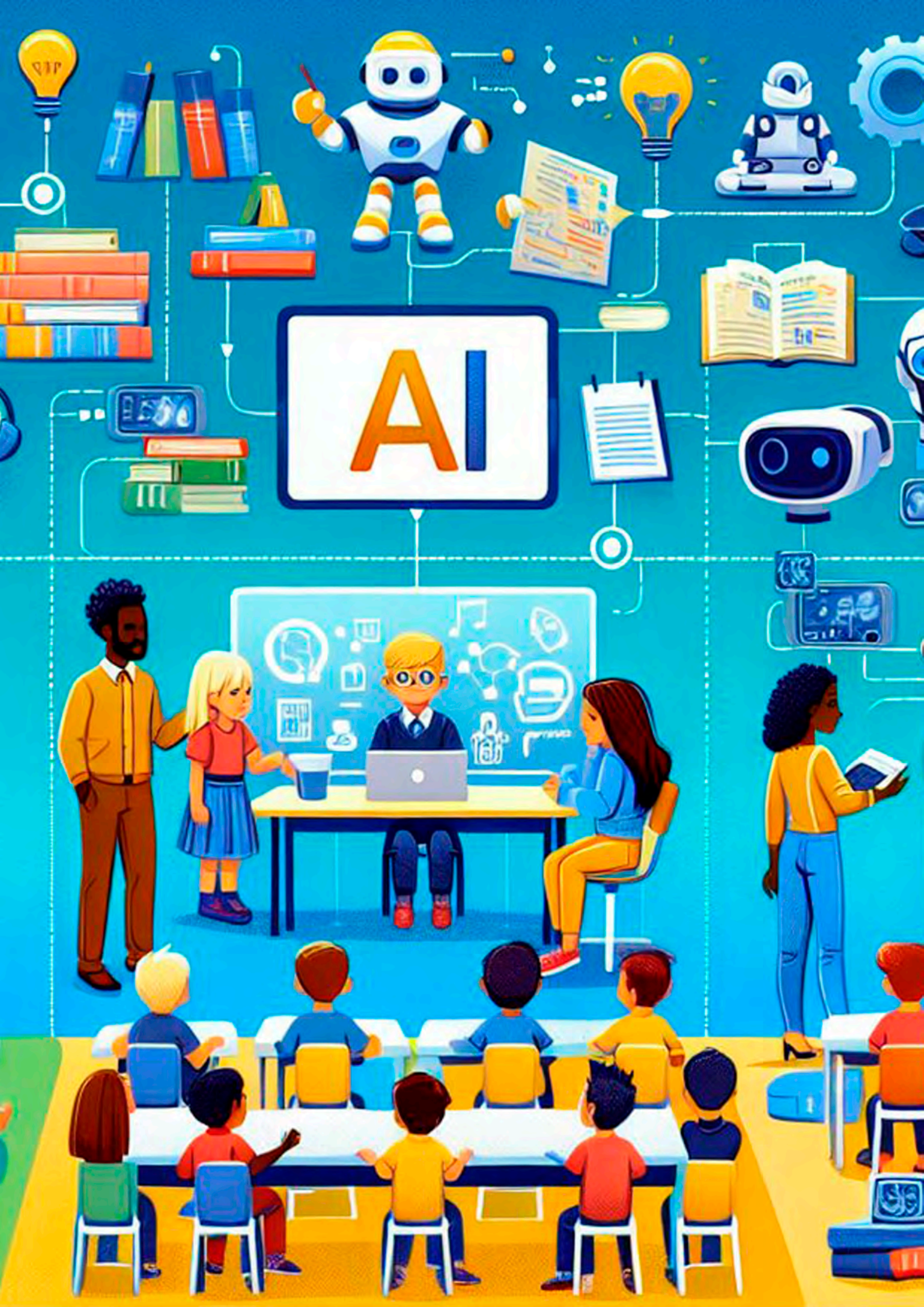
Además, se recomienda seguir investigando en la automatización de ciertos aspectos del proceso de ajuste y supervisión para mejorar la escalabilidad de esta metodología. Herramientas que puedan identificar y corregir errores o sesgos de manera automática serían de gran utilidad para reducir la carga de trabajo de los expertos humanos y permitir una adopción más amplia de estos sistemas en el ámbito educativo.

Este estudio demuestra que los LLMs ajustados mediante supervisión humana representan una solución prometedora para la personalización educativa, con el potencial de transformar la forma en que los estudiantes aprenden y los docentes enseñan, optimizando los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes contextos y niveles educativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610-623). <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Collins, B., Deng, J., Li, K., & Fei-Fei, L. (2008). Towards Scalable Dataset Construction: An Active Learning Approach. In D. Forsyth, P. Torr, & A. Zisserman (Eds.), *Computer Vision – ECCV 2008* (pp. 86–98). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88682-2_8
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

- Ng, C., & Fung, Y. (2024). Educational Personalized Learning Path Planning with Large Language Models. *arXiv preprint arXiv:2407.11773*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.11773>
- Zhuang, Y., Yu, Y., Wang, K., Sun, H., & Zhang, C. (2023). ToolQA: A Dataset for LLM Question Answering with External Tools. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36, 50117–50143. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307>
-



IMPACTO DE LA IA EN DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Rosa García-Ruiz

rosa.garcia@unican.es <https://orcid.org/0000-0003-1445-6968>

Universidad de Cantabria (España)

Cristina Roncal-Portilla

roncalportillac@gmail.com

Universidad de Cantabria (España)

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) está teniendo gran impacto en nuestra sociedad, lo cual es de interés para la investigación científica. Este trabajo se centra en conocer el impacto que genera su aplicación en el contexto educativo, más concretamente en la etapa de Educación Primaria. Mediante una revisión sistemática de literatura, se analizan los beneficios y los diferentes desafíos que puede conllevar la implementación de la IA en el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado. Para ello se han seleccionado 16 artículos y aplicando el protocolo PRISMA se ha dado respuesta al objetivo planteado. Los hallazgos indican que la IA, aplicada en los diferentes procesos educativos, permite trabajar con materiales personalizados, permite mejorar la orientación del alumnado para prever su rendimiento y poder incidir así en un aprendizaje integral. Sin embargo, existen diferentes limitaciones, ligadas a la aplicación de la IA como la falta de recursos, tanto formativos como materiales, en el ámbito educativo. Los resultados obtenidos resaltan que para optimizar la implementación de la IA es imprescindible mejorar la formación docente y de los estudiantes, concienciando a estos sobre las ventajas y riesgos del uso de sus aplicaciones. En conclusión, los resultados obtenidos en este trabajo revelan que la integración de la IA en el contexto educativo de Educación Primaria favorece un proceso de enseñanza inclusivo, respetando las características individuales del alumnado. Del mismo modo, se destaca la necesidad de continuar investigando en el ámbito de la IA en la educación para lograr maximizar las ventajas que esta tecnología ofrece.

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) está teniendo un notable impacto en la educación, y según la OCDE (2022), más de 60 países han desarrollado planes estratégicos y normativas nacionales para integrar la IA en los sistemas educativos, que está exigiendo a los docentes la adaptación a sus programas o curriculum, como agentes del cambio curricular (Balgopal, 2023).

Zafari et al. (2022) destacan su gran potencial en todas las etapas educativas, y con tasas de éxito considerables en el aprendizaje automático y los sistemas de tutoría y de evaluación de estudiantes. La IA presenta ventajas para los docentes, según Tapalova et al. (2022) y Chen et al. (2020), para realizar tareas administrativas, crear itinerarios de aprendizaje personalizados, formación en contextos virtuales, adaptación de los contenidos a las necesidades de cada estudiante, la retroalimentación en tiempo real y las mejoras en el proceso educativo y los estímulos mentales. Quin et al. (2022), además de los beneficios señalados para los docentes, destacan la mejora del aprendizaje para los estudiantes gracias a la personalización de los planes o programas.

En el ámbito universitario, la IA está cobrando un creciente interés, teniendo en cuenta la Revisión de literatura entre 2007 y 2017 llevada a cabo por Hinojo-Lucena et al. (2019), a partir de la cual se concluye que si aún no era una temática de interés consolidada en revistas científicas, se apunta un aumento de publicaciones a partir de 2015, destacando un mayor número de citas de artículos que investigan sobre la aplicación de la IA en tutorías virtuales para mejorar el aprendizaje, la predicción de estados de ánimo por parte de los estudiantes y para la detección de estilos de aprendizaje. También Zawacki-Richter et al. (2019) llevan a cabo una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) sobre la IA en Educación Superior, y destacan la débil conexión entre las perspectivas pedagógicas de los docentes y las posibilidades de estas tecnologías, para lograr un mayor impacto en esta etapa educativa. Para Lin et al. (2023), el avance de la IA es prometedor, de manera relevante para el aprendizaje en áreas como las matemáticas y la lengua, pero señalan que requiere más investigación para su óptimo aprovechamiento.

En la etapa de Educación Primaria, aunque en menor medida, también se han publicado trabajos científicos que evidencian las ventajas del uso de IA para el aprendizaje, como en el caso de Zulkarnain y Yunus (2023), que destacan la percepción positiva del profesorado de esta etapa para el aprendizaje del inglés como segunda lengua.

Sin embargo, algunos autores llaman la atención sobre algunos retos a superar para que su aplicación al ámbito educativo sea exitosa, por ejemplo, García-Salmones Crespo (2023) indica que los docentes deben tener la formación necesaria para implementar estas herramientas de manera adecuada, alejándose del planteamiento contrario a su aplicación y superar las limitaciones derivadas, que según Qin y Wang (2022), tienen relación con factores como una dependencia excesiva de estas herramientas o la falta de seguridad en su uso.

Por todo ello, coincidimos con Conde-Zhingre et al. (2023) en que resulta crucial comprender las pautas de aplicación de la IA e investigar a fondo los beneficios y desafíos derivados de su integración en el ámbito educativo.

En este trabajo se pretende profundizar en la aplicación de la IA en la etapa de Educación Primaria, al ser a la que menor atención se le presta en las investigaciones científicas, analizando su impacto, los beneficios y dificultades que encuentran los expertos, a partir de una RSL.

2. MÉTODO

Para responder al objetivo de la investigación se plantea una Revisión Sistemática de Literatura, siguiendo el protocolo PRISMA, a partir de la selección de artículos científicos hallados en las bases de datos Wos, Scopus, Dialnet y Google Scholar. Se procedió al cribado de artículos para ajustarse al objetivo, seleccionando 16 artículos científicos (Anexo I) que darán respuesta a las preguntas de investigación planteadas:

1. ¿Cuáles son los objetivos de las investigaciones presentadas en los artículos seleccionados?
2. ¿A qué resultados de investigación se llega en los estudios?
3. ¿Cuáles son los beneficios del uso de la IA en el ámbito educativo?
4. ¿Cuáles son las dificultades o retos para lograr un impacto positivo?

La ecuación de búsqueda utilizada fue la siguiente: “inteligencia artificial” AND “educación primaria” en Dialnet y Scholar, y “Artificial Intelligence” AND “Primary Education” en WOS y Scopus. Se incluyeron artículos en español e inglés, publicados a partir del 2020 y en acceso abierto. El resultado fue una selección de 16 artículos vinculados a la IA en la etapa de Educación Primaria.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta revisión permiten dar respuesta al objetivo planteado y a las preguntas de investigación propuestas, de tal manera que se presentarán los resultados organizados por preguntas.

3.1. Objetivos de los estudios sobre la IA en Educación Primaria

Todas las investigaciones analizadas pretenden conocer cuál es el impacto de la IA en el ámbito educativo, y con mayor o menor profundidad, las investigaciones se centran en la etapa de Educación Primaria.

Los objetivos específicos son diversos y presentan un interés investigador amplio y multidisciplinar: 1) analizar cómo la IA facilita la labor docente (Montiel-Ruiz, 2023); 2) identificar tendencias emergentes en IA y aprendizaje automático en educación y cómo se relacionan con la pedagogía educativa (Okagbue, et al., 2023); 3) analizar el impacto de la IA en la educación, centrándose en la evaluación y la enseñanza personalizada (Alonso-Secades et al., 2022; Pardamean et al., 2022; Ramos-Armijos et al., 2023); 4) identificar mejoras en la evaluación del alumnado gracias a la utilización de alguna herramienta de IA (Martínez-Comesaña, et al., 2023); 5) conocer los efectos de la IA en el aprendizaje de los estudiantes (Archundia-Loor et al., 2024; Moyano-León et al., 2023). En concreto, Xu et al. (2022) se centran en identificar la eficacia de la IA en la educación STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas); 6) conocer las diferentes herramientas que ofrece la IA y detectar necesidades docentes (Gangotena-Echeverría et al., 2023; García-Tudela et al., 2024); 7) conocer el grado de aplicación, implicación y formación de alumnos y de futuros docentes (Goenechea-Permisán et al., 2024; Lozano et al., 2023); 8) identificar beneficios y limitaciones de la IA para docentes y examinar aspectos que pongan en peligro el aprendizaje de estudiantes (Delgado et al., 2024; Mertala et al., 2022); 9) Analizar el proceso de construcción del curriculum de una asignatura de IA en Educación Primaria, en función de las perspectivas de los docentes y la influencia externas que afectan a sus decisiones (Dai et al., 2022).

3.2. Resultados de los estudios sobre la IA en Educación Primaria

La variedad de objetivos planteados en las investigaciones revisadas da lugar a resultados diversos que enriquecen en su conjunto la investigación sobre la IA y las posibilidades de mejora de su eficacia en educación. A continuación, se presentan los principales resultados de dichos estudios, que contemplan tanto al alumnado como al profesorado.

Lozano et al. (2023), tras el estudio realizado aplicando un cuestionario relacionado con la IA y Chat GPT, concluyen su estudio mencionando que los alumnos poseen un punto de vista positivo en relación con el empleo de la herramienta Chat GPT en los diferentes procesos educativos y destaca que la IA no es una amenaza para el sistema educativo, siempre y cuando las fuentes de datos que esta propia IA genera sean verificadas. Asimismo, se destaca la necesidad de formación que manifiestan tanto los docentes en activo como los futuros docentes para comprender el funcionamiento de este tipo de herramientas y poder garantizar un uso adecuado. Es por ello que estos expertos indican que es necesario incluir la alfabetización digital en todos los niveles educativos.

El estudio de Archundia-Loor et al. (2024), concluye determinando la gran cantidad de beneficios que aporta el empleo de herramientas con IA, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE), al igual que Okagbue et al. (2023), permitiendo adaptar el contenido a las necesidades de cada uno de los estudiantes. Para los expertos, estas herramientas permiten al alumnado facilitar y fortalecer el aprendizaje generado pudiendo lograr un desarrollo integral del mismo. Gracias a estas herramientas, se puede lograr mejorar la oferta educativa de los alumnos con NEE y, por lo tanto, mejorar el sistema educativo actual otorgándole un mayor grado de inclusión. También Xu et al. (2022) destacan las posibilidades de la IA para el aprendizaje de competencias STEAM, con beneficios contrastados en la mejora del rendimiento académico, la percepción afectiva o el pensamiento de orden superior.

Sin embargo, Delgado et al. (2024) en la conclusión de su estudio, ponen de manifiesto que los docentes conciben que la aplicación de diferentes herramientas con IA en el sistema educativo otorga más limitaciones que beneficios. Esto es considerado así por los docentes ya que consideran que la IA como una facilidad para el alumnado. Por lo tanto, se concibe como un atraso para la realización de búsquedas exhaustivas de información que puedan generar un aprendizaje significativo. Al igual que concluye Gangotena-Echeverría et al. (2023) tras la realización de su estudio, donde mencionan que la gran mayoría de los docentes desconocen las diferentes aplicaciones que poseen las herramientas de IA y, aun conociendo la gran cantidad de beneficios que estas ofrecen, prefieren no implementarlas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta idea, coincide con la conclusión del estudio realizado por Goenechea-Permisán et al. (2024), donde insisten en la necesidad de fomentar el conocimiento y la formación de los

futuros docentes para que estos sean capaces de comprender el amplio abanico de oportunidades que estas herramientas ofrecen para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, logrando que estos desarrollen un aprendizaje significativo y un desarrollo integral.

Ramos-Armijos et al. (2023), concluyen su estudio mencionando la contribución de la inteligencia artificial que permite obtener evaluaciones más significativas del alumnado. Esto es posible gracias a que la IA ofrece al alumnado un proceso de enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta las características individuales de cada uno de ellos y permite realizar evaluaciones personalizadas y por ello, más efectivas y significativas. En la misma línea, Martínez-Comesaña et al. (2023), destacan las aportaciones de la IA a la evaluación del alumnado de las primeras etapas educativas, que permiten predecir el rendimiento, realizar evaluaciones más objetivas y detectar factores específicos para hacer más atractivas las clases.

En la actualidad, como mencionan García-Tudela et al. (2024), ya en muchos centros educativos se trabaja mediante metodologías activas en donde se emplean diferentes estrategias de evaluación diseñadas por herramientas con IA. Además, en los centros, se están implantando diferentes herramientas para mejorar y digitalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado.

Alonso-Secades et al., (2022) indican que actualmente, en el sistema educativo, se está trabajando con diferentes herramientas con IA y se están obteniendo resultados esperanzadores, ya que mejora la eficiencia de los procesos de enseñanza aprendizaje, además, permiten generar nuevas formas de interacción con los estudiantes, aportando un mayor grado de dinamismo al proceso educativo.

3.3. Beneficios de la IA en el ámbito educativo

A partir de los resultados obtenidos en los diferentes estudios revisados, se pueden extraer una serie de beneficios que conlleva la correcta aplicación de la IA a la educación, algunos ya avanzados en dichos resultados y que se detallan a continuación.

Para Montiel-Ruiz et al. (2023) la utilización de la IA en la etapa de Educación Primaria favorece la adaptación de los contenidos a las diferentes características y necesidades individuales de los estudiantes, gracias a una retroalimentación de forma instantánea permitiendo así una mejor personalización del proceso de enseñanza aprendizaje. Esto permite garantizar un aprendizaje significativo e inclusivo en los estudiantes, teniendo en cuenta las características individuales de cada uno de ellos. En la misma línea Moyano-León et al. (2023), destacan la

mejora de los niveles de comprensión, así como de concentración de los estudiantes. También Xu et al. (2023) destacan los beneficios de la utilización de robots educativos apoyados en la IA en la etapa de Educación Primaria, con mejoras significativas en el rendimiento académico.

Para Martínez-Comesaña et al. (2023), los beneficios tanto para la etapa de Educación Primaria como Secundaria tienen un importante impacto en la evaluación del rendimiento de los estudiantes, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje. Y cabe destacar de nuevo los beneficios destacados por Xu et al. (2022) para el aprendizaje de competencias STEAM, con interesantes aportaciones educativas y tecnológicas.

Okagbue et al. (2023) destacan beneficios de la aplicación de la IA, junto con el aprendizaje automático, para los estudiantes, de manera destacada en estudiantes con necesidades educativas especiales en el ámbito del habla o con autismo, y también para los docentes, puesto que conlleva un dominio de la tecnología que repercute en su competencia digital docente y su eficacia como profesional de la enseñanza. Así mismo, Archundia-Loor et al. (2024), como se ha destacado en el apartado de resultados, coinciden en señalar los beneficios de la aplicación de la IA en el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales.

3.4. Dificultades para lograr un óptimo impacto de la IA en educación

A pesar de los múltiples beneficios destacados tanto para docentes como para estudiantes, los investigadores encuentran algunas dificultades u obstáculos para optimizar el impacto de la IA en educación, tal y como se refleja a continuación.

Delgado et al. (2024) señalan que pese a ser evidentes los beneficios de la IA en educación, existen diferentes limitaciones. En primer lugar, se concibe como limitación la falta de revisión crítica del texto a la hora de realizar búsquedas por parte de los estudiantes, que utilizan herramientas como Chatgpt, y en consecuencia la posibilidad de encontrarse plagio en sus trabajos debido al empleo inadecuado de este tipo de herramientas. Para estos investigadores resulta crucial la formación docente en el ámbito de la inteligencia artificial, para poder usarlo como profesionales y para enseñar a sus estudiantes cómo utilizarlo de manera crítica, responsable y ética.

Para Lozano et al. (2023) resulta también imprescindible mejorar la formación docente en este ámbito, tanto en lo referente a la formación continua como a la formación inicial en las universidades, ya que como han demostrado Gangotena-Echeverría et al. (2023), hay un gran desconocimiento por parte del profesorado en la aplicación de las herramientas que la IA puede proporcionar en educación. Pero no solo hay desconocimiento por parte de los docentes, sino

que según Mertala et al. (2022), también los estudiantes se sienten desinformados sobre las posibilidades de la IA para mejorar su aprendizaje.

Además de la falta de información, Pardamean et al. (2022) mencionan que para superar las dificultades hay que darle importancia a la continua formación de los docentes como un reto imprescindible para que estos sean capaces de adaptarse a los diferentes cambios que aparecen con el paso del tiempo. Además, mencionan que es necesario que los docentes puedan impartir contenidos abstractos usando materiales didácticos adaptados a los diferentes estilos de enseñanza y herramientas con IA para que los alumnos generen un aprendizaje significativo, pudiendo mejorar el desarrollo y el rendimiento académico de estos.

Okagbue et al. (2023), además de coincidir en la falta de formación docente, identifican algunas limitaciones derivadas de la falta de infraestructuras en los centros educativos, la falta de adaptación de los currículum o de los planes de estudios a la IA, además de la falta de políticas educativas que permitan la aplicación de la IA en las prácticas pedagógicas de los docentes. Estos autores señalan la importancia de que tanto los docentes como los responsables políticos conozcan las posibilidades de la IA en educación, fomentando la digitalización de la enseñanza y la reconfiguración de un currículum que se adapte a la IA.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La IA está cobrando un protagonismo sin precedentes en el ámbito educativo y, en concreto, la investigación sobre su aplicación a la etapa de Educación Primaria, aunque no abunda en la literatura científica, sí es un tema de interés creciente.

En la Revisión Sistemática de Literatura desarrollada en este trabajo se ha podido conocer en qué medida la aplicación de la IA afecta en el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto de los estudiantes, como en la labor docente, destacando cuáles son los beneficios ya encontrados, así como las dificultades o retos a superar para mejorar su impacto.

Respecto a los beneficios destacados, Montiel-Ruiz et al. (2023) y Moyano-León et al. (2023) señalan la capacidad de adaptación a las necesidades y características individuales de cada uno de los estudiantes y mejora los niveles de comprensión, toma de decisiones y concentración. Estos datos coinciden con las propuestas tanto de Chen et al. (2020), como de Qin y Wang (2022).

Cabe destacar también que, según Ramos-Armijos et al. (2023), la aplicación de la IA en el proceso de evaluación aporta grandes beneficios al alumnado como son, la mejora de la motivación aportando un feedback inmediato y el fomento de la autonomía. Estos beneficios concuerdan con las propuestas mencionadas tanto por Tapalova et al. (2022), como por Zafari et al. (2022).

Es imprescindible mencionar que, en los artículos analizados, se han destacado diferentes limitaciones para optimizar el impacto de la IA en educación, como son la falta de formación docente y la falta de información que alega poseer el alumnado, pero en ninguno de los artículos seleccionados se aborda la temática de la adicción que genera el trabajo con IA, tal y como mencionan Qin y Wang (2022).

Las conclusiones a destacar en este estudio ponen en valor la importancia de comprender tanto los beneficios como dificultades o limitaciones que presenta la aplicación de estas herramientas con IA en el sistema educativo, demostrando la necesidad de una formación docente específica para lograr que los estudiantes puedan aprovechar estas herramientas en su totalidad.

Uno de los aspectos clave destacados por los investigadores reside en la necesidad de concienciar a los propios estudiantes sobre los beneficios y riesgos del uso adecuado e inadecuado de la IA durante el proceso educativo. Es imprescindible lograr que los estudiantes sean capaces de utilizar estas herramientas para realizar correctamente búsquedas exhaustivas y evitar simplemente copiar y pegar información, fomentando así un uso responsable y crítico tanto de la tecnología como de la IA.

Otro de los aspectos fundamentales que aporta la IA en el ámbito de educación primaria, tal y como señalan los autores de las investigaciones revisadas, es la personalización del aprendizaje. Gracias a la capacidad de adaptación a las diferentes características individuales del alumnado, las herramientas con IA ofrecen una educación más inclusiva y centrada en las necesidades específicas de cada estudiante. Esta individualización del aprendizaje no solo facilita la detección de posibles áreas de mejora en los estudiantes, sino que también fomenta la comunicación y el trabajo colaborativo entre docentes, alumnado y familias, fortaleciendo así el vínculo educativo y favoreciendo un ambiente de aprendizaje enriquecedor.

Sin embargo, es importante destacar que, si bien la IA ofrece numerosos beneficios en el ámbito educativo, también plantea desafíos y limitaciones que deben ser abordados. Los trabajos analizados nos llevan a concluir que algunos docentes conciben la IA como una herramienta que limita las capacidades de los estudiantes al facilitar en exceso ciertas tareas, como la elaboración

de textos, lo que podría llevar a un menor desarrollo de habilidades de búsqueda y análisis de información, desde una perspectiva crítica, responsable y creativa.

Es por ello que, la formación docente, en cuanto al uso de la IA, se vuelve imprescindible para garantizar un aprovechamiento óptimo de estas tecnologías y herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que los trabajos analizados destacan la necesidad de seguir investigando y avanzando en el campo de la IA aplicada a la Educación Primaria, debido a la aún escasa literatura científica existente.

En este sentido, las investigaciones analizadas subrayan la necesidad de formar a los futuros docentes de Educación Primaria, desde las universidades, en el uso de herramientas con IA, así como de actualizar constantemente sus conocimientos para adaptarse a los cambios tecnológicos y pedagógicos que surgen con el transcurso del tiempo.

Finalmente, cabe destacar que la influencia de la IA en la Educación Primaria es ya una realidad con visos evidentes de máximo aprovechamiento mediante una adecuada formación docente, la formación y concienciación de los estudiantes y la investigación continua en este campo, de tal manera que se vislumbra un panorama esperanzador para el aprovechamiento de las ventajas y beneficios que la inteligencia artificial ofrece para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y, en general, del sistema educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balgopal, M.M (2020). Stem teacher agency: A case study of initiating and implementing curricular reform. *Science Education*, 104(4), 762-785. <https://doi.org/10.1002/sce.21578>
- Chen, L., Chen, P. y Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: a review. *IEEE Access*, 8. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Conde-Zhingre, L. E., Cueva-Alvarado, G. I., Chamba-Eras, L. A., y Ureña-Torres, M. I. (2022). *Impact of artificial intelligence in basic general education in Ecuador*. 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (pp. 1-7). IEEE. <http://doi.org/https://doi.org/10.23919/CISTI54924.2022.9820018>
- García-Salmones Crespo, A. (2023). La Inteligencia Artificial de texto generativo en Educación: Una amenaza o una oportunidad. En R. García-Ruiz (Ed.), *La alfabetización mediática y digital en el currículum: propuestas didácticas transformadoras* (pp. 77-86). Dykinson. <https://www.dykinson.com/libros/la-alfabetizacion-mediatica-y-digital-en-el-curriculum/9788411706797/>

- Hinojo-Lucena, F.J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.P., & Romero-Rodríguez, J.M. (2019). Inteligencia artificial en la educación superior: un estudio bibliométrico sobre su impacto en la literatura científica. *Education Sciences*, 9(1), 51. <https://doi.org/10.3390/educsci9010051>
- Lin, Y., Luo, Q., & Qian, Y. (2023). Investigation of Artificial Intelligence algorithms in education. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/16/20230886>
- OCDE. (2022). Countries & initiatives overview. The OECD Artificial Intelligence Policy Observatory, *OECD.AI*. <https://oecd.ai/en/countries-and-initiatives>
- Quin, H. y Wang, G. (2022). *Benefits, Challenges and Solutions of Artificial Intelligence Applied in Education*. 11th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT), Chengdu, China, pp. 62-66, <http://doi.org.10.1109/ICEIT54416.2022.9690739>
- Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N. y Gura, D. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, 20(5). <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>
- Zafari, M., Bazargani, J., Sadeghi-Niaraki, A. y Choi, S. (2022). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria: una revisión sistemática de la literatura. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3179356>
- Zawaki-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*, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zulkarnain, N., & Yunus, M. (2023). Primary Teachers' Perspectives on Using Artificial Intelligence Technology in English as a Second Language Teaching and Learning: A Systematic Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v12-i2/17119>
-

ANEXO I. Artículos seleccionados para la RSL

- Alonso-Secades, V., López-Rivero, A. J., Martín-Merino-Acera, M., Ruiz-García, M. J., y Arranz-García, O. (2022). Designing an intelligent virtual educational system to improve the efficiency of primary education in developing countries. *Electronics*, 11(9), 1487. <https://doi.org/10.3390/electronics11091487>
- Archundia-Loor, M. A., Quishpe-Loor, A. E., Quishpe-Loor, G. V., Mendoza-Intriago, L. A., y Paredes-Escobar, D. R. (2024). Beneficios y riesgos de la inteligencia artificial para estudiantes con necesidades educativas especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 5239-5258. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9856
- Dai, Y., Liu, A., Qin, J., Guo, Y., Jong, M., Chai, C., & Lin, Z. (2022). Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. *Journal of Engineering Education*, 112, 23- 42. <https://doi.org/10.1002/jee.20503>
- Delgado, N., Campo- Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., y Etxabe-Urbieta, J. M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación

superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>

- Gangotena-Echeverría, G. S., Yuctor- Alvarez, A. F., Arías-Espinosa, M. J., Lopez-Aguayo, E. M., y Luna-Rodríguez, P. M. (2023). Recursos digitales con Inteligencia Artificial para mejorar el Aprendizaje de los Estudiantes de Primaria. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1463-1481. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6967
- García-Tudela, P. A., Reis, P., & Solano-Fernández, I. M. (2024). Aula del futuro en Portugal: análisis de experiencias educativas y necesidades docentes. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 27, 117–142. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.7267>
- Goenechea-Permisán, C., y Valero-Franco, C. (2024). Educación e Inteligencia Artificial: Un Análisis desde la Perspectiva de los Docentes en Formación. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 22(2), 33-50. <https://doi.org/10.15366/reice2024.22.2>
- Lozano, A., & Blanco Fontao, C. (2023). Is the education system prepared for the irruption of artificial intelligence? A study on the perceptions of students of primary education degree from a dual perspective: Current pupils and future teachers. *Education Sciences*, 13(7), 733. <https://doi.org/10.3390/educsci13070733>
- Martínez-Comesaña, M., Riguirá-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: Systematic literature review. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>
- Mertala, P., Fagerlund, J., y Calderon, O. (2022). Finnish 5th and 6th grade students' pre-instructional conceptions of artificial intelligence (AI) and their implications for AI literacy education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(100095). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100095>
- Montiel-Ruiz, F. J., y Ruiz, M. L. (2023). Inteligencia artificial como recurso docente en un colegio rural agrupado. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 28-40. <https://doi.org/10.6018/rriite.592031>
- Moyano-León, L. F., Espinoza- Alcívar, P. A., Paucar-Zari, W. V., Santander-Rosero, M. C., Lecaro-Castro, J. E., y Tulcan Muñoz, J. M. (2023). La Didáctica de Ciencias Naturales y el uso de la Inteligencia Artificial. Convergencia de la integración de la IA en la experiencia de aprendizaje. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 7801-7815. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9314
- Okagbue, E. F., Ezeachikulo, U.P., Akitunde, T. Y., Tsakuwa, M. B., Ilokanulo, S. N., Obiasoanya, K. M., Ilodibe, C.E., & Tidiane Ouattara, C.A. (2023). A comprehensive overview of artificial intelligence and machine learning in education pedagogy: 21 Years (2000–2021) of research indexed in the scopus database. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100655. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100655>
- Pardamean, B., Suparyanto, T., Cenggoro, T. W., Sudigyo, D., & Anugrahana, A. (2022). AI-Based learning style prediction in online learning for Primary Education. *IEEEAccess*, 10, 35725-35735. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3160177>
- Ramos-Armijos, D.F., Ramos-Armijos, D.J., Ramos-Armijos, N.J., Tapia-Puga, V. M., y Tapia-Puga, L. I. (2023). Explorando las Fronteras: la Aplicación de Inteligencia Artificial en la

Evaluación Educativa. Ciencia Latina. *Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5657-5672.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9108

Xu, W. & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 59.
<https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>

¿COMO UTILIZAN LA IA LOS ESTUDIANTES DEL GRADO DE EDUCACIÓN INFANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE LLEIDA?

Enric Brescó Baiges

enric.bresco@udl.cat <https://orcid.org/0000-0001-8477-6970>

Universidad de Lleida (España)

RESUMEN

El desarrollo de los modelos generativos de Inteligencia Artificial (IA) y su rápida adopción por parte de los estudiantes, ha provocado en el contexto educativo un replanteamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los profesores se sienten abrumados por la gran facilidad con la que los alumnos están utilizando las diferentes herramientas de IA para desarrollar sus tareas educativas. La educación superior no puede quedarse atrás, debe de ser protagonista y empezar a establecer pautas que ayuden a los docentes a revisar algunos métodos de evaluación. Con el fin de poder obtener información directamente de los alumnos, se plantea este estudio para poder esclarecer y dar respuesta a ¿Cómo utilizan las herramientas de IA los estudiantes? Nos situamos en la Facultad de Educación, Psicología y Trabajo Social (FEPTS) de la Universidad de Lleida (UdL), concretamente en los tres primeros cursos del Grado de Educación Infantil. Mediante un estudio exploratorio y una muestra de 155 alumnos, se obtienen diferentes informaciones que nos indican que los estudiantes conocen y utilizan las herramientas de IA en sus tareas académicas, concretamente sus principales usos están vinculados con el tratamiento de la información textual, como la realización de resúmenes, la creación de textos, la traducción de documentos y el análisis de estos. Los datos recibidos deberían de servir para llevar a cabo un proceso de revisión de las diferentes propuestas de evaluación de cada materia de la titulación.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la inteligencia artificial (en adelante IA), está cada vez más presente en la gran mayoría de campos y el interés tanto a nivel empresarial, como a nivel particular no para de crecer. En el ámbito educativo, la llegada de la IA ha supuesto una tormenta perfecta tanto para las instituciones educativas, como para los docentes que se han visto desbordados por esta tecnología, particularmente por la que se clasifica bajo las siglas AGI (Artificial General Intelligence), aunque más conocida como IA generativa, capaz de comprender, razonar y aprender de una forma parecida a lo que hace la mente humana sin que eso implique una consciencia similar a la humana. Los estudiantes, con la llegada de la IA generativa, han visto una gran oportunidad y la han adoptado con rapidez para hacer frente a determinadas tareas educativas, especialmente en el uso de las aplicaciones de creación de textos y análisis de estos, ya sea para una rápida elaboración de un esquema, como resumen, gráfico, entre otras muchas funcionalidades.

Así, teniendo en cuenta el gran abanico de posibilidades de la IA generativa, muchos docentes e instituciones educativas han empezado a trabajar en un replanteamiento de los trabajos que los profesores encargan a los estudiantes para comprobar la adquisición de sus conocimientos y que, con el uso de la IA, dejan de cumplir con su objetivo real. Tomando esta irrupción como una amenaza a combatir, algunas instituciones han llegado a prohibir el uso de la IA a sus estudiantes (Rosenzweig-Ziff, 2023), aunque no es el mejor camino teniendo en cuenta que no se trata de una moda pasajera, sino de una tecnología muy disruptiva que cada vez, tendrá más presencia en el desarrollo de cualquier tarea en nuestro día a día. Es muy importante que las instituciones educativas de educación superior tomen protagonismo y desarrollen propuestas de trabajo que permitan preparar a sus estudiantes para poder utilizar la IA de manera efectiva teniendo en cuenta su futuro laboral (Unesco, 2019). Con el fin de poder ayudar al profesorado para preparar mejor todo el proceso de evaluación de los aprendizajes y mejorar la planificación de las diferentes asignaturas, se inicia el presente estudio en el Grado de Educación Infantil, de la Facultad de Educación, Psicología y Trabajo Social (en adelante FEPTS) de la Universidad de Lleida (en adelante UdL).

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Puede parecer que con la irrupción de ChatGPT de OpenAI (<https://openai.com/index/chatgpt/>) y su popularidad, el concepto de IA parezca más actual, y no es así, el término IA se definió en 1955 por John McCarthy, que junto con otros investigadores preparó en Dartmouth, un proyecto para el verano de 1956 para tratar la inteligencia artificial desde diferentes campos. No se trata de un concepto reciente, aunque es verdad que en los últimos años se ha incrementado muchísimo la investigación sobre IA y educación. Guan, Mou y Jiang (2020) apuntan que la inversión en educación basada en IA alcanzó los 1047 billones de dólares entre los años 2008 y 2017. Pero a pesar de esto, autores como Qu, Shao y Xie (2022) afirman que la IA en educación sigue estando en un momento muy inicial, contemplando complejidades a nivel de madurez, falta de integración, insuficiencia de datos debida a las limitaciones en la operabilidad de la información, la complejidad de los escenarios educativos, entre otros.

Para exponer una breve definición, al hablar de IA, hacemos referencia a diferentes procesos y tareas asociadas a una mente humana (aspectos cognitivos) y que se desarrollan por determinadas tecnologías. Es una argumentación muy amplia ya que no se pretende vincular la IA a una tecnología concreta ni a posibles funciones existentes como el aprendizaje automatizado, el aprendizaje profundo, la resolución de problemas, las predicciones mediante el análisis de datos, la identificación de estos, el big data y el uso de redes neuronales para mejorar el análisis, entre otras. En el informe “Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial” se considera la tecnología basada en IA como “sistemas capaces de procesar datos e información de una manera que se asemeja a un comportamiento inteligente, y abarca generalmente aspectos de razonamiento, aprendizaje, percepción, predicción, planificación o control” (Unesco, 2021:4)

Actualmente existen infinidad de aplicaciones tecnológicas que utilizan elementos de IA para desarrollar sus funciones. Su popularidad y aceptación por parte del público viene determinada por la facilidad de acceso y uso. El principal cambio han sido las aplicaciones de IA generativa, especialmente a nivel de texto. OpenAI empezó a marcar territorio en 2020 con el anuncio de GPT-3, el primer generador de texto coherente, capaz de responder preguntas y traducir textos. Un año más tarde en 2021, OpenAI lanzó DALL-E un generador de imágenes a partir de textos.

Y el gran éxito llegó en diciembre de 2022 con el lanzamiento de los primeros accesos gratuitos de ChatGPT (GPT-3.5). La aceptación de la herramienta por parte del público en general fue un punto de inflexión para que otras grandes empresas empezaran a promocionar otros productos basados en IA generativa, como, por ejemplo: Bard y posteriormente Gemini (Google), Copilot (Microsoft) una versión gratuita de ChatGPT Plus, LLaMA 2 (Meta), Claude, POE (Quora), Perplexity AI, Aria un chatbot integrado en Opera, YouChat (You.com), LuzIA un chatbot integrable en WhatsApp y Telegram, entre muchos otros. Y los avances también se produjeron en la creación de imágenes DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion, Microsoft Designer, Canva y por supuesto también en la creación de vídeos SORA, Synthesia, Colossyan, Deepbrain, junto con otras más.

3. MÉTODO

Se trata de un estudio exploratorio descriptivo que se contextualiza en la FEPTS de la UdL. Concretamente en los tres primeros cursos de la titulación de Educación Infantil, que se estructura en dos modalidades, Educación Infantil (a extinguir) y Educación Infantil en Gestiones Creativas que es una singularización exclusiva de la Universidad de Lleida y que será la titulación que prevalecerá.

Somos conscientes de que los estudiantes utilizan la IA, pero ¿Cómo la utilizan? Con el desarrollo del presente trabajo se pretende responder a las siguientes cuestiones: ¿Cómo utilizan la IA los estudiantes? ¿Qué usos dan a las herramientas IA en el contexto académico? ¿Qué herramientas utilizan?

3.1. Diseño y proceso

Aunque para el estudio solo se contemplan los tres primeros cursos, la titulación de Educación Infantil consta de cuatro cursos académicos. El período de contacto con los estudiantes y recogida de los datos se sitúa entre los meses de abril y mayo de 2024, en el segundo cuatrimestre académico. El procedimiento que se sigue es el mismo para los tres cursos: a) identificación de las asignaturas que se cursan en el segundo semestre de cada curso, b) mediante un proceso de aleatorización se selecciona una de las asignaturas para cada curso, c)

se contacta con el profesorado responsable para pedirle autorización para poder realizar la recogida de datos presencial.

Se prioriza un proceso presencial para llegar al mayor número de estudiantes posible y obtener así la mayor cantidad de información. Por este motivo no se contempla la recogida de datos en el último curso ya que los estudiantes realizan el Trabajo Final de Grado y siguen una modalidad virtual con sesiones síncronas de videoconferencia.

Una vez se obtiene la autorización del profesorado responsable, se planifica una fecha para poder llevar a cabo la recogida de información. En el aula el día acordado, se presenta el proyecto a los estudiantes, se les informa que se trata de una recogida totalmente anónima y sin datos sensible ni identificativos. También se les informa que su participación es voluntaria pudiendo abandonar el aula en caso de no querer participar. Finalmente se facilita el acceso al instrumento de recogida de datos a todos los estudiantes voluntarios.

3.2. Muestra

En el curso 2023-2024, había 257 estudiantes matriculados en los tres primeros cursos del Grado de Educación Infantil.

Tabla 1

Detalle de los estudiantes matriculados en 1er, 2do y 3er curso

Cursos Educación Infantil	1er.	2do.	3er.
Infantil Tarde	0	41	34
Infantil Gestiones Creativas Mañana y Tarde	94	44	44
Total 257	94	85	78

El número total de estudiantes que participaron en el estudio fue de 155, un 60,3% del total de matriculados.

Tabla 2

Detalle de los estudiantes participantes en la recogida de datos.

Cursos Educación Infantil	1er.	2do.	3er.
Infantil Tarde	0	34	26
Infantil Gestiones Creativas Mañana y Tarde	48	26	21
Total 155	48	60	47

3.3. Instrumento de recogida de datos

Se diseña un instrumento digital, de estilo formulario que permita una fácil recogida de los datos mediante PC y móvil. Se utiliza la herramienta Forms de Microsoft y la herramienta Excel para el tratamiento de los datos obtenidos.

Los ítems que se consideran para recoger la información están relacionados con las cuestiones planteadas anteriormente. Para validar los ítems, el formulario se somete a juicio de expertos mediante un equipo de 4 docentes del ámbito de la tecnología educativa y del diseño de contenidos digitales.

La recogida presencial de los datos sigue el siguiente procedimiento: a) primero se contextualiza el estudio y se informa a los estudiantes de qué tipo de datos se recogen y cuál será la finalidad. b) posteriormente, con los estudiantes voluntarios, se comparte el enlace “url” mediante un QR y se proyecta en la pantalla del aula. También se facilita impreso para solucionar rápidamente errores de lectura del QR por parte de los dispositivos móviles. Además, también se añade la “url” recortada para facilitar su copia en caso de tener que escribir-la en un navegador.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan a nivel de los tres cursos.

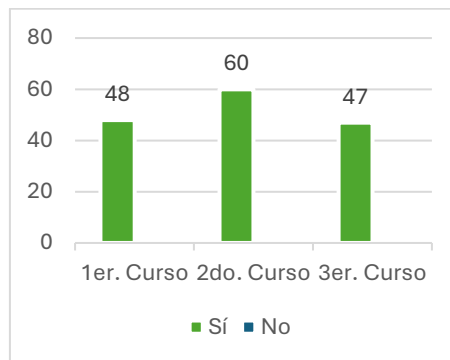
4.1. Conocimiento de la IA

Nos encontramos en que no hay ningún estudiante que no conozca la Inteligencia Artificial (ver Figura 1), confirmando que está muy presente en la vida de los alumnos. Sobre la cuestión de

si más allá del conocimiento, han utilizado alguna herramienta de IA o que incorpore la IA, vemos que no todos los estudiantes han utilizado este tipo de herramientas (ver Figura 2), aunque es una minoría dentro del conjunto de las respuestas recibidas por curso.

Figura 1

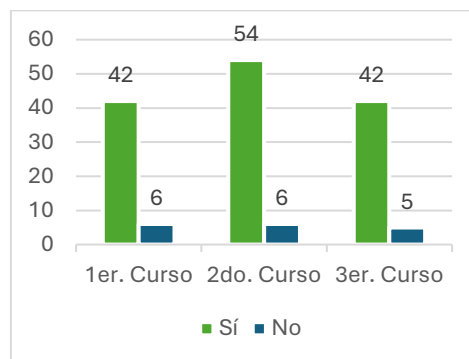
¿Conoces la Inteligencia Artificial



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

¿Has utilizado la IA en tus materias de grado?



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Principales usos de las herramientas IA

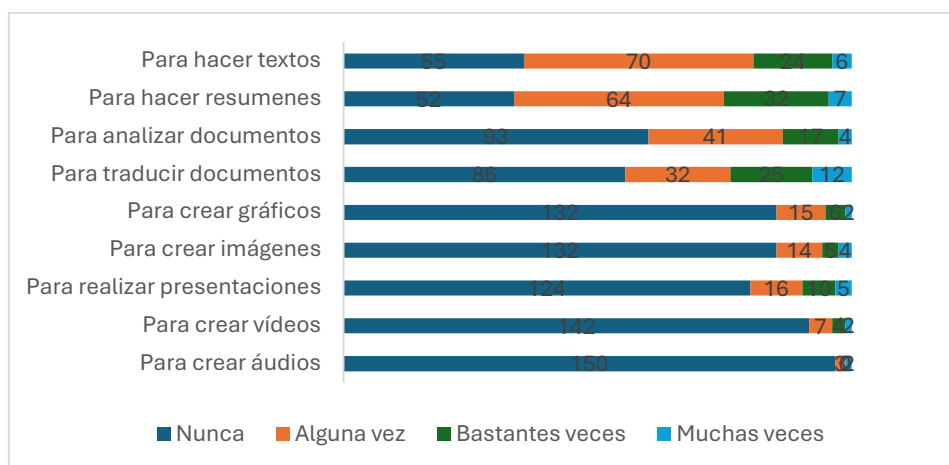
Profundizando en ¿Cuáles son los principales usos que hacen los estudiantes del Grado de Educación Infantil con las herramientas IA?, se obtiene que los estudiantes de los tres cursos utilizan mayoritariamente la IA (ver Figura 3) para realizar tareas que conlleven

principalmente: la realización de resúmenes, la elaboración de textos, la traducción de documentos y finalmente el análisis de documentos.

En un plano más secundaria encontramos la realización de presentaciones, la creación de imágenes y gráficos, y de forma más residual la creación de vídeos y audios.

Figura 3

Principales usos de las herramientas IA por parte de los estudiantes de los tres cursos



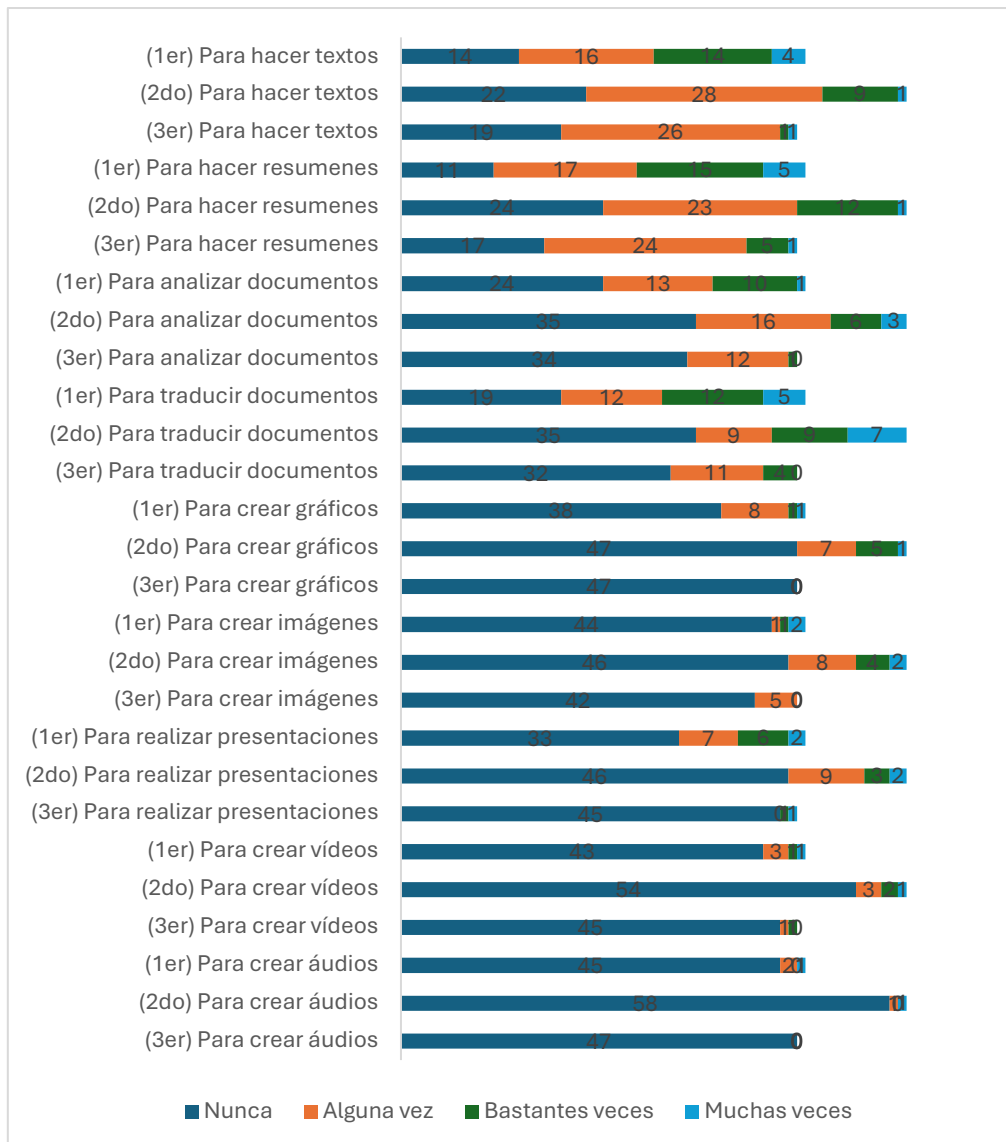
Fuente: Elaboración propia.

Profundizando en el detalle por curso (ver Figura 4), se observa en los cuatro usos principales (hacer resúmenes, hacer textos, traducir documentos y analizar documentos) una similitud de usos por parte de los estudiantes de 1er. y 2do. curso, en comparación con los usos que realizan los estudiantes de 3er. curso.

Sobre los cinco usos más secundarios (realización de presentaciones, creación de imágenes, gráficos, y creación de vídeos y audios), se sigue una línea similar a la anterior, aunque con bastantes menos usos, especialmente en la creación de vídeos y audios.

Figura 4

Detalle por curso (1er, 2do y 3er) de los principales usos de las herramientas IA.



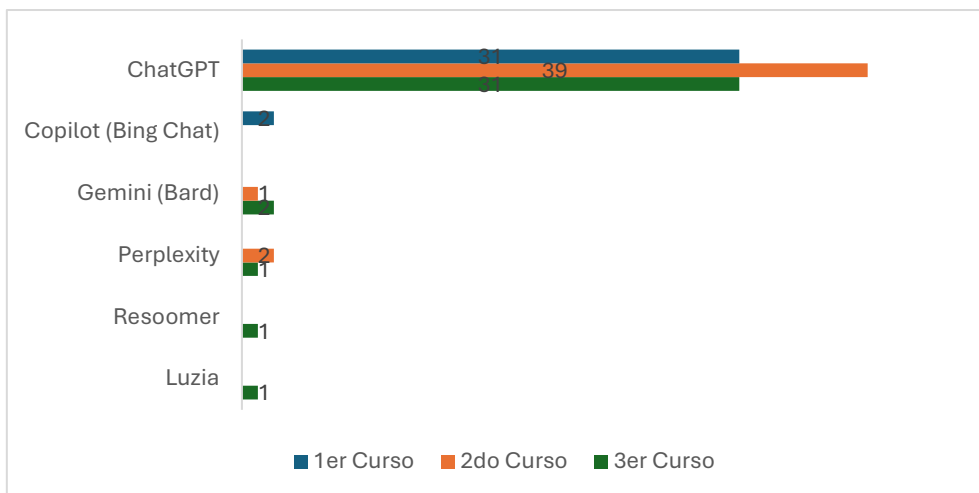
Fuente: Elaboración propia.

4.3. Principales herramientas IA

En cuanto a ¿Qué herramientas IA utilizan los estudiantes? (ver Figura 5), entre las respuestas recibidas (hay que tener en cuenta que no todos los estudiantes responden a la cuestión), se observa una perfecta relación entre uso y consolidación de las herramientas.

Figura 5

Detalle de las herramientas IA más utilizadas por los estudiantes de 1er, 2do y 3er curso.



Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes utilizan [ChatGPT](#) como principal herramienta IA, un hecho que no es de extrañar al tratarse de una herramienta para trabajar con texto que es uno de los principales usos que hacen los alumnos. El resto de las herramientas facilitadas por los estudiantes queda en un nivel muy residual, [Perplexity](#) y [Gemini](#) (anteriormente Bard) y finalmente [Resoomer](#) y [Luzia](#).

4.4. Motivaciones relacionadas con el uso de herramientas IA

Analizando los comentarios de los estudiantes, se puede extraer que el uso de herramientas IA se relaciona directamente con tareas y trabajos académicos textuales. Los porqués del uso de las herramientas de IA, vienen derivados de la necesidad de ganar tiempo y evitar tener que leer y comprender documentos extensos. La mayoría de los comentarios recibidos especifican usos como la realización de resúmenes rápidos, identificación en un documento de las ideas principales, la traducción de un artículo en una lengua extranjera, entre otras.

Otra motivación es la utilización de la IA, para obtener una mejor explicación de la que han recibido en la clase con el docente, pidiéndoles a estas herramientas una segunda explicación, una mejor concreción de los puntos clave, ejemplos prácticos y resolución de dudas.

En cuanto a la creación de texto, especifican usos como ayudas para mejorar la redacción, utilizar mayores conectores, convertir sus textos en una versión más profesional y alargar la extensión de sus propuestas escritas. Unos de los comentarios recibidos trata una cuestión que nos debería de llevar a una profunda reflexión como profesores: “...cuando no me interesa, ni me motiva la tarea, utilizo ChatGPT y lo entrego al docente, por ahora nunca se han quejado y siempre he sacado más de un 7...”.

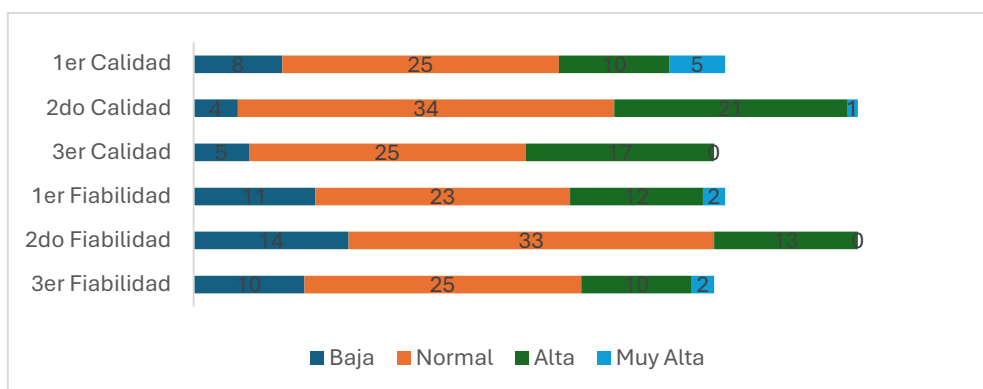
También consideran que la IA les es útil, cuando tienen que empezar un trabajo. Ya sea para definir la estructura y posibles temáticas, añadir conceptos y completar la búsqueda de información.

4.5. Calidad y fiabilidad de la información creada por las herramientas IA

Pese a recibir comentarios indicando que no hay que confiar en las respuestas de las herramientas de IA, la mayoría de los estudiantes añaden que no contemplan la revisión de las respuestas y confían en la calidad y fiabilidad de la información creada por la IA (ver Figura 6).

Figura 6

Percepción de la calidad y fiabilidad de las respuestas generadas por herramientas IA.



Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque los resultados del estudio estén limitados por el contexto de los tres primeros cursos de la titulación del Grado de Educación Infantil, las informaciones obtenidas confirman la percepción que tiene el profesorado (al menos de la Facultad de Educación, Psicología y Trabajo

Social, de la Universidad de Lleida) de que cualquier estudiante tiene un mínimo conocimiento de la inteligencia Artificial. No es de extrañar, ya que la irrupción de la IA en nuestras vidas no para de aumentar y su presencia cada vez es mayor. Además, también se refleja que los alumnos se han vinculado a esta tecnología y que la están integrado en su contexto académico.

A finales del 2022 y principios del 2023, la IA generativa empezó a utilizarse de forma masiva, principalmente mediante usos relacionados con el tratamiento y creación de contenido textual. Los resultados de este estudio se han obtenido aproximadamente un año después y teniendo en cuenta, que la mayoría de las tareas que se encomiendan a los alumnos del Grado de Educación Infantil, requieren trabajar con textos, no es sorprendente que los resultados obtenidos, muestren que los estudiantes utilizan mayoritariamente las herramientas de IA para realizar resúmenes, crear textos, traducir y analizar documentos. Tareas básicas que los alumnos deben de realizar en sus diferentes asignaturas para consolidar sus aprendizajes y desarrollar sus trabajos. Funciones que, además, las diferentes herramientas de IA generativa han ido mejorando y perfeccionando con el paso del tiempo, depurando errores y mejorando la interacción con el usuario.

A nivel de detalle por cada curso, se observa una pequeña variación entre los dos primeros cursos y el tercero, un hecho que se puede relacionar con la capacidad de adopción que tienen los estudiantes, frente los cambios tecnológicos provocados por la IA, aunque se debería de profundizar mucho más sobre este hecho. También se debería de revisar si existe una diferenciación en cuanto a la tipología de entregas que se piden a los estudiantes de los dos primeros cursos respecto a los del tercer curso.

En un segundo plano, encontramos otros tipos de usos, ya sea para realizar presentaciones, crear imágenes, gráficos y por último vídeos y audios. Si lo relacionamos con las tareas predominantes de la titulación, podría sorprendernos el poco uso de la IA en la realización de presentaciones, pero hay que tener en cuenta que las funcionalidades de IA de estos programas son más recientes y en muchos casos las primeras versiones requerían de una licencia de pago. Seguramente si repitiéramos el estudio más adelante, el uso de herramientas IA generativa textuales, seguiría en una posición predominante, pero los resultados vinculados a usos multimedia aumentarían, ya que cada vez, hay más programas que integran funciones de IA, como por ejemplo en la creación de presentaciones y diseño de contenidos digitales.

Los resultados referentes a las herramientas IA más utilizadas, se mantienen en la misma línea y ChatGPT se consolida como la herramienta de IA generativa, que más utilizan los estudiantes. Open AI empezó a desarrollar un chatbot sobre el año 2017, que fue evolucionando con diferentes versiones llamadas GPT y que llegó al público general, como ChatGPT (v3) en 2022. Fue la primera herramienta de IA generativa que se popularizó y se impuso rápidamente entre los usuarios. Otras grandes compañías contemplando el éxito de ChatGPT, empezaron a ofrecer sus propios modelos de IA generativa, por ejemplo, a mediados y finales del 2013, Microsoft lanzó Copilot (substituyendo su Bing Chat) y Google sacó al mercado Gemini (substituyendo a Bard). Herramientas que seguramente competirían en cuanto a uso con ChatGPT, en una futura versión del estudio.

Más allá de detectar los principales usos y herramientas de IA que utilizan los estudiantes, consideramos muy interesantes las aportaciones que nos han hecho llegar los estudiantes sobre las motivaciones y los porqués que influyen a la hora de llevar a cabo una tarea mediante herramientas IA. Quizás debamos analizar con mayor detalle, en un futuro estudio, la distribución de la carga académica (acciones, trabajos, exámenes) a la cual están sometidos los estudiantes. El planteamiento de las tareas, la calidad de estas dentro del proceso de aprendizaje, los objetivos que pretendemos que consigan los alumnos realizando dichas tareas y la retroacción que reciben por parte de los docentes. Propuestas que parten de argumentos de algunos alumnos como la necesidad de ganar tiempo, evitar leer documentos extensos, no invertir su tiempo en tareas que consideran de poca utilidad para su formación, entre otras.

También y frente los resultados obtenidos en cuanto a la disposición de los estudiantes en confiar en la calidad y fiabilidad de las respuestas recibidas. Se debería introducir en la titulación tareas que utilicen diferentes modelos de IA generativa para construir en los alumnos hábitos de reflexión y de razonamiento crítico analizando las informaciones creadas por IA. Tal como muestran los resultados, la gran mayoría de los estudiantes confían en las respuestas recibidas por la IA generativa. Un hecho que posiblemente tenga una vinculación con el feedback y valoraciones que reciben por parte de los profesores de las tareas entregadas.

Teniendo en cuenta estos resultados, sería conveniente en las futuras reuniones con docentes, no solamente hacerlos partícipes de estos usos principales sino que los equipos docentes de las diferentes asignaturas, los utilizaran para revisar las tareas que se encomiendan a los

estudiantes con el fin de minimizar por una parte el uso directo de herramientas IA en sus trabajos y por otra parte, añadir un plus de calidad en la elaboración de determinadas tareas que incluyan el uso de la IA desde una perspectiva crítica y constructiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guan, Ch., Mou, J., & Jiang, Z, (Diciembre de 2020). Artificial Intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, volumen(4), 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>
- McCarthy, J., Minsky, M.L., Rochester, N., & Shannon, C.E. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>
- Qu, J., Zhao, Y., & Xie, Y. (Mayo de 2022). Artificial intelligence leads the reform of education models. *Systems Research and Behavioral Science*, volumen(39), 581-588. <https://doi.org/10.1002/sres.2864>
- Rosenzweig-Ziff, D. (5 de enero de 2023). New York City blocks use of the ChatGPT bot in its schools. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/education/2023/01/05/nyc-schools-ban-chatgpt/>
- Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. *UNESCO Working Papers on Education Policy*, volumen(7). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994.locale=es>
- UNESCO. (2021). Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial. Ediciones UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa.locale=es

Integrando Inteligencia Artificial en la Educación de Circuitos Eléctricos: Innovación en la Carrera de Ingeniería en Telemática

Marco Antonio Caballero Álvarez

a2201010017@alumnos.uat.edu.mx <https://orcid.org/0009-0004-9706-1332>

Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)

Manuel Ruiz Méndez

mrmendez@docentes.uat.edu.mx <https://orcid.org/0000-0002-8440-9545>

Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)

RESUMEN

En los cursos de la carrera de Ingeniería en Telemática de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en la materia de Análisis de Circuitos, resulta crucial que los docentes centren sus esfuerzos en potenciar las competencias de análisis en circuitos eléctricos de los estudiantes mediante el aprovechamiento de la inteligencia artificial (IA). Esta estrategia promueve una mejora significativa en la efectividad educativa. Este documento se centra en la selección y aplicación de herramientas de IA, donde los docentes guían a los alumnos durante su aprendizaje, fortaleciendo así su competencia analítica para el análisis de circuitos eléctricos. Se ha realizado un estudio con tres estudiantes seleccionados de un curso de verano. A estos estudiantes se les pidió realizar varios análisis de circuitos para calcular corrientes y voltajes en ramas específicas del circuito. Además, se les solicitó usar un simulador para comprobar sus respuestas y, en caso de discrepancias entre su análisis y el simulador, utilizar una herramienta de IA para identificar el paso en el que su análisis era incorrecto. Los resultados obtenidos muestran una clara evidencia de mejora. Finalmente, se discuten aspectos éticos y la importancia del uso adecuado de la IA para fortalecer las competencias en el análisis de circuitos. Este análisis proporciona una visión integral sobre cómo la integración de la IA en la enseñanza puede mejorar la calidad y eficacia del aprendizaje en el contexto del curso de Análisis de Circuitos.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de análisis de circuitos es un componente fundamental en la formación de ingenieros en telemática y otras disciplinas relacionadas con la electrónica y las telecomunicaciones, ya que no solo proporciona las bases necesarias para comprender y diseñar sistemas electrónicos complejos, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas técnicos. En este contexto, los estudiantes adquieren las habilidades para enfrentar retos tanto académicos como profesionales, lo que hace de esta asignatura un pilar imprescindible en su desarrollo integral como ingenieros. En la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, se ha identificado una creciente necesidad de reforzar las competencias analíticas de los estudiantes en esta materia. Esta necesidad responde a las demandas cada vez más exigentes del sector industrial, donde se espera que los egresados no solo dominen los fundamentos teóricos, sino que también sean capaces de aplicar sus conocimientos en escenarios reales y de vanguardia tecnológica. Con el fin de abordar esta problemática, el Plan de Desarrollo Institucional 2024-2028 (Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2024) ha establecido un enfoque claro hacia la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta área. En particular, la línea de acción 2.2.10 busca promover el uso de tecnologías educativas avanzadas dentro del aula, con el propósito de contrarrestar las causas que contribuyen al abandono escolar. Este enfoque es especialmente relevante en el contexto de materias como el análisis de circuitos, donde los estudiantes a menudo enfrentan dificultades debido a la complejidad de los conceptos, la falta de recursos interactivos, y el enfoque tradicional de enseñanza que no siempre se adapta a sus necesidades actuales. Las estrategias contempladas en esta línea de acción se fundamentan en la identificación de al menos cinco factores clave que inciden directamente en el rendimiento académico y la retención estudiantil, los cuales se detallan a continuación:

Acceso Personalizado al Aprendizaje: Las IA proporcionan recursos educativos personalizados y adaptativos, ajustándose a los ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Esto permite que los alumnos avancen a su propio ritmo, reforzando los conceptos que les resultan más difíciles y consolidando los que ya dominan. Al ofrecer un enfoque individualizado, la IA fomenta una mayor motivación en los estudiantes, quienes se sienten apoyados en su proceso de aprendizaje. Esta flexibilidad contribuye significativamente a

mantener el interés y compromiso de los alumnos, reduciendo así el riesgo de abandono escolar y mejorando su rendimiento académico.

Soporte Continuo: Herramientas de IA, como los chatbots y asistentes virtuales, proporcionan un apoyo constante a los estudiantes, incluso fuera del horario escolar tradicional. Estos sistemas están diseñados para resolver dudas en tiempo real, ofrecer explicaciones adicionales sobre conceptos complejos y proporcionar orientación en la realización de tareas y proyectos. Esta asistencia continua no solo mejora la comprensión del contenido, sino que también fomenta la autonomía de los estudiantes al permitirles acceder a recursos y aclaraciones en el momento que más lo necesitan. Además, al sentirse más respaldados y seguros en su proceso de aprendizaje, los estudiantes tienen más confianza para abordar los desafíos académicos, lo que a su vez reduce la frustración y el riesgo de abandono escolar.

Identificación Temprana de Problemas: Los sistemas de IA tienen la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos relacionados con el comportamiento y el desempeño académico de los estudiantes. A través de algoritmos avanzados, estas herramientas pueden detectar patrones que indican posibles dificultades, como la baja participación, el rendimiento académico decreciente o la falta de cumplimiento en la entrega de tareas. Esta capacidad de análisis predictivo permite identificar de manera temprana a aquellos estudiantes que podrían estar en riesgo de abandono escolar. Al proporcionar esta información de forma proactiva, la IA ofrece a los educadores la oportunidad de intervenir de manera oportuna, implementando medidas de apoyo personalizadas, como tutorías adicionales, estrategias motivacionales o recursos específicos para ayudar a los estudiantes a superar las dificultades antes de que se agraven.

Fomento de la Inclusión: La tecnología de IA puede adaptarse a diversos estilos de aprendizaje y necesidades especiales, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. Esto puede ayudar a que más estudiantes se sientan valorados y capaces de continuar su educación (Brahim-Said, 2024; Gray Group Intl, 2024).

Compromiso y Motivación: Las herramientas de IA transforman el aprendizaje al hacerlo más interactivo y atractivo. A través de la incorporación de juegos educativos, simulaciones, y otros métodos interactivos, las tecnologías basadas en IA fomentan una experiencia de aprendizaje más dinámica. Estas actividades captan la atención de los estudiantes, haciéndolos sentir más

involucrados con los contenidos y promoviendo una participación tanto dentro como fuera del aula. Al utilizar enfoques interactivos que van más allá de los métodos tradicionales, la IA logra que los estudiantes se sientan motivados a asistir regularmente a clase y a participar de manera más efectiva en el proceso educativo, lo que contribuye a mejorar su rendimiento y a reducir la deserción escolar.

Así con el avance de la tecnología, la IA ha emergido como una herramienta prometedora para enriquecer el proceso educativo. Como se ha indicado en los puntos anteriores la IA puede ofrecer métodos innovadores para enseñar y aprender, proporcionando a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más interactiva y personalizada. Investigaciones previas han demostrado que el uso de IA en la educación puede mejorar significativamente el rendimiento y la comprensión de los estudiantes en diversas disciplinas (Zawacki-Richter et al., 2019; Chassignol et al., 2018).

En el contexto de los cursos de análisis de circuitos, la IA tiene el potencial de transformar la manera en que los estudiantes comprenden y resuelven problemas complejos. Por ejemplo, estudios han mostrado que el uso de simuladores y herramientas de IA puede ayudar a los estudiantes a visualizar mejor los conceptos abstractos y a identificar errores en sus análisis (Farouk, 2024; Holmes et al., 2019). Estos hallazgos sugieren que la integración de IA no solo facilita una mejora en la efectividad educativa, sino que también fomenta una comprensión más profunda de los temas vistos en el salón de clase.

Este estudio se centra en la implementación de herramientas de IA en la enseñanza de análisis de circuitos. El objetivo es investigar cómo estas herramientas pueden ser utilizadas por los docentes para guiar a los estudiantes en su aprendizaje y mejorar sus habilidades analíticas. A través de un estudio experimental con estudiantes de un curso de verano, se analiza el impacto de la IA en la resolución de problemas de circuitos, comparando sus análisis manuales con los resultados obtenidos mediante simuladores y herramientas de IA.

La presente investigación no solo busca evidenciar la eficacia de la IA en la enseñanza del análisis de circuitos, sino también en abordar las consideraciones éticas asociadas con su uso. Según Holmes y Porayska-Pomsta (2023), la implementación ética de la IA en la educación es crucial para garantizar que las tecnologías se utilicen de manera justa y responsable. Al proporcionar una visión integral sobre la integración de la IA en la educación, este estudio

pretende ofrecer recomendaciones prácticas para mejorar la calidad y eficacia del aprendizaje en cursos de ingeniería.

2. MÉTODO

En esta sección se describe el método utilizado para evaluar el impacto de la IA en el análisis de circuitos eléctricos, dentro del contexto de un curso de verano de Ingeniería en Telemática en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Se detallan el diseño experimental, los procedimientos de análisis y las herramientas utilizadas para evaluar las competencias analíticas de los estudiantes, lo que incluye tanto las evaluaciones teóricas como las prácticas. El estudio se enfoca en cómo la integración de herramientas de IA puede mejorar la comprensión y resolución de problemas complejos de circuitos eléctricos, al proporcionar retroalimentación instantánea y sugerencias personalizadas.

Además, se examinan los resultados obtenidos mediante la comparación de los análisis manuales de los estudiantes con los resultados generados por el simulador y las correcciones realizadas con la herramienta de IA. Este enfoque permite identificar áreas específicas donde la IA puede ofrecer un valor añadido en el proceso de aprendizaje. Por último, esta sección proporciona una guía detallada para comprender el enfoque metodológico empleado en este estudio, destacando la importancia de la tecnología educativa en la formación de ingenieros y su potencial para revolucionar la enseñanza de disciplinas técnicas.

2.1. Diseño del estudio

El presente estudio utilizó un diseño experimental para evaluar el impacto de la IA en la enseñanza de análisis de circuitos eléctricos. Se seleccionaron tres estudiantes de un curso de verano de la carrera de Ingeniería en Telemática de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Debido al tamaño reducido de la muestra, los estudiantes fueron asignados a un único grupo experimental. Esta elección se realizó para facilitar un enfoque más personalizado en el aprendizaje, lo que permitió observar de manera más directa cómo las herramientas de IA podían influir en su comprensión de los conceptos complejos asociados al análisis de circuitos. A través de esta metodología, se buscó no solo medir la efectividad de la IA como apoyo en la enseñanza, sino también explorar las interacciones entre los estudiantes y las tecnologías

implementadas, proporcionando así una visión integral del proceso de aprendizaje en esta área específica.

2.2. Participantes

Los participantes del estudio fueron tres estudiantes voluntarios, quienes en ese momento cursaban la materia de Análisis de Circuitos. La selección de los participantes se realizó en función de su disponibilidad y disposición para colaborar activamente en el estudio a lo largo del curso de verano. Se consideró crucial que los estudiantes tuvieran una actitud proactiva hacia el uso de nuevas tecnologías, como la IA, dentro de su proceso de aprendizaje. Todos los participantes contaban con conocimientos previos básicos sobre análisis de circuitos, los cuales fueron verificados mediante la aplicación de un cuestionario de diagnóstico inicial diseñado específicamente para evaluar competencias clave, tales como el manejo de las leyes de Kirchhoff y el análisis de mallas. Este cuestionario permitió identificar posibles carencias en sus conocimientos previos, lo que fue útil para adaptar el enfoque pedagógico del estudio y proporcionar una línea base confiable para comparar el progreso durante la intervención. Además, la selección de un grupo pequeño y manejable favoreció una atención personalizada y un análisis más detallado de las interacciones entre los estudiantes y las herramientas de IA.

2.3. Procedimientos

El estudio se llevó a cabo en varias fases:

1. Fase de Diagnóstico: Los estudiantes completaron un cuestionario para evaluar sus conocimientos previos sobre análisis de circuitos.
2. Fase de Capacitación: Se les proporcionó una introducción al uso de simuladores y herramientas de IA específicas para el análisis de circuitos.
3. Fase de Ejecución:
 - Se les asignó una tarea de análisis sobre un circuito eléctrico, que incluye el cálculo de corriente en una rama específica.
 - Se les pidió que usaran un simulador para verificar el valor de la corriente.
 - El resultado del simulador se usa para conocer el valor correcto de la corriente. Se les indicó que utilizaran una herramienta de IA para verificar que diera el mismo resultado.

- En caso de no dar el mismo resultado, deben indicarle a la IA lo que esta incorrecto y la ley de circuitos eléctricos que no cumple. Deben interactuar y decirle paso por paso en detalle hasta obtener el mismo resultado que les dio con el simulador.

2.4. Herramientas y materiales

- Simulador de Circuitos: Se utilizó un simulador de circuitos estándar (Multisim Live, en su versión básica) que permite a los estudiantes modelar y analizar circuitos eléctricos.
- Herramienta de IA: Se empleó el chatBot de IA denominado “ChatGTP” para detectar errores en el análisis de circuitos y proporcionar retroalimentación inmediata a los estudiantes.
- Cuestionario de Diagnóstico: Un cuestionario para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre análisis de circuitos.
- Tareas de Análisis: Un conjunto de problemas de análisis de circuitos que los estudiantes debían resolver.

2.5. Análisis de Datos

Los datos recopilados incluyeron:

- Resultados de los cuestionarios de diagnóstico.
- Respuestas iniciales de los estudiantes a las tareas de análisis de circuitos.
- Resultados obtenidos mediante el simulador.
- Correcciones realizadas con la herramienta de IA.
- Observaciones cualitativas sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para el análisis, se compararon cuidadosamente las respuestas iniciales de los estudiantes con los resultados obtenidos del simulador de circuitos, así como con las correcciones realizadas a través de la herramienta de inteligencia artificial. Se empleó un análisis descriptivo detallado, con el objetivo de identificar patrones específicos de mejora en las competencias analíticas de los estudiantes a lo largo del proceso. Este enfoque permitió no solo evaluar la precisión de las respuestas, sino también examinar el progreso individual de cada estudiante en términos de comprensión conceptual y aplicación práctica. Al observar las discrepancias entre las

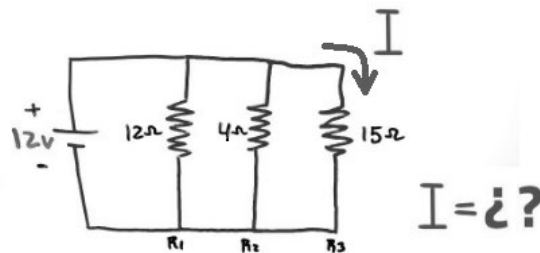
soluciones iniciales y las finales, fue posible destacar las áreas donde la IA contribuyó de manera más significativa, ya sea en la corrección de errores comunes o en el fortalecimiento de las estrategias de resolución de problemas. Además, se pudo evidenciar cómo la retroalimentación instantánea de la IA facilitó un aprendizaje más profundo, ayudando a los estudiantes a internalizar los principios fundamentales y aplicar un razonamiento más riguroso en futuras tareas.

3. RESULTADOS

La Figura 1 muestra el circuito que se dio a los estudiantes para analizar, este se indica mediante una flecha la corriente que pasa por la resistencia de 15 Ohms.

Figura 1

Circuito de prueba para analizar y obtener la corriente indicada



Fuente: Propia

El primer paso consistió en compartir la imagen del circuito con ChatGTP y escribirle lo siguiente: “De la imagen del circuito eléctrico que se te compartió: ¿puedes determinar el número de componentes eléctricos que tiene y listarlos?”. Su respuesta fue correcta y se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Respuesta de ChatGTP respecto a los componentes observados en el circuito.

ChatGPT ▾



En la imagen del circuito eléctrico proporcionada, se pueden identificar los siguientes componentes eléctricos:

1. Fuente de Voltaje:

- Una batería de $12V$.

2. Resistencias:

- Resistencia R_1 de 12Ω .
- Resistencia R_2 de 4Ω .
- Resistencia R_3 de 15Ω .

Total de componentes eléctricos:

1. Fuente de voltaje (1 componente)
2. Resistencias (3 componentes)

Total: 4 componentes eléctricos.

Fuente: Respuesta generada por ChatGTP.

Los tres alumnos obtuvieron una respuesta similar. Después se le preguntó a ChatGTP de la imagen dada: ¿Puedes inferir sobre el valor eléctrico que se está pidiendo en la imagen del circuito que se te compartió?, a lo que logró identificar que era la corriente, su respuesta fue la siguiente: “En la imagen del circuito, se está pidiendo calcular la corriente total ‘I’ que fluye a través del circuito.”, sin embargo no es así, los alumnos identificaron que es la corriente que pasa por la resistencia de 15 Ohms, por lo que le hicieron la siguiente observación: “La flecha que indica la corriente I no es la de todo el circuito, observa bien y ve por cuál componente pasa esa corriente.”, la respuesta de ChatGTP fue: “Observando la imagen del circuito con más detalle, la flecha que indica la corriente I específicamente pasa por la resistencia R_3 de 15Ω .”, lo cual es correcto.


Los estudiantes identificaron sin duda el error de ChatGTP, ya que conocen que en un circuito con resistencias en paralelo la corriente se divide para pasar un porcentaje en cada una de estas.

La siguiente pregunta era que calculara el valor de corriente, sin embargo, se adelantó y respondió usando correctamente la Ley de Ohm, misma respuesta que los estudiantes ya conocían de 0.8 Amperes. Se observó que, al hacerle una pregunta a ChatGPT, este se anticipa a las necesidades del usuario. Si se requiere algún cálculo relacionado con las variables mencionadas en la consulta, ChatGPT procede a realizar dicho cálculo automáticamente.

La siguiente pregunta fue obtener la resistencia equivalente: “¿Puedes obtener la resistencia equivalente de esas tres resistencias?”, nuevamente ChatGTP respondió correctamente dando una respuesta de 2.5 Ohms, hay que mencionar que antes de dar cada respuesta muestra las operaciones que se deben realizar para llegar a ese resultado como se indica en la Figura 3.

Figura 3

Pasos realizados por ChatGTP para obtener la resistencia equivalente.

 Claro, vamos a calcular la resistencia equivalente R_{eq} de las tres resistencias R_1 , R_2 y R_3 en paralelo.

Las resistencias son:

- $R_1 = 12\Omega$
- $R_2 = 4\Omega$
- $R_3 = 15\Omega$

La fórmula para calcular la resistencia equivalente en un circuito en paralelo es:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Sustituyendo los valores:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4} + \frac{1}{15}$$

Calculando cada término:

$$\frac{1}{12} \approx 0.0833, \quad \frac{1}{4} = 0.25, \quad \frac{1}{15} \approx 0.0667$$

Sumando los términos:

$$\frac{1}{R_{eq}} = 0.0833 + 0.25 + 0.0667 = 0.4$$

Finalmente, invertimos para encontrar R_{eq} :

$$R_{eq} = \frac{\downarrow}{0.4} = 2.5\Omega$$

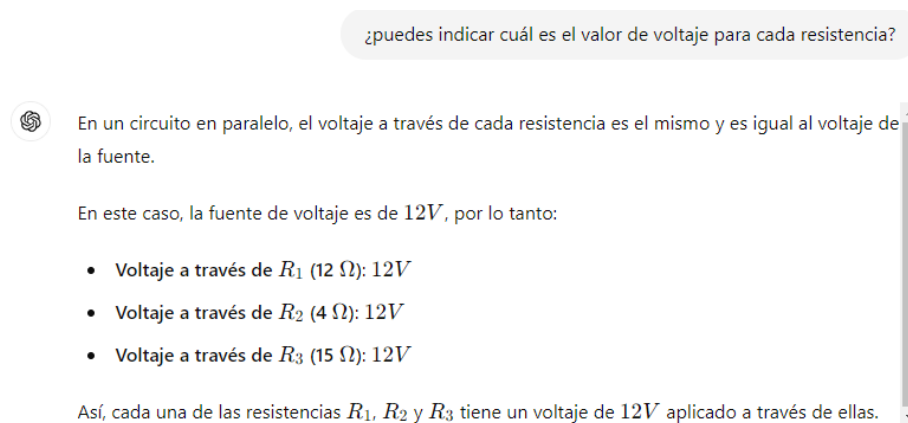
Fuente: Generada por ChatGTP.

Nuevamente los alumnos ya habían realizado el cálculo y contaban con anticipación con la respuesta, en este caso todo estuvo correcto.

Finalmente, se le hizo una pregunta básica dado que todos los elementos están conectados en paralelo, todos tienen el mismo voltaje aplicado, esta fue la pregunta: ¿puedes indicar cuál es el valor de voltaje para cada resistencia?, la Figura 4 muestra la respuesta de ChatGTP, la cual fue correcta.

Figura 4

Pasos realizados por ChatGTP para obtener la resistencia equivalente



Fuente: Generada por ChatGTP.

Con esto se dio por finalizada la prueba de uso de ChatGTP.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente investigación ha demostrado que la inteligencia artificial, específicamente mediante el uso de ChatGPT, es una herramienta poderosa para potenciar el aprendizaje en el análisis de circuitos eléctricos. A través del estudio experimental realizado, se evidenció que los estudiantes lograron beneficiarse de manera significativa al integrar tecnologías avanzadas en su proceso de formación. Esto no solo impactó positivamente en sus competencias analíticas, sino que también les permitió abordar problemas complejos de manera más eficiente y con una mayor comprensión de los conceptos subyacentes.

Uno de los principales hallazgos fue la mejora en la comprensión y análisis de circuitos. Los estudiantes que utilizaron ChatGPT en conjunto con simuladores de circuitos mostraron un entendimiento más profundo de las leyes y principios eléctricos, así como una mayor capacidad para realizar análisis detallados. Esto se debe a la habilidad de la IA para ofrecer explicaciones claras y realizar cálculos de manera inmediata, lo que facilita el aprendizaje activo y la experimentación constante. A medida que los estudiantes interactuaban con la herramienta, podían obtener retroalimentación personalizada, acelerando su proceso de aprendizaje y desarrollando confianza en la aplicación práctica de los conceptos.

Asimismo, la reducción de errores fue un aspecto clave en la investigación. El uso de IA permitió a los estudiantes identificar y corregir errores en tiempo real, promoviendo un aprendizaje autónomo que les ayudó a evitar equivocaciones recurrentes. La capacidad de la IA para proporcionar una visión detallada del proceso analítico fue fundamental para que los estudiantes corrigieran sus métodos y afianzaran su comprensión de los principios eléctricos.

Otro aspecto importante es la adaptabilidad y escalabilidad de esta tecnología en el entorno educativo. ChatGPT demostró ser una herramienta flexible, capaz de ajustarse a distintos niveles de conocimiento de los estudiantes. Esta flexibilidad abre la posibilidad de integrar la IA en diferentes fases del aprendizaje, no solo en cursos avanzados, sino también en la introducción a temas complejos como el análisis de circuitos. La escalabilidad de esta tecnología sugiere un potencial significativo para ser utilizada en una amplia gama de materias dentro de la ingeniería y más allá.

En términos de futuras implicaciones, la incorporación de la inteligencia artificial en la educación de ingeniería promete un cambio en la forma en que se imparten los contenidos. No solo mejora la efectividad y la calidad del proceso de enseñanza, sino que prepara a los estudiantes para enfrentarse a desafíos tecnológicos futuros, promoviendo una mentalidad crítica y un enfoque basado en la resolución de problemas.

En conclusión, la combinación de herramientas de IA con métodos tradicionales de enseñanza crea una experiencia educativa más dinámica, interactiva y efectiva, ofreciendo a los estudiantes una preparación robusta para los retos de la ingeniería contemporánea. Este enfoque promete transformar el aula, haciendo del aprendizaje un proceso más accesible y enriquecedor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brahim-Said, N. (2024, September 20). AI: Empowering Inclusive Education - Artificial intelligence. Artificial Intelligence. <https://nationalcentreforai.jiscinvolve.org/wp/2024/01/09/ai-empowering-inclusive-education/>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence Trends in Education: A Narrative Overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Farouk, M. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Enhancing the Processes of Learning and Teaching. Democratic Arab Center. *Empowering Literary Minds: The AI Educational Revolution* (pp. 97-107) Democratic Arab Center for Strategic Political and Economic Studies.
- GGI Insights. (2024, April 6). How Is AI Changing Education? Revolutionizing Personalized Learning. Disruptive Insights: A Future Worth Creating. https://www.graygroupintl.com/blog/how-is-ai-changing-education#google_vignette
- Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). What else? Center for curriculum redesign. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning* (pp. 151-180). The Center for Curriculum Redesign. <https://dx.doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>
- Holmes, W. & Porayska-Pomsta, A. (2023). *The Ethics of Artificial Intelligence in Education: Practices, Challenges, and Debates*. Taylor and Francis Group.
- Universidad Autónoma de Tamaulipas. (2024). *Plan de Desarrollo Institucional 2024-2028*. <https://www.uat.edu.mx/Documents/PDI2024-2028-Digital.pdf>
-

CAPÍTULO VIII

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN, SUS APORTES Y PREOCUPACIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Karina Cela

klcela@espe.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-1876-4661>

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE (Ecuador)

Carlos Granda

cjgranda1@espe.edu.ec <https://orcid.org/0009-0004-3164-9379>

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE (Ecuador)

Cristhopher Villamarín

cavillamarin9@espe.edu.ec <https://orcid.org/0009-0009-9773-4302>

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE (Ecuador)

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha tomado gran importancia en la última década debido a las múltiples ventajas que conlleva su uso. En el ámbito de la educación, y específicamente en el aprendizaje de la programación, ha demostrado ser una valiosa herramienta que permite optimizar su aprendizaje, brindando al estudiante la posibilidad de mejorar el flujo de trabajo y obteniendo retroalimentación directa sobre los posibles errores. En este estudio de tipo transversal y descriptivo se evalúa el uso de la inteligencia artificial por parte de los estudiantes de ingeniería (N=143) en el aprendizaje de la programación. Para ello se aplicó un cuestionario que midió la percepción y uso de la inteligencia artificial por parte de los estudiantes de ingeniería en proyectos de programación. Los resultados del estudio evidenciaron que la Inteligencia artificial es comúnmente utilizada por los estudiantes, y que a pesar de la conciencia de las ventajas de su uso, como: mejoramiento de la precisión de las instrucciones, el mejoramiento la productividad y de la calidad del código. Los estudiantes tienen sus preocupaciones en torno a este tema, esto es: la información errónea o poco precisa, se puede generar una dependencia perjudicial, así como la disminución de las capacidades cognitivas. Los resultados de este estudio permitirán a los docentes e investigadores profundizar en el conocimiento de cómo se utiliza la inteligencia artificial en la educación y en el aprendizaje de programación, y de esta manera será posible emitir directrices sobre su integración en las actividades en clase para su adecuada incorporación en el proceso educativo.

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial se ha convertido en una de las tecnologías más relevantes y transformadoras que ha logrado revolucionar aspectos tanto de la vida cotidiana como profesional. Morandín-Ahuerma (2022) define a la IA como “la capacidad de una máquina para simular y realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el razonamiento lógico, el aprendizaje y la resolución de problemas” (pág.1). En términos generales, la IA se divide en dos tipos: la IA débil que incluye sistemas computacionales que simulan la inteligencia humana, ya que está diseñada para realizar una tarea específica. Y la IA fuerte representa sistemas computacionales que tienen inteligencia humana capaz de llevar a cabo varias actividades que normalmente requieren cognición humana (Liu, 2021).

La IA ha logrado integrarse en diversas áreas de la vida cotidiana de las personas, facilitando algunas tareas comunes, por ejemplo, las que se pueden realizar a través de los asistentes virtuales (Siri, Alexa, Cortana). Adicionalmente, la IA automatiza tareas en diferentes industrias, lo que reduce el tiempo y esfuerzo requeridos, y promueve la accesibilidad e inclusividad en procesos que antes podían ser limitantes (Santhosh et al., 2023). También mejora la interacción social al facilitar la comunicación en plataformas digitales, haciendo que la experiencia del usuario en servicios en línea sea más eficiente y satisfactoria (Varguese et al., 2022).

En el contexto educativo, la IA permite implementar técnicas innovadoras que permiten un seguimiento más personalizado del desarrollo de cada estudiante. Esto significa que los educadores pueden identificar y abordar las áreas en las que los alumnos tienen dificultades, lo que hace que el proceso de aprendizaje sea más flexible y creativo (Shafique et al., 2023). Por otra parte, la IA facilita la resolución de problemas complejos en el ámbito educativo, adaptándose a las necesidades de cada estudiante en lugar de aplicar un enfoque único para todos.

En la educación y específicamente en la enseñanza/aprendizaje de la programación, la IA facilita la creación de herramientas que permiten la evaluación de código generado de forma automática, lo que ayuda a los estudiantes a recibir retroalimentación inmediata sobre su trabajo. Además, se utilizan técnicas de IA para monitorear el proceso de aprendizaje y analizar el código (Suárez et al., 2022).

A pesar de las grandes ventajas que supone el uso de la inteligencia artificial en la educación, aún hacen falta regulaciones sobre ciertos aspectos aún inciertos, por ejemplo, información errónea (Monteith et al., 2023), dificultades con la seguridad de los datos (Mikalef et al., 2022), los aspectos éticos y su impacto en la creatividad y el pensamiento crítico (Ivanov, 2023).

En este contexto, este estudio tiene como objetivo identificar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje de la programación, con el objetivo de emitir directrices para una óptima implementación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, de tal manera que se contemplen no solamente sus bondades sino también sus puntos débiles.

2. MÉTODO

Este estudio es no experimental, de corte transversal y descriptivo. La unidad de análisis estuvo conformada por los estudiantes de ingeniería de software de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, en Ecuador (N=143), de los cuales el 21,7% son mujeres y el 77,6% son hombres, con edades comprendidas entre los 18 y 23 años.

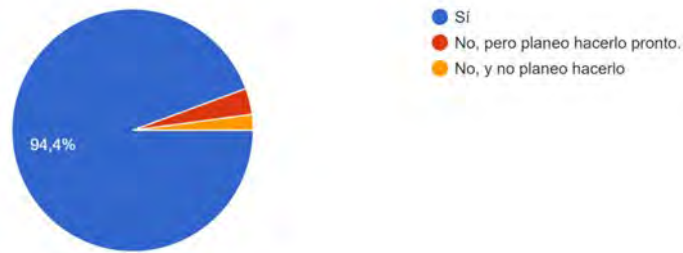
Para evaluar la autopercepción de los estudiantes respecto al uso de la Inteligencia Artificial, se diseñó un cuestionario con preguntas tanto abiertas como cerradas. Dicho instrumento fue validado por seis expertos en la materia, quienes proporcionaron observaciones sobre su estructura. Además, se llevó a cabo una prueba piloto para asegurar la claridad de las preguntas y la adecuación de las escalas utilizadas en el cuestionario.

3. RESULTADOS

Los resultados expresan que el 94.4% de los estudiantes utilizan herramientas de IA, lo que indica una amplia adopción de estas tecnologías entre los estudiantes de programación. Un 3.5% de los encuestados mencionó que, aunque no las utiliza actualmente, planea hacerlo pronto, lo que sugiere un interés en integrar la IA en el futuro. Por otro lado, un pequeño 2.1% expresó que no tiene planes de utilizar herramientas de IA, reflejando una minoría que aún se muestra reticente ante su adopción.

Figura 1

Usos de la inteligencia artificial actualmente en los procesos de desarrollo

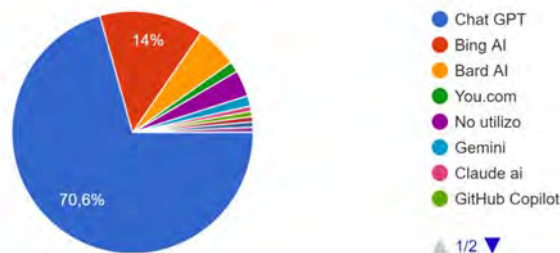


Fuente: Cuestionario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

En la Figura 2, se muestran los resultados sobre las herramientas comúnmente utilizadas en el proceso de programación. Los datos muestran que Chat GPT es la herramienta más popular, utilizada por un 70.6% de los participantes, lo que refleja su liderazgo en el ámbito del desarrollo asistido por IA. En segundo lugar, Bing AI es empleada por un 14% de los encuestados, mientras que Bard AI (actualmente llamado Gemini) ocupa el tercer lugar con un 5.6% de uso. Otras herramientas como You.com, Claude AI, GitHub Copilot, entre otras, tuvieron una participación mínima, mientras que una pequeña fracción de los encuestados mencionó que no utiliza ninguna herramienta de IA en sus procesos de desarrollo.

Figura 2

Herramientas de inteligencia artificial más utilizadas

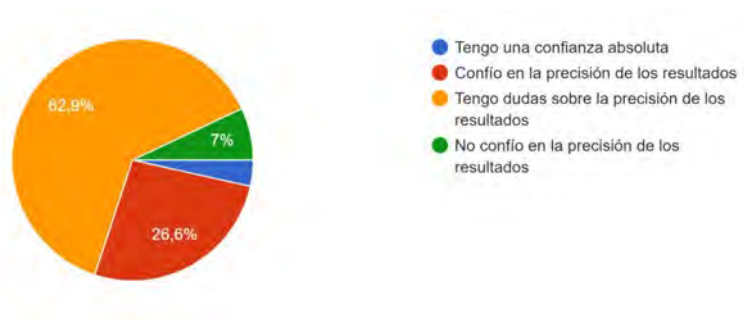


Fuente: Cuestionario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

En cuanto al nivel de confianza sobre los resultados obtenidos en las herramientas de IA, un 62.9%, expresó que tiene dudas sobre la precisión de los resultados, lo que indica una percepción general de incertidumbre. Un 26.6% mencionó que confía en la precisión, mientras que sólo un 7% tiene una confianza absoluta en los resultados generados por la IA. Un pequeño 3.5% señaló que no confía en absoluto en la precisión de los resultados de estas herramientas, destacando la preocupación sobre la exactitud de los resultados de la IA en la programación.

Figura 3

Confianza de los resultados de las herramientas de inteligencia artificial



Fuente: Cuestionario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

Por otra parte, en lo referente a los aspectos negativos del uso de la inteligencia artificial, los resultados denotan diversas preocupaciones. Un 76.9% de los encuestados considera que existe una dependencia excesiva de la IA, y esto podría repercutir en la disminución en la capacidad de pensar críticamente. Este aspecto resalta como el principal temor relacionado con el uso de estas tecnologías. Además, un 13.3% mencionó la reducción de empleo y la pérdida de habilidades específicas, lo que sugiere que algunos perciben la IA como una amenaza para el campo laboral. Un 6.3% destacó el aumento de costos relacionados con licencias, actualizaciones y soporte de las herramientas de IA, mientras que un 3.5% advirtió sobre la amplificación de desigualdades y la falta de acceso equitativo a estas tecnologías, lo que pone en evidencia la preocupación sobre su accesibilidad en diferentes contextos.

Figura 4

Consecuencias de la sobreutilización de la inteligencia artificial en relación con el conocimiento

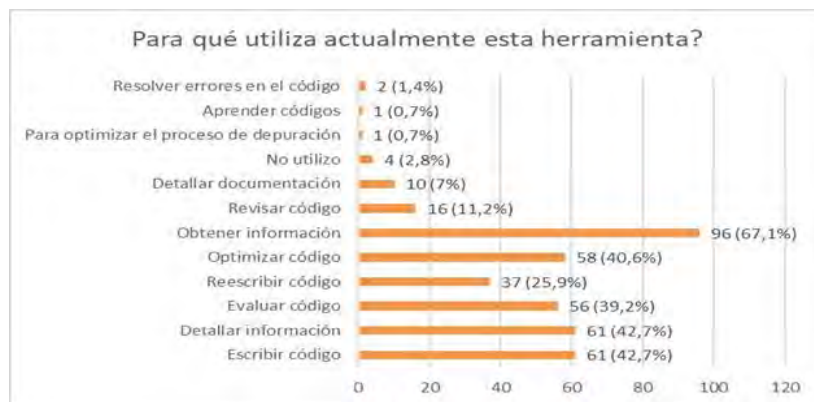


Fuente: Cuestionario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

Adicionalmente, los propósitos con los que se utiliza la Inteligencia artificial son los siguientes, para obtener información 67.1% , lo que sugiere que los usuarios valoran altamente la capacidad de la herramienta para proporcionar acceso rápido a datos o referencias relevantes. Otros usos destacados incluyen, escribir código y detallar información, ambos con un 42.7% , lo que refleja que la herramienta es igualmente apreciada para la creación y estructuración de código. Un 39.2% de los estudiantes la utiliza para evaluar código, lo que indica que una proporción significativa de usuarios emplea la herramienta para analizar o revisar el código. Por otro lado, un 25.9% señaló que la utiliza para reescribir el código, lo que apunta a que un cuarto de los participantes la utiliza para mejorar o ajustar código ya existente. Véase figura 5

Figura 5

Usos de la inteligencia artificial actualmente



Fuente: Cuestionario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

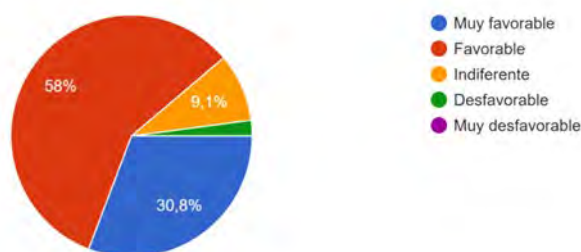
Adicionalmente, se evaluó la percepción sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) dentro del flujo de trabajo de desarrollo o programación. Los resultados muestran que el 58% de los encuestados tiene una postura favorable hacia el uso de estas herramientas, lo que refleja una clara aceptación de las soluciones basadas en IA como parte integral de sus procesos de programación.

Un 30.8% se mostró muy favorable, reforzando la tendencia general hacia la adopción de la IA en la industria tecnológica. Sin embargo, un 9.1% de los encuestados permanece indiferente respecto a su integración, lo que podría sugerir una falta de experiencia directa con estas herramientas o la necesidad de mayor información sobre sus beneficios.

Por último, sólo un 2% de los encuestados expresaron posturas desfavorables o muy desfavorables, lo que implica que la resistencia al uso de IA en el desarrollo o programación es mínima.

Figura 6

¿Qué tan favorable es su postura sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial como parte de su flujo de trabajo de desarrollo?



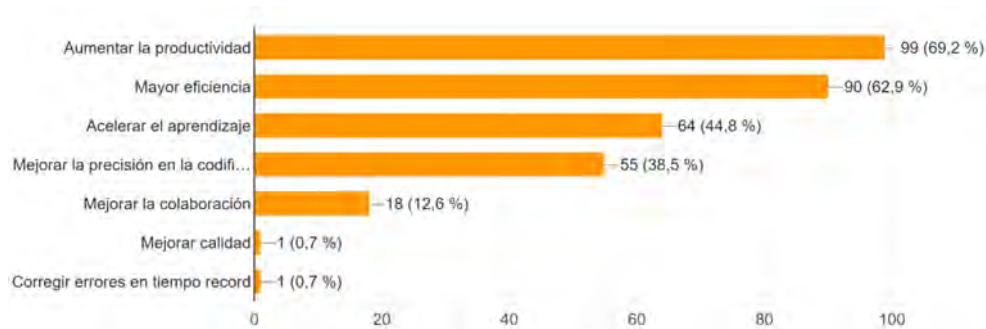
Fuente: Formulario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

En cuanto a los beneficios más significativos de incorporar las herramientas de inteligencia artificial (IA) en el flujo de trabajo de programación. Los resultados muestran que los principales beneficios esperados son: aumentar la productividad, con un 69.2% de respuestas, considerado el mayor beneficio, seguido de la mayor eficiencia, seleccionada por un 62.9%, lo que indica que los usuarios confían en que la IA hará más ágil el proceso de programación. Además, un 44.8% mencionó que la IA puede acelerar el aprendizaje, lo que la convierte en una

herramienta educativa útil. Otro 38.5% destacó la mejora en la precisión de la codificación, enfocados en optimizar la calidad del código. Sólo un 12.6% señaló la mejora en la colaboración, mientras que un mínimo porcentaje (0.7%) mencionó beneficios como la mejora de la calidad o la corrección de errores en tiempo récord, lo que sugiere que estos aspectos no son vistos como los principales aportes de la IA en este contexto. Véase Figura 7.

Figura 7

Beneficios de la incorporación de la Inteligencia artificial en el flujo de trabajo de la programación.



Fuente: Formulario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos

En cuanto a los aspectos positivos del uso de la Inteligencia artificial (IA) en el desarrollo de programas, se encontró la eficiencia, rapidez y productividad con un 30.06%, seguidos por la ayuda en la corrección de errores y optimización de código 20.81% y la facilidad de acceso a la información y aprendizaje 16.76%. También se destacaron el autoaprendizaje 10.98% y el aprendizaje en general 6.36%, lo que sugiere que la IA no solo mejora los procesos de programación, sino que facilita la adquisición de nuevas habilidades. Otros beneficios menos mencionados incluyen la creatividad, la automatización de tareas, la asistencia en el desarrollo, la facilitación de la documentación y el acompañamiento educativo, lo que refleja una visión amplia de las ventajas que ofrece la IA en este campo.

Tabla 1

Aspectos positivos del uso de IA en el desarrollo de programas
En este caso se encontraron patrones generales de respuesta como los vistos en la tabla 1.

Aspecto	Porcentaje
Eficiencia, rapidez y productividad	30.06%
Ayuda en la corrección de errores y optimización de código	20.81%
Facilidad de acceso a la información y aprendizaje	16.76%
Autoaprendizaje	10.98%
Aprendizaje	6.36%
Creatividad y nuevas ideas	3.47%
Automatización de tareas	2.89%
Asistencia en el desarrollo y resolución de problemas	2.31%
Facilita documentación y redacción	1.73%
Ayuda en la educación y acompañamiento educativo	1.16%
Difusión de la información	1.16%

Fuente: Formulario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos de programación

Sobre los aspectos negativos del uso de la inteligencia artificial (IA) en el desarrollo de programas, los resultados presentados en la Tabla 2, muestran que el principal temor es la dependencia de la IA, mencionada por el 69.29% de los encuestados. Esto sugiere que una mayoría considera que el uso excesivo de la IA podría llevar a una dependencia perjudicial. Otro aspecto relevante es la pérdida de habilidades, razonamiento crítico y capacidades cognitivas, señalado por un 17.86%, lo que refleja la preocupación de que la IA pueda afectar negativamente el desarrollo de habilidades humanas. Un 7.14% mencionó los riesgos de recibir información incorrecta o imprecisa, mientras que un 5.71% destacó problemas relacionados con ética, seguridad y confiabilidad, lo que indica una preocupación por los posibles impactos negativos en la calidad de los resultados y la integridad del desarrollo de software.

Tabla 2

Resultados de los aspectos negativos del uso de IA en el desarrollo de programas

Aspecto	Porcentaje de mención
Dependencia de la IA	69.29%
Pérdida de habilidades, razonamiento crítico, y capacidades cognitivas	17.86%
Riesgos de información incorrecta o imprecisa	7.14%
Problemas éticos, seguridad, y confiabilidad	5.71%

Fuente: Formulario sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que la inteligencia artificial es una tecnología ampliamente utilizada por los estudiantes en el área de programación 94%. Adicionalmente, los principales usos de la inteligencia artificial por parte de los estudiantes son: obtener información 67%, detallar información y escribir código 42%.

En este sentido en el estudio de Chucuyan et al. (2024), se encontró que los estudiantes utilizan la Inteligencia Artificial en su mayoría para dos áreas: la investigación/obtención de información y la programación/escritura de código con un 70% y 69% respectivamente. Dando soporte a los resultados obtenidos en esta investigación donde de igual manera la IA es utilizada en su mayoría en estas dos áreas, con un 67,1% y 42,7% respectivamente. Esto denota que la Inteligencia artificial es una herramienta que facilita las actividades de programación y que es ampliamente utilizada en ésta área.

Entre las ventajas del uso de inteligencia artificial en la programación se documenta: optimiza código, ayuda en la eficiencia, productividad 30.06%, ayuda en la corrección de errores 20.81% y la facilidad de acceso a la información y aprendizaje 16.76%. Estas ventajas pueden ser medulares para un estudiante novato en la programación y pueden ser elementos clave para mejorar su aprendizaje. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Yan et al. (2024) quien en su estudio encontró que la IA puede mejorar las habilidades de aprendizaje de los estudiantes a través de su interacción con la inteligencia artificial, además, señala la ventaja en su aprendizaje como el acceso a respuestas inmediatas, lo que conduce a resultados de aprendizaje más profundos. Adicionalmente una de las ventajas de la Inteligencia artificial es

que puede personalizar el soporte en un proceso educativo dando al estudiantado la oportunidad de adecuar su aprendizaje a su ritmo (Owan et al., 2023).

Sin embargo, a pesar de las ventajas que presupone el uso de la inteligencia artificial en la educación y específicamente en la programación, también se evidencian algunas preocupaciones por parte de los estudiantes como: la afectación en su pensamiento crítico, pérdida de habilidades y capacidades cognitivas, la dependencia que genera a través de su uso constante, la seguridad de los datos y problemas éticos. Esta preocupación es común con otros estudios. En este sentido González (2024) determinó que las principales desventajas de la utilización de la inteligencia artificial en actividades académicas son: la dependencia a estas herramientas y la afectación al pensamiento crítico. Mientras que Moya et al. (2023), concluye que existen desafíos importantes relacionados con la privacidad, la seguridad de los datos y la responsabilidad ética y legal de la implementación de tecnologías de IA en la educación.

Otro aspecto relevante a resaltar es que, a pesar de que los estudiantes expresan tener dudas sobre la precisión de los resultados de la inteligencia artificial 65%, ésta tiene una gran cantidad de usuarios 94%. Sin duda es una contradicción, que, a pesar de la desconfianza latente sobre la precisión de los resultados de la IA, ésta sea utilizada comúnmente por los estudiantes.

Finalmente, es importante señalar que a pesar de que la inteligencia artificial sea una herramienta considerablemente utilizada en la educación y que su uso signifique un gran desafío tanto para estudiantes como para profesores. Es esencial ser conscientes de sus desventajas y de sus limitaciones y es necesario determinar directrices o lineamientos para su uso. En este sentido la Unesco (2023) señala que menos del 10% de instituciones educativas esto incluye, escuelas y universidades no disponen de orientaciones formales sobre la IA. Denotando la importancia de profundizar en aspectos regulatorios desde el aula de clase que tengan que ver con la seguridad de los datos, precisión de la información y sobre todo la ética alrededor de su uso, garantizando así una convivencia responsable con herramientas tan avanzadas como la inteligencia artificial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chucuyán Perez, A. D., & Sánchez Marín, A. E. (2024). Aspectos éticos de la enseñanza de la programación de Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático con el uso de Chat-Bots [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27859>
- Gonzalez, T., & Oswaldo, R. (2024). Advantages and disadvantages of artificial intelligence in the learning process in teenagers. [bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2024]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11011>
- Ivanov, S. (2023). The dark side of artificial intelligence in higher education. *The Service Industries Journal*, 43(15-16), 1055-1082. <https://doi.org/10.1080/02642069.2023.2258799>
- Liu, B. (2021). «Weak AI» is Likely to Never Become «Strong AI», So What is its Greatest Value for us? (No. arXiv:2103.15294). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.15294>
- 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. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2026621>
- Monteith, S., Glenn, T., Geddes, J. R., Whybrow, P. C., Achtyes, E., & Bauer, M. (2024). Artificial intelligence and increasing misinformation. *The British Journal of Psychiatry*, 224(2), 33-35. <https://doi.org/10.1192/bjp.2023.136>
- Morandín-Ahuerma, F. (2022). What is Artificial Intelligence? <https://philpapers.org/rec/MORQEI-2>
- Moya, J. G., Arteaga-Alcívar, Y., & Zambrano, M. E. C. (2023). Ventajas y desventajas del uso de las Herramientas de Inteligencia artificial en la educación. *Revista Tecnopedagogía e Innovación*, 2(2), 6-26. <https://doi.org/10.62465/rti.v2n2.2023.34>
- Santhosh, A., Unnikrishnan, D., Shibu, S., Meenakshi, K. M., & Joseph, G. (2023). AI IMPACT ON JOB AUTOMATION. *International Journal of Engineering Technology and Management Sciences*, 7(4), 410-425. <https://doi.org/10.46647/ijetms.2023.v07i04.055>
- Shafique, R., Aljedaani, W., Rustam, F., Lee, E., Mehmood, A., & Choi, G. S. (2023). Role of Artificial Intelligence in Online Education: A Systematic Mapping Study. *IEEE Access*, 11, 52570-52584. IEEE Access. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3278590>
- Suarez, C. G. H., Bucheli-Guerrero, V. A., & Ordóñez-Eraso, H. A. (2023). Revista Tecnura. *Tecnura*, 27(75), Article 75. <https://doi.org/10.14483/22487638.19637>
- Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), em2307. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13428>
- Unesco. (2023, agosto 6). Una encuesta de la UNESCO revela que menos del 10% de las escuelas y universidades disponen de orientaciones formales sobre IA | UNESCO. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articulos/una-encuesta-de-la-unesco-revela-que-menos-del-10-de-las-escuelas-y-universidades-disponen-de>

- Varghese, M., Raj, S., & Venkatesh, V. (2022, diciembre 15). Influence of AI in human lives. arXiv.Org. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.12305>
- Yan, W., Nakajima, T., & Sawada, R. (2024). Benefits and Challenges of Collaboration between Students and Conversational Generative Artificial Intelligence in Programming Learning: An Empirical Case Study. *Education Sciences*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/educsci14040433>
-



**PERCEPCIONES Y USO DE LA IA POR PARTE
DE ESTUDIANTES Y DOCENTES**

CAPÍTULO IX

LA IA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO

Olaya Santamaría-Queiruga

olaya.queiruga.santamaria@usc.es <https://orcid.org/0000-0002-6293-6846>

Universidad de Santiago de Compostela (España)

Pablo Rial-González

prial@euncet.com <https://orcid.org/0000-0001-9088-8901>

Euncet Business School (España)

Rosa Elizabeth Galleguillos-Pozo

regalleguillos@euncet.com <https://orcid.org/0000-0003-1316-5835>

Euncet Business School (España)

RESUMEN

La Industria 5.0 busca crear una conexión más profunda entre las personas y las máquinas, con el propósito de realzar nuestras habilidades y optimizar las condiciones laborales. Esto se logra mediante la implementación de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y los sistemas de fabricación cognitivos, que trabajan en armonía con los seres humanos para fomentar un entorno de trabajo más eficiente y enriquecedor. En este contexto, la IA está provocando una auténtica revolución en el ámbito educativo, lo que hace fundamental formar a los estudiantes en su comprensión para fomentar un uso responsable y sostenible de estas herramientas. El objetivo del presente trabajo es explorar las actitudes del alumnado universitario hacia la IA. Se analiza el nivel de comprensión de esta, su percepción sobre la relevancia de la IA en su futura profesión y su evaluación en cuanto a la formación recibida en relación con la IA. Para ello, se utiliza una metodología de corte cuantitativo, y se aplica un cuestionario como instrumento de recolección de datos. Los primeros resultados señalan la aparición de una brecha generacional en las actitudes y percepciones sobre la IA. En consecuencia, surge la necesidad de diseñar estrategias educativas específicas para cada rango de edad, con el propósito de preparar al alumnado para los desafíos y oportunidades que la IA presenta en el mercado laboral.

1. INTRODUCCIÓN

Ciertos estudios buscan entender el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre la inteligencia artificial (IA). Estos estudios evalúan aspectos como la comprensión conceptual de la IA, la familiaridad con sus aplicaciones prácticas y las percepciones éticas y sociales relacionadas (Cao et al., 2023; Djokic et al., 2024). Sin embargo, es fundamental seguir avanzando en este ámbito mediante la realización de estudios comparativos. Esto permitirá obtener resultados más sólidos y generalizables, que a su vez contribuirán a la creación de políticas educativas y estrategias de enseñanza. Así, podremos mejorar la alfabetización en IA y preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades que esta tecnología presenta (Aparicio, 2023).

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo explorar las actitudes del alumnado de una escuela de negocios con respecto a la IA. Para ello, se analiza el nivel de comprensión de esta tecnología, la visión sobre la importancia de la IA en sus futuras profesiones y la percepción sobre la formación relacionada con la IA recibida.

2. MÉTODO

La metodología utilizada es de corte cuantitativo, descriptivo y correlacional. Para ello, se ha utilizado un cuestionario autoadministrado que ha sido diseñado específicamente para este estudio. Dado que la investigación se centra en las actitudes y percepciones de los estudiantes universitarios sobre la inteligencia artificial, se ha optado por un análisis que es principalmente descriptivo y comparativo. Además, se ha considerado que el enfoque *ex-post facto* es el más adecuado, ya que permite describir y caracterizar las variables dependientes analizadas.

2.1. Instrumento

El instrumento utilizado para la recogida de datos ha sido el cuestionario, el cual se organiza en cinco secciones. La primera sección, recaba información sobre la edad, género, titulación, modalidad de estudio (presencial o semipresencial) y experiencia previa con la IA de los participantes. La segunda sección evalúa el conocimiento general sobre IA de los participantes. En la tercera, se evalúa la familiaridad de los participantes con aplicaciones específicas de la IA en distintos ámbitos. La cuarta sección se centra en las percepciones éticas y sociales sobre la IA, abordando temas como la privacidad, la equidad y el potencial impacto en el empleo. La quinta y última sección evalúa la percepción de los participantes sobre su preparación para enfrentar los desafíos y oportunidades que la IA presenta en el mercado laboral del futuro.

En las secciones 2, 3, 4 y 5, se emplea una escala Likert de 5 puntos, que varía desde 1, que representa “Totalmente en desacuerdo”, hasta 5, que indica “Totalmente de acuerdo”; de acuerdo con la propuesta de Khamis (2008).

2.2. Participantes

Para determinar el tamaño de muestra de los participantes se utiliza la fórmula para calcular muestra de población finita, para estimar proporción, ya que se busca una respuesta dicotómica, es decir, saber si tienen o no conocimiento de la IA. La muestra participante debe estar compuesta por al menos 282,79 (283) estudiantes, teniendo en cuenta que la población de la escuela de negocios en grados es de 1069 alumnos/as. El nivel de confianza usado es del 95% (May & Looney, 2020) y el error aceptado es de 5% (Bujang & Baharum, 2016).

El nivel de participación obtenido ha sido de 290 estudiantes de los Grados de “*Marketing*”, “*Administración de Empresas*”, “*Ciencias y Tecnologías Aplicadas al Deporte y al Acondicionamiento Físico*” y el Doble Grado de “*Marketing, Administración de Empresas*”.

Los participantes se dividieron en dos grupos principales: el Grupo 1, compuesto por alumnado de entre 18 y 25 años, en su mayoría estudiantes presenciales; y el Grupo 2, compuesto por alumnado de entre 26 y 65 años, principalmente estudiantes semipresenciales. En términos de género, la muestra estuvo compuesta por un 52% de mujeres y un 48% de hombres, y en cuanto a la modalidad de estudio, el 65% de los participantes eran estudiantes presenciales y el 35% estudiantes semipresenciales.

2.3. Recogida de datos

El instrumento de recogida de datos se aplicó a los participantes de forma electrónica durante una clase regular. Los datos recolectados fueron analizados utilizando estadística descriptiva (frecuencias, medias, desviaciones estándar) y análisis de correlación.

Para el análisis de las encuestas se utilizaron los softwares Excel y SPSS (*IBM SPSS Statistics 29.0.2.0 para Windows*) para su análisis estadístico. Inicialmente se comprobó la normalidad de las variables y luego se realizaron análisis estadísticos básicos y avanzados como el descriptivo, exploratorio, de normalidad, correlación, confiabilidad y correlación de Spearman.

2.3.1. Análisis de Normalidad

Antes de utilizar la relación entre variables con una correlación se debe hacer una prueba de contraste paramétrica para evaluar si la variable sigue una distribución normal. Esta comprobación se realiza con el software *SPSS Statistics 29.0.2.0*. Los métodos numéricos que se

utilizan en este caso son la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* y la *Shapiro-Wilks*. La prueba de *Kolmogorov-Smirnov* es adecuada “para muestras grandes y la de *Shapiro-Wilks* cuando los tamaños muestrales tienden a ser pequeños ($n \leq 50$)” (Pardo, 2002, p. 216). Estas permitirán definir qué tipo de correlación se debe aplicar para los datos.

En el caso de que la muestra tenga un comportamiento normal se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson que es un coeficiente paramétrico, es decir, infiere sus resultados a la población real, lo que hace necesario que la distribución de la muestra se asemeje a la distribución real, es decir, que haya normalidad. Pearson es paramétrico, y requiere que se cumpla el supuesto de normalidad en las variables. En el caso de que la muestra tenga un comportamiento no normal se utilizará coeficiente de correlación de Spearman, este es no paramétrico, pues la distribución muestral no se ajusta a una distribución conocida, por lo que los estimadores muestrales no son representativos de los parámetros poblacionales (Morales & Rodríguez, 2016).

2.3.2. Coeficiente correlación Spearman

El uso del análisis de correlación de Spearman se realiza cuando los datos muestrales son no paramétricos, este que permite examinar la intensidad de asociación entre dos variables cuantitativas. El coeficiente de Spearman es una técnica bivariada que se usa para observar representaciones de la información, que permitan establecer similitudes o disimilitudes entre las variables e individuos, para hacer evidente la variabilidad conjunta y por tanto tipificar lo que sucede con los datos. Es una medida de asociación lineal que utiliza los rangos, números de orden, de cada grupo de sujetos y compara dichos rangos (Mondragon, 2014).

En el análisis estadístico se planteó la siguiente hipótesis:

- Hipótesis estadística nula: $H_0: \rho = 0$
- Hipótesis estadística alterna: $H_1: \rho \neq 0$

La hipótesis estadística nula (H_0) significa que dos variables no están correlacionadas ($\rho = 0$), en contraste, la hipótesis estadística alternativa ($\rho \neq 0$) significa que dos variables están correlacionadas.

El coeficiente de correlación de Spearman puede puntuar desde -1.0 hasta +1.0, y se interpreta de la siguiente forma: los valores cercanos a +1.0, indican que existe una fuerte asociación entre las clasificaciones, o sea que a medida que aumenta un rango el otro también aumenta; los valores cercanos a -1.0 señalan que hay una fuerte asociación negativa entre las clasificaciones,

es decir que, al aumentar un rango, el otro decrece. Cuando el valor es 0.0, no hay correlación (Anderson et al., 2008). A continuación, en la Tabla 1, se muestra la interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 1

Interpretación del coeficiente de correlación Spearman (Campos & Martínez, 2015)

Valor de rho	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a -0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Para estimar el coeficiente de correlación, se evaluarán las variables en pares, tal como se detalla en el apartado de resultados.

Además, para garantizar que el rechazo de la hipótesis nula no se debe al azar, se establece un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$) y poner la misma referencia de arriba para justificar por qué usamos el 5%, el cual significa que es el porcentaje máximo de error que se está dispuesto a aceptar para tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera (decisión conocida como error de tipo I o "falso positivo"). Por lo tanto, para este trabajo de investigación, las actividades de interacción social que tienen una correlación con el grado de riesgo de aislamiento social son aquellas cuyo coeficiente de correlación (rho) sea diferente de 0 y cuya significancia estadística sea menor al nivel de significancia (Campos & Martinez, 2015).

3. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por secciones. Inicialmente se realiza un análisis general por cada sección y luego en el apartado 3.2. se analiza la normalidad de las variables y la correlación de Spearman definiendo si existe o no relación entre ellas.

3.1. Análisis de resultados por secciones

Tal y como se indicaba en la descripción del instrumento, las variables que configuran el cuestionario se agrupan en las siguientes dimensiones: Datos demográficos o primarios, Conocimientos generales de IA, Aplicaciones prácticas de la IA, Percepciones éticas y sociales y Futuro profesional.

3.1.1. Datos demográficos o primarios

La mayoría de los encuestados son mujeres (52 %), estudiantes de segundo año (38 %) y del grado de “*Administración y dirección de empresas*” (40 %).

3.1.2. Conocimientos generales de IA

Para evaluar las percepciones de los estudiantes con respecto a los conocimientos generales de la IA, se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento sobre la inteligencia artificial (IA)?
- ¿Has recibido formación específica sobre IA en tu carrera?
- Si a la anterior pregunta la respuesta fue afirmativa, ¿cómo evaluarías la calidad de esa formación?

En algunos de los ítems se utilizó la puntuación de tipo Likert. Este método se adoptó porque es recomendado por los investigadores, ya que la percepción es un concepto menos concreto (Sullivan & Artino, 2013).

La mayor parte del alumnado ha indicado (44%) que su nivel de conocimiento sobre la inteligencia artificial (IA) es intermedio. El 28% ha afirmado tener un nivel básico y el 22% bueno.

La amplia mayoría de los participantes (86%) ha indicado que no ha recibido formación específica sobre IA en su carrera. Aquellos que si han recibido formación específica sobre IA han valorado esta formación como: regular (35.71%), buena (30.95%), mala (16.67%), muy buena (9.52%) y muy mala (7.14%).

3.1.3. Aplicaciones prácticas de la IA

Para examinar la comprensión de los estudiantes sobre otros aspectos de la IA, relacionados específicamente a aplicaciones prácticas de la IA se plantearon las siguientes preguntas:

- ¿Estás familiarizado/a con las aplicaciones prácticas de la IA en tu campo de estudio?
- ¿Consideras que la IA será importante en tu futura profesión?

A la primera pregunta, la mayoría de los estudiantes respondieron que estaban poco familiarizados (35%). El 29% ha indicado que estaba algo familiarizado (29%) y el 23% afirma estar familiarizado con las aplicaciones prácticas de la IA en su campo de estudio.

En la segunda pregunta, la mayoría del alumnado ha respondido que considera que la IA será muy importante (52%) o importante (32%) en su futura profesión.

3.1.4. Percepciones éticas y sociales

Con respecto a las percepciones éticas y sociales los estudiantes fueron evaluados a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué nivel de preocupación tienes respecto a la privacidad en el uso de IA?
- ¿Crees que la IA podría vulnerar los derechos humanos?
- ¿Estás de acuerdo con que se debe fomentar una discusión ética sobre el uso de la IA en la sociedad?

La mayoría de los estudiantes afirmaron que se encontraban algo preocupados (34%) o preocupados (28%). También la mayor parte del alumnado participante respondió que si creían que la IA podría vulnerar los derechos de los humanos (61%). Para finalizar, la gran mayoría de los estudiantes respondió que se encontraba totalmente de acuerdo (43%) con que se debe fomentar una discusión ética sobre el uso de la IA en la sociedad.

3.1.5. Futuro profesional

Finalmente, con respecto al futuro profesional y las IA los estudiantes fueron evaluados a través de las siguientes preguntas:

- ¿Te sientes preparado/a para utilizar tecnologías de IA en tu futura profesión?
- ¿Consideras que tu institución educativa debería aumentar la oferta de cursos relacionados con la IA?

A la primera pregunta, la mayoría de los estudiantes afirmaron que se encontraban preparados (31%) o algo preparados (28%). A la segunda pregunta, también la mayoría (53%) respondió

que estaban totalmente de acuerdo con que la institución educativa debería aumentar la oferta educativa de cursos relacionados con IA.

3.2. Análisis de la normalidad de las variables

Primeramente, se evalúa si las variables tienen un comportamiento normal o no. Las variables evaluadas son: edad; curso académico, conocimiento_IA (Cómo calificarías tu nivel de conocimiento sobre la IA); familiarizado_IA (Estás familiarizado/a con las aplicaciones prácticas de la IA en tu campo de estudio?); nivel_Preoc_IA (¿Qué nivel de preocupación tienes respecto a la privacidad en el uso de IA?); futuro_IA (¿Te sientes preparado/a para utilizar tecnologías de IA en tu futura profesión?). En la Tabla 2 se muestra el análisis de normalidad de las variables antes mencionadas, por fila se establecen las variables y por columnas se encuentran las dos pruebas de normalidad, una para muestras menores de 50 (Kolmogorov-Smirnova) y la otra para muestras mayores a 50 (Shapiro-Wilk). Cada una de estas se divide en tres, primero el valor del estadístico, luego el grado de libertad y finalmente el nivel de significancia.

Tabla 2

Análisis de normalidad de variables

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Edad	0,268	290	<0,001	0,559	290	<0,001
Curso_academico	0,237	290	<0,001	0,848	290	<0,001
Conocimiento_IA	0,222	290	<0,001	0,885	290	<0,001
Familiarizado_IA	0,217	290	<0,001	0,899	290	<0,001
Nivel_Preoc_IA	0,175	290	<0,001	0,913	290	<0,001
Futuro_IA	0,196	290	<0,001	0,901	290	<0,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

En todas las variables, el nivel de significancia es inferior a 0.05, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. Se utiliza la prueba de normalidad de *Shapiro-Wilk*, dado que el tamaño muestral es > 50 (Pardo, 2002, p. 216).

Es importante tener en cuenta que las variables que no se incluyeron en el análisis de Spearman, como el género y la titulación, no califican para establecer una correlación en el aumento o disminución en relación con las preguntas, ya que el análisis de correlación es un método estadístico utilizado para evaluar la fuerza de la relación entre dos variables cuantitativas (Franzese & Iuliano, 2018).

3.3. Análisis con estadísticos Spearman

Luego de determinar que las variables no tienen un comportamiento normal se define que el análisis más adecuado para establecer las correlaciones entre variables es el análisis de correlación de Spearman (Mondragon, 2014).

Las hipótesis establecidas para cada comparación de correlaciones se muestran en la siguiente tabla, donde la hipótesis nula establece que no hay correlación y la hipótesis alternativa establece que sí hay correlación. A continuación, en la Tabla 3 se muestra la hipótesis para las correlaciones de las variables.

Tabla 3

Hipótesis para correlaciones de las variables

	Edad	Curso académico
¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento sobre la inteligencia artificial (IA)?		
¿Estás familiarizado/a con las aplicaciones prácticas de la IA en tu campo de estudio?	Hipótesis estadística nula: $H_0: \rho = 0$	
¿Qué nivel de preocupación tienes respecto a la privacidad en el uso de la IA?	Hipótesis estadística alterna: $H_1: \rho \neq 0$	
¿Te sientes preparado/a para utilizar tecnologías de IA en tu futura profesión?		

Los resultados obtenidos para las correlaciones de Spearman para cada par de variables comparadas se muestran en la siguiente tabla. Por filas se observan las variables Edad y curso académico, por columnas se encuentran las preguntas utilizadas para evaluar la hipótesis estadística que se encuentra en la Tabla 3.

Las correlaciones entre las variables Edad, Curso Académico y Conocimiento sobre Inteligencia Artificial (IA) se seleccionaron para explorar la posible relación entre el avance académico y la edad, así como su vínculo con el nivel de conocimiento sobre IA (Tabla 4). Además, se examina

la correlación entre el conocimiento de IA y las preocupaciones por la privacidad, ya que es relevante entender si quienes tienen mayor conocimiento también muestran mayor preocupación por los riesgos relacionados con la privacidad en el uso de la tecnología. De la misma manera, se considera la relación entre la familiaridad con las aplicaciones prácticas de IA y el nivel de preparación percibida para utilizarla en el ámbito profesional.

Tabla 4

Resultado de las correlaciones

		¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento sobre la inteligencia artificial (IA)?	¿Estás familiarizado/a con las aplicaciones prácticas de la IA en tu campo de estudio?	¿Qué nivel de preocupación tienes respecto a la privacidad en el uso de la IA?	¿Te sientes preparado/a para utilizar tecnologías de IA en tu futura profesión?
Edad	Rho	-0,537	-0,532	0,491	0,000
	p	<0.05	<0.05	<0.05	0.651
Curso académico	Rho	0,579	-0,425	-0,318	0,410
	p	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Como se ha establecido anteriormente, para que el análisis de correlación de Spearman sea estadísticamente significativo, el valor de significancia debe ser igual o menor a 0,05. En la tabla el valor que no es estadísticamente significativo en la correlación entre la pregunta “¿Te sientes preparado/a para utilizar tecnologías de IA en tu futura profesión?” y la edad, ya que tiene un valor de significancia (p) de (0.651).

Las correlaciones que sí son estadísticamente significativas son las siguientes:

La correlación entre edad y la pregunta “¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento sobre la inteligencia artificial (IA)?”, obtiene un valor de -0,537 lo que significa que tiene una correlación negativa moderada, es decir, a medida que la edad aumenta la calificación en esta pregunta disminuye.

La correlación entre curso académico y la pregunta “¿Cómo calificarías tu nivel de conocimiento sobre la inteligencia artificial (IA)?”, obtiene un valor de 0,579 lo que significa que tiene una correlación positiva moderada, es decir, a medida que el curso académico aumenta la calificación en esta pregunta aumenta.

La correlación entre edad y la pregunta “¿Estás familiarizado/a con las aplicaciones prácticas de la IA en tu campo de estudio?”, obtiene un valor de -0,53 lo que significa que tiene una correlación negativa moderada. A medida que la edad aumenta la calificación en esta pregunta disminuye.

La correlación entre curso académico y la pregunta “¿Estás familiarizado/a con las aplicaciones prácticas de la IA en tu campo de estudio?”, obtiene un valor de -0,425 lo que significa que tiene una correlación negativa moderada, por lo que a medida que el curso académico aumenta la calificación en esta pregunta disminuye.

La correlación entre edad y la pregunta “¿Qué nivel de preocupación tienes respecto a la privacidad en el uso de la IA?”, obtiene un valor de 0.491 lo que significa que tiene una correlación positiva moderada, es decir, a medida que la edad aumenta la calificación en esta pregunta aumenta.

La correlación entre curso académico y la pregunta “¿Qué nivel de preocupación tienes respecto a la privacidad en el uso de la IA?”, obtiene un valor de -0.318 lo que significa que tiene una correlación negativa baja, es decir, a medida que el curso académico aumenta la calificación en esta pregunta disminuye.

La correlación entre curso académico y la pregunta “¿Te sientes preparado/a para utilizar tecnologías de IA en tu futura profesión?”, obtiene un valor de 0.410 lo que significa que tiene una correlación positiva moderada, por tanto, a medida que el curso académico aumenta la calificación en esta pregunta aumenta.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo pretende encontrar la respuesta a algunas de las preguntas claves sobre la adopción de tecnologías emergentes en el ámbito educativo, centrándose en un estudio de caso real en una escuela de negocios en Barcelona. Específicamente, se ha explorado la inclusión de la IA en la formación de estudiantes de carreras relacionadas con el mundo empresarial.

Sobre esta cuestión, pese a que hay un consenso general sobre la importancia de entender este fenómeno (Joglekar & Lévesque, 2013; Cao et al., 2017; Çanakoğlu et al., 2018), algunos estudios indican que, a pesar de que los estudiantes universitarios suelen estar al tanto de la IA, sus percepciones sobre ella no son lo suficientemente sólidas como para captar su posible impacto en sus futuras carreras, sin importar el área que elijan (Chan & Hu, 2023; Abdelwahab et al., 2023; Sajja et al., 2023).

En base a ello, se ha tratado de evaluar *in situ* la problemática mencionada, poniendo el foco en la percepción de los estudiantes sobre diversas temáticas relacionadas con la inteligencia artificial, recabando también información valiosa sobre su experiencia en el aprendizaje mayormente autónomo de la IA.

Entender su comprensión actual permitirá y facilitará la adaptación de los procesos educativos y formativos para preparar a los estudiantes para su futuro laboral y social. Solamente así, se contará con las herramientas adecuadas para diseñar y desarrollar procesos formativos adaptados a las necesidades de los estudiantes universitarios que les permita adquirir un adecuado nivel de conocimiento teórico y práctico de la IA y que contribuya a fomentar un uso responsable y sostenible de estas herramientas.

Por ello, también se espera que los hallazgos obtenidos en esta investigación puedan contribuir al desarrollo de estrategias de enseñanza más efectivas en el ámbito de la IA y, en última instancia, apoyar la preparación de futuros profesionales en esta industria tan crucial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelwahab, H. R., Rauf, A., & Chen, D. (2023). Business students' perceptions of Dutch higher educational institutions in preparing them for artificial intelligence work environments. *Industry and Higher Education*, 37(1), 22-34. <https://doi.org/10.1177/09504222221087614>
- Anderson, D. R., Sweeney, D., & Thomas, W. (2008). *Estadística para la administración y economía*. Cengage Learning
- Aparicio, W.O. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Bujang, M. A., & Baharum, N. (2016). Sample size guideline for correlation analysis. *World*, 3(1), 37-46.
- Campos, A. M., & Martinez, W. C. (2015). Correlación entre actividades de interacción social registradas con nuevas tecnologías y el grado de aislamiento social en los adultos mayores. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 36(3), 181-190.
- Çanakoğlu, E., Erzurumlu, S. S., & Erzurumlu, Y. O. (2018). How data-driven entrepreneur analyzes imperfect information for business opportunity evaluation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 65(4), 604-617. <https://doi.org/10.1109/TEM.2018.2826983>
- Cao, G., & Duan, Y. (2017). How do top-and bottom-performing companies differ in using business analytics?. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(6), 874-892. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2016-0080/full/html>

- Cao, Y., Aziz, A. A., & Arshard, W. N. R. M. (2023). University students' perspectives on Artificial Intelligence: A survey of attitudes and awareness among Interior Architecture students. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (20), 1–21. <https://doi.org/10.46661/ijeri.8429>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(43)- <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>.
- Djokic, I., Milicevic, N., Djokic, N., Malcic, B., & Kalas, B. (2024). Students' Perceptions of the Use of Artificial Intelligence in Educational Services. *Amfiteatru Economic*, 26(65), 294-310. <https://doi.org/10.24818/EA/2024/65/294>
- Franzese, M., & Iuliano, A. (2018). Correlation analysis. In S. Ranganathan, M. Gribskov, K. Nakai & C. Schnbach (coord.). *Encyclopedia of bioinformatics and computational biology: ABC of bioinformatics*, 1(3) (pp. 706-721). <https://hdl.handle.net/11563/153064>
- Joglekar, N., & Lévesque, M. (2013). The role of operations management across the entrepreneurial value chain. *Production and Operations Management*, 22(6), 1321-1335. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01416.x>
- Khamis, H. (2008). Measures of association: How to choose? *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 24(3). 155-162. <https://doi.org/10.1177/8756479308317006>
- May, J. O., & Looney, S. W. (2020). Sample size charts for Spearman and Kendall coefficients. *Journal of biometrics & biostatistics*, 11(2), 1-7.
- Mondragon, B. A. M. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento científico*, 8(1), 98-104.
- Morales, P., & Rodríguez, L. (2016). Aplicación de los coeficientes correlación de Kendall y Spearman. *Agrollanía*, 13.
- Pardo, A., & Ruiz, M. Á. (2002). *SPSS 11 Guía para el análisis de datos*. McGraw-Hill.
- Sajja, R., Sermet, Y., Cwiertny, D., & Demir, I. (2023). Platform-independent and curriculum-oriented intelligent assistant for higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00412-7>
- Sullivan, G. M., & Artino Jr, A. R. (2013). Analyzing and interpreting data from Likert-type scales. *Journal of graduate medical education*, 5(4), 541-542. <https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>

CAPÍTULO X

EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL APRENDIZAJE ACADÉMICO: UNA MIRADA DESDE EL ESTUDIANTADO

José Alberto Peña E.

japena@unimet.edu.ve <https://orcid.org/0000-0002-2289-0601>

Universidad Metropolitana (Venezuela)

Elvira Esther Navas P.

enavas@unimet.edu.ve <https://orcid.org/0000-0001-7008-6215>

Universidad Metropolitana (Venezuela)

María Cecilia Fonseca S.

prof.mcfonsecas@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0976-2135>

Universidad Metropolitana (Venezuela)

RESUMEN

El presente estudio trata sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de aprendizaje en relación con los alumnos de educación superior. Es una investigación cuantitativa, de tipo analítico a nivel descriptivo. Se aplicó un cuestionario para investigar cuál es la relación de los estudiantes con la IA con el objeto de conocer cuáles son las herramientas generativas que más utilizan. Los resultados muestran que la mayoría de la población sabía lo que era la inteligencia artificial, aunque la utilizan poco; una minoría, la utiliza con frecuencia, los datos también muestran que todavía hay algunos que no la conocen. “ChatGPT”, “Google Gemini” y “Microsoft Copilot” son las herramientas con mayor presencia entre los estudiantes. Por otro lado, al cruzar las variables estudiadas, se puede decir que los estudiantes del sexo masculino parecen estar utilizando más la IA que las estudiantes en la Universidad. Se identificaron tres categorías que agrupan las palabras de relación con la IA, Eficiencia operativa, Desarrollo e innovación y Sostenibilidad. En cuanto a las implicaciones educativas de la IA, este esfuerzo podría ser una contribución a la literatura existente con relación al papel de la IA en la educación superior. Además, estos resultados pueden ayudar a las instituciones educativas a integrar el uso educativo de la IA en sus programas de estudio de una manera consciente. Estos hallazgos son un aporte al conocimiento académico y ofrecen recomendaciones prácticas para mejorar la experiencia educativa a través de la IA.

1. INTRODUCCIÓN

En 1950 Alan Turing, se pregunta si pueden las máquinas pensar, y propone un experimento denominado Imitation Game, con ese experimento se da inicio a la era de la inteligencia artificial (IA). A partir de allí, en el 2017, con el informe Horizon, se comienza a hablar de la necesidad de utilizar la IA en el ámbito educativo (EDUCASE, 2019).

La IA es una tecnología 4.0 que está produciendo de manera acelerada cambios en la sociedad (Malpartida et al., 2021), y se está “aplicando en distintas líneas de desarrollo científico-tecnológico como lo son la robótica, la visión artificial, las técnicas de aprendizaje y la gestión del conocimiento” (Díaz, et al., 2021), por ello el ámbito educativo no debe escaparse de esta realidad.

Se entiende por Inteligencia artificial la capacidad que tienen las máquinas de llevar a cabo tareas y acciones que realizan las personas, entre estas acciones se pueden destacar, el aprendizaje, la toma de decisiones, la identificación de patrones y la resolución de problemas.

Tabla 1

Comparación de capacidades entre la IA y el humano

	Humano	IA
Aprendizaje	Desarrolla conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que conducen a un cambio, producto de la experiencia, la interacción social y la reflexión, de manera continua y para toda la vida.	Aprende a realizar tareas, procesando gran cantidad de datos para extraer patrones, tomar decisiones y hacer predicciones, lo que le permite adquirir sus propios conocimientos (Königstorfer y Thalmann, 2020)
Toma de decisiones	Evalúa opciones para darle respuesta a un problema o para alcanzar un objetivo. Las cuales pueden verse influenciadas por factores emocionales y sociales	Procesa algoritmos que le permite analizar datos basados en patrones y tendencias
Identificación de patrones	A través de experiencias previas, y pueden basarse en interpretaciones personales e influenciadas por factores emocionales, culturales	Analiza grandes cantidades de datos haciendo uso de técnicas de aprendizaje automático, aprendizaje profundo y el procesamiento del lenguaje natural

Tabla 1*Comparación de capacidades entre la IA y el humano*

	Humano	IA
Resolución problemas	A través del razonamiento, el pensamiento crítico y la creatividad basados en la experiencia y el conocimiento	Procesa grandes cantidades de datos en poco tiempo

Una de las dinámicas de la vida que ha sido impactada abruptamente por la digitalización, es el aprendizaje. El uso generalizado de herramientas de IA por los estudiantes ha generado nuevas formas de aprovechamiento de estas tecnologías emergentes, lo que les ha permitido identificar las necesidades de aprender de forma activa, lo cual es importante destacar. (Palmer et al., 2023). Tal vez la IA ya no sea solo para centrarse en herramientas académicas tradicionales, sino que también se encuentra en las formas innovadoras que involucran chatbots y sistemas de tutoría virtual. Por lo cual los estudiantes tendrán que afrontar una serie de posibilidades y desafíos para el aprendizaje y la enseñanza en la educación superior.

En el ámbito educativo, la llegada de la IA significó un avance en el desarrollo y la innovación. Esta tecnología vista desde el punto de vista educativo impacta el proceso de aprendizaje, sugiriendo métodos de aprendizajes eficientes y personalizados (Palmer et al., 2023), mejorando la experiencia de aprendizaje y promoviendo la resiliencia de los estudiantes.

La incorporación cada vez más frecuente de la IA generativa por los estudiantes en sus actividades académicas, produce beneficios significativos como el desarrollo de capacidad para la investigación y el apoyo personalizado de su aprendizaje (Chan y Hu, 2023). La personalización del aprendizaje permite optimizar la experiencia de aprendizaje, debido a que se puede adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de cada estudiante (López et al., 2023; Peñaherrera et al., 2022; Kutelo et al., 2021). De allí que los estudiantes se encuentran inmersos en el desarrollo de una amplia gama de posibilidades y desafíos para el aprendizaje y la enseñanza en la educación superior (Popenici & Kerr, 2017).

Durante un largo período, los hombres han estado asociados con la tecnología, mientras que las mujeres son frecuentemente retratadas como usuarias más pasivas, Alfadda & Mahdi (2021). En los últimos tiempos, la disparidad en el uso de la tecnología digital entre géneros ha disminuido. Desde el punto de vista educativo, un número creciente de evidencias indica que,

en contraste con las suposiciones comunes, las mujeres no están evitando las computadoras. (Ofosu, 2023).

En el mundo actual, en donde la IA está cambiando, no solo a las universidades, sino también a las industrias, es menester egresar futuros profesionales con habilidades técnicas y el desarrollo de la aplicación profunda de la tecnología en cualquiera que sea el área. Lo que le permitirá salir equipado con las competencias necesarias para enfrentar el ambiente laboral (Dogan et al., 2023).

2. MÉTODO

A partir del contexto descrito, el principal objetivo del estudio fue indagar si los estudiantes están utilizando la IA, qué herramientas específicas de IA emplean y cómo identifican la IA. La investigación fue de tipo analítico, sin manipulación de variables. El nivel de la investigación fue descriptivo y se utilizó un enfoque mixto. Esta combinación permitió caracterizar y comprender la realidad estudiada a través de la recolección y análisis de datos numéricos.

La recolección de datos se llevó a cabo a través de un cuestionario estructurado, diseñado para el estudio. El instrumento de medición se estructuró en dos categorías. Una contempla los datos demográficos y contiene 5 preguntas de selección simple que indagaron sobre aspectos como la edad, el género, la carrera, el nivel educativo y la experiencia previa con herramientas tecnológicas. Esta información fue crucial para contextualizar los resultados y entender mejor las características de los participantes en relación con su uso de la IA.

La segunda contempla la percepción y uso de la IA, contiene 3 preguntas, una de selección simple que determinó si los estudiantes utilizaban alguna herramienta de IA en su aprendizaje, otra de selección múltiple que permitió a los participantes especificar qué herramientas estaban utilizando y la última abierta en la que los estudiantes debían escribir una palabra con la cual relaciona la Inteligencia artificial. Esta estructura permitió una comprensión más profunda sobre las preferencias y experiencias individuales en relación con las tecnologías basadas en IA.

La población estuvo conformada por 120 estudiantes de pregrado y 20 de postgrado. La muestra estuvo constituida por 93 estudiantes que completaron el cuestionario de manera voluntaria.

El análisis de los datos se realizó utilizando técnicas estadísticas descriptivas. Se calcularon frecuencias relativas y absolutas de cada una de las variables, permitiendo un cruce de variables que facilitó identificar las relaciones entre el género, la relación de los estudiantes con la IA y las herramientas utilizadas.

3. RESULTADOS

Los resultados del estudio contemplan las variables, sexo, frecuencia de uso de la IA, y las herramientas más utilizadas.

De acuerdo con el género, la mayoría de los estudiantes son de género masculino (50,54%), mientras que el 48,39% son femenino.

Tabla 2

Resultados de acuerdo con el sexo

Resultado	%
Masculino	50,54%
Femenino	48,39%
Prefiero no decirlo	1,08%

Basados en la consulta sobre la relación con la IA se resalta que el 56,99% de los estudiantes manifiestan conocerla y usarla con poca frecuencia, mientras que el 35,48% afirma que la usa con frecuencia. (Ver Tabla 3).

Tabla 3

Resultados de acuerdo Relación de los estudiantes con la IA

Resultado	%
La conozco y la uso con frecuencia	35,48%
La conozco y la he usado unas pocas veces	56,99%
La conozco, pero no la sé utilizar	6,45%
No la conozco	1,08%

Las herramientas más utilizadas por los estudiantes son ChatGPT 63,44%, Google Gemini (antes Google BARD) 45,16%, Microsoft Copilot (antes BING) 31,18%. Solo el 8,6% manifiesta no utilizar ninguna (ver Tabla 4).

Tabla 4*Resultados de acuerdo a Utilización de las herramientas*

Resultado	%
ChatGPT	63,44%
Google Gemini (antes Google BARD)	45,16%
Microsoft Copilot (antes BING)	31,18%
You chat	9,68%
Perplexity	7,53%
PI	4,30%
Ninguna	8,60%
Otra	5,38%

Al realizar el cruce de variable entre género y relación de los estudiantes con la IA y herramienta utilizada se encontraron los siguientes resultados:

De los estudiantes masculinos, el 48,94% la conoce y la utiliza con poca frecuencia, mientras que el 44,68% la utiliza con frecuencia. En contraste, el 64,44% de las estudiantes femenino indican conocer y utilizar la IA con poca frecuencia, mientras que en este grupo solo el 26,67% la utiliza con frecuencia.

Tabla 5*Relación con la IA Vs Género*

	La conozco y la uso con frecuencia	La conozco y la he usado unas pocas veces	La conozco, pero no la sé utilizar	No la conozco
Femenino	26,67%	64,44%	8,89%	0,00%
Masculino	44,68%	48,94%	4,26%	2,13%
Prefiero no decirlo	0,00%	100%	0,00%	0,00%

Finalmente, si observamos la relación entre las tres variables, podemos ver que las preferencias en cuanto a las herramientas utilizadas no presentan un patrón que pueda diferenciarse.

Tabla 6*Relación con la IA, Género Vs Herramienta*

	Femenino		Masculino	
	La conozco y la uso con frecuencia	La conozco y la he usado unas pocas veces	La conozco y la uso con frecuencia	La conozco y la he usado unas pocas veces
ChatGPT	50,00%	0,00%	71,43%	0,00%
Google Gemini (antes Google BARD)	58,33%	34,48%	61,90%	43,48%
Microsoft Copilot (antes BING)	41,67%	27,59%	42,86%	30,43%
You chat	16,67%	0,00%	23,81%	8,70%
Perplexity	33,33%	10,34%	19,05%	13,04%

Una vez analizadas las respuestas de la pregunta abierta en la cual los estudiantes debían escribir una palabra con la cual relaciona la inteligencia artificial, se lograron identificar 7 indicadores claves que guardan relación con la percepción que tienen los estudiantes de la inteligencia artificial.

Tabla 7*Indicadores*

Indicadores	
• Beneficios y eficiencia	• Percepción y confianza
• Tecnológicos	• Futuro
• Aprendizaje y Desarrollo	• Información
	• Funcionales

A continuación, se describen cada uno de los indicadores claves

- Beneficio y eficiencia: permiten comprender cómo la incorporación de la IA en la vida cotidiana y el aprendizaje incrementa su productividad. En este indicador se

encontraron palabras como apoyo, ayuda, eficiencia y eficiente, facilidad, flexibilidad, optimización y rapidez

- Aprendizaje y desarrollo: contempla los componentes que permiten que el estudiante desarrolle competencias asociadas al desarrollo de capacidades educativas, se visualizan en este indicador palabras como aprendizaje, avance, facilidad e innovación
- Información: destaca la importancia del rol que juega la información como componente para el funcionamiento pertinente de la IA. Información, datos, fuente, referencia son algunas de las palabras que se encuentran dentro de este indicador
- Percepción y confianza: aborda los sentimientos y actitudes hacia la IA, resaltando beneficios y las limitaciones en el proceso educativo. Las palabras que las identifica fueron: incierta, no confiable, mediocridad, confiable, calidad
- Futuro: denotan las expectativas, la evolución y el desarrollo de la IA en la Educación. Palabras como futuro, avance, actualización, tecnología de vanguardia, ubicuidad
- Tecnológico: agrupa las herramientas y las capacidades técnicas para que la IA funcione de manera adecuada. Las palabras asociadas a este indicador son automático, automatización, base, búsqueda y conectar
- Funcionales: la efectividad para la resolución de problemas concretos se asegura cuando se describen como las aplicaciones IA, cumplen con su propósito específico. En este indicador se destacan las palabras: funcionales, inteligente, magnífico, moderno, robot

Una vez identificados los siete (7) indicadores claves, se procedió a generar 3 categorías

- Eficiencia operativa: agrupa los indicadores que guardan estrecha relación de la incorporación IA con la optimización de procesos de aprendizaje. Dentro de esta categoría, se destacan dos (2) indicadores Beneficios - eficiencia y Funcionales
- Desarrollo e innovación: contempla los indicadores que se vinculan al crecimiento, el desarrollo y la resiliencia en la incorporación de la IA en el proceso educativo. Los dos (2) indicadores de esta categoría son tecnológicos y aprendizaje y desarrollo.
- Sostenibilidad: abarca la capacidad que tiene el estudiante de proyectarse hacia el futuro, aplicando las competencias desarrolladas en la incorporación de la IA en su formación como profesional. En esta categoría se encuentran tres (3) indicadores: percepción y confianza, información y futuro.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Estudios previos sobre cuál es la percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de la IA en su proceso de aprendizaje resaltan la importancia de comprender dichas percepciones en el proceso formativo de los estudiantes. (Chan y Hu, 2023 y Tierney et al., 2024). También se destaca la necesidad que tienen los estudiantes de cómo el uso de la IA interviene en la personalización del aprendizaje. (Kutelo et al., 2021 y Sanasintani, 2024)

El estudio realizado respecto al uso de la IA, por estudiantes de educación superior, ha revelado tanto fortalezas como limitaciones. La creciente conciencia entre los estudiantes sobre la necesidad e importancia de apoyar su proceso de aprendizaje utilizando la IA. Los estudiantes se sienten motivados a adquirir competencias tecnológicas y por ello reconocen que la IA tiene el potencial de transformar su proceso de aprendizaje, y por ende su proyección como futuro profesional. (Almaraz et al., 2023).

Si bien en este estudio, no hay una diferencia significativa entre el uso de la IA de acuerdo con el género, respecto al carácter innovador de las herramientas de IA, otros estudios plantean que las mujeres tienden a tener una menor percepción con respecto a los hombres, por lo cual su uso y adopción se ve afectado de una manera distinta (Ofosu, 2023).

La preparación de los estudiantes para un futuro dinámico y en constante cambio conforma un punto clave para la sostenibilidad educativa. Autores como (Tierney et al., 2025; Abdelwahab et al., 2023) instan a las universidades a fortalecer en los estudiantes las competencias y habilidades para utilizar la IA de manera proactiva y resiliente, lo que les permitirá adaptarse a un mundo en constante cambio.

Por su parte, Flores & García (2023), debaten sobre la sostenibilidad de la educación de alta calidad, enfatizando la posición crítica de confianza y la percepción con responsabilidad de los estudiantes.

La sostenibilidad de la educación vista desde el aspecto económico y el uso de la IA, es vista por Alotaibi & Alshehri (2023) no solo que permite ahorrar recursos, sino que también brinda oportunidades a los estudiantes para aplicar al mercado laboral.

Para una educación sostenible es importante mantener un estándar de innovaciones de alta tecnología, no olvidando el componente ético de uso de la IA, para mejorar la capacidad de adaptación al cambio de los estudiantes. Chan y Hu, (2023).

Entre las limitaciones encontramos el desconocimiento del alcance real de IA en la educación, si bien es cierto que los estudiantes muestran interés en aprender a utilizar estas herramientas, el conocimiento actual es superficial. Lo que puede llevar a la subestimación de los desafíos éticos y prácticos y de las capacidades de la IA en el ámbito educativo. (Almaraz et al., 2023).

Este estudio puede considerarse como una prueba piloto de un proyecto más amplio que tiene como objetivo estudiar el uso de la IA por parte de los estudiantes en el ámbito de la educación superior. El poder observar la frecuencia de uso y las preferencias de los estudiantes ante el uso de la IA proporciona una perspectiva valiosa sobre cómo se están utilizando estas tecnologías emergentes en esta área. Al comprender las dinámicas de uso, las instituciones educativas pueden trabajar hacia una integración más efectiva de la IA en sus programas, pudiendo así promover un aprendizaje más inclusivo y adaptado a las necesidades de todos los estudiantes. Estos primeros hallazgos no solo contribuyen al conocimiento académico sobre el uso de la IA en la educación, sino que permiten ofrecer recomendaciones prácticas para mejorar la experiencia educativa a través de esta tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelwahab, H. R., Rauf, A., & Chen, D. (2023). Business students' perceptions of Dutch higher educational institutions in preparing them for artificial intelligence work environments. *Industry and Higher Education*, 37(1), 22-34. <https://doi.org/10.1177/09504222221087614>
- Alfadda, H. A., & Mahdi, H. S. (2021). Measuring students' use of zoom application in language course based on the technology acceptance model (TAM). *Journal of Psycholinguistic Research*, 50(4), 883-900
- Almaraz L., C., Almaraz M., F. & López E., C. (2023). Comparative Study of the Attitudes and Perceptions of University Students in Business Administration and Management and in Education toward Artificial Intelligence. *Educ. Sci.* 13, 609.
- Alotaibi, N.S. & Alshehri, A.H. (2023). Prospers <https://doi.org/10.3390/educsci13060609>nd Obstacles in Using Artificial Intelligence in Saudi Arabia Higher Education Institutions. The Potential of AI-Based Learning Outcomes. *Sustainability*, 15, 10723. <https://doi.org/10.3390/su151310723>
- Chan, C. K. Y. & Hu, W. (2023) Las voces de los estudiantes sobre la IA generativa: percepciones, beneficios y desafíos en la educación superior. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 43 <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Díaz T., L. P., Tito C., J. V. García C., G. & Boy B., A. M. (2021). Inteligencia artificial aplicada al sector educativo. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 26(96), 1189-1200. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.12>

- Dogan, M.E., Goru D., T. & Bozkurt, A. (2023). El uso de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de aprendizaje en línea y educación a distancia: una revisión sistemática de estudios empíricos. *Appl. Sci.* 13, 3056. <https://doi.org/10.3390/app13053056>
- EDUCAUSE. (2019). Horizon Report Preview: 2019 Higher Education Edition. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2019/4/2019horizonreport.pdf>
- Flores V., J. & García P., F. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)*. Comunicar, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Kuleto, V., Ilić, M., Dumangiu, M., Ranković, M., Martins, OMD, Păun, D. & Mihoreanu, L. (2021) Exploración de oportunidades y desafíos de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en instituciones de educación superior. *Sustainability*, 13, 10424. <https://doi.org/10.3390/su131810424>
- López L., H. L., Rivera E., A., & Cruz G., C. R. (2023). Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Digital De Tecnologías Informáticas Y Sistemas*, 7(1), 123-128. <https://doi.org/10.61530/redtis.vol7.n1.2023.165.123-128>
- Malpartida G., J. N, Olmos S., D., Ogozi A., J. A. & Cruz H., K. K. (2021.). Mejora del proceso educativo a través de plataformas virtuales. *Revista Venezolana De Gerencia*, Año 26(5), pp.248-260. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.17>
- Ofosu A, K. (2023). Gender Differences in Perception of Artificial Intelligence-Based Tools. *JDAH* 4 (2), 52-56. <https://doi.org/10.33847/2712-8149.4.2.6>
- Palmer, E., Lee, D., Arnold, M., Lekkas, D., Plastow, K., Ploeckl, F., Srivastav, A. & Strelan, P. (2023, December 3-6). Findings from a survey looking at attitudes towards AI and its use in teaching, learning and research. [Pecha Kucha Presentation]. Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Conference, Christchurch, New Zealand. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.537>
- Peñaherrera A., W. P.; Nata., D. J. & Moreira., L. E. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial (IA) como recurso educativo. *RECIMUNDO*, 6(2), 402-413. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.402-413](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.402-413)
- Popenici, S. A. D. & 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. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Tierney, A., Peasey, P. & Gould, J. (2025). Student perceptions on the impact of AI on their teaching and learning experiences in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 20, 005. <https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20005>

CAPÍTULO XI

Estudiantes e Inteligencia Artificial: Perspectiva desde el Aprendizaje, Ética y Emociones

Ricardo Alberto Reza Flores

ricardo.rezaf@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-2654-8715>

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México (CAMCM) (México)

Citlali Michéle Reza Flores

michrezaf@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-1248-1529>

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México (CAMCM) (México)

Claudia Hernández de la Rosa

claudia.hernandezr@aeefcm.gob.mx <https://orcid.org/0009-0003-7529-8956>

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México (CAMCM) (México)

RESUMEN

El trayecto formativo en el aula puede estar acompañado del uso de la Inteligencia Artificial (IA); a tal efecto en el presente estudio, fue valioso analizar las opiniones de los estudiantes sobre cómo emplean la IA en su proceso de aprendizaje, las emociones que les genera usar esta tecnología y los principios éticos que conlleva. La metodología estuvo situada bajo un enfoque cuantitativo descriptivo transversal; la población muestral estuvo compuesta por 576 alumnos del sector público y del privado de la Ciudad de México; fue edificado un instrumento de recolección de datos ad hoc multidimensional acorde al objeto de estudio, el cual gozó de una buena confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach (0.85); las pruebas no paramétricas ayudaron a encontrar algunas diferencias estadísticamente significativas. Entre los resultados destaca que existe polaridad de opiniones sobre la idea de que si se incorpora esta tecnología a las sesiones lectivas se mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje, la IA tiene un fuerte uso semanal por el alumnado, existe un creciente interés por dar un uso ético a este tipo de redes neuronales artificiales de aprendizaje, se reflejan reacciones afectivas positivas cuando se está en contacto con la IA, no existe una capacitación para el alumnado sobre cómo emplearla y los docentes en su mayoría no permiten su uso en el aula. Como conclusión destaca que la alfabetización ética sobre estos recursos tecnológicos, pueden permitir el desarrollar nuevos atributos de personalización en las clases y fomentar la cultura digital para la sociedad hiperconectada.

1. INTRODUCCIÓN

La IA es reconocida por su capacidad de simular procesos cognitivos humanos mediante sistemas de aprendizaje automático hasta redes neuronales artificiales de aprendizaje (Saxena et al., 2023). Esta tecnología está revolucionando la vida del ser humano en sectores como: industrial, en la automatización de procesos; social, para el entretenimiento, en recomendaciones personalizadas vinculadas a las preferencias humanas, en la asistencia de las interacciones de las personas en redes sociales; educativo, en gestión escolar, para el proceso de enseñanza-aprendizaje; etc.

En el Informe sobre Inteligencia Artificial y Educación denominado *Planificación Educativa en la Era de la IA*; se hace mención de cuatro formas para aprovechar la IA y elevar la calidad educativa: popularización, en la cual los avances de este campo deben reflejarse en planes y programas, libros de texto, metodologías de enseñanza; transformación en la gestión; innovación en investigación; y la integración, donde los docentes y estudiantes desarrollen las competencias necesarias desde la formación inicial como continua, para implementar una enseñanza inteligente (UNESCO, 2019).

En el ámbito académico esta tecnología se perfila hacia la transformación significativa del papel docente. La IA puede ser utilizada en asistir actividades académicas, la planeación didáctica, la evaluación del progreso de los estudiantes; lo que posibilita al profesorado centrarse más en la interacción y el desarrollo de habilidades interpersonales.

Bajo esta perspectiva el uso de IA no se limita a aplicaciones específicas de los maestros, sino también puede coadyuvar al desarrollo académico y personal de los estudiantes para: mejorar las interacciones en el aula, la toma de decisiones, estimular aprendizajes significativos y consolidar el perfil de egreso. También, la IA contribuye a la personalización del aprendizaje a través de sistemas adaptativos, los cuales se ajustan dependiendo de las características del estudiantado desde enfoques multidimensionales (Jara y Ochoa, 2020).

En este contexto, resulta imprescindible explorar la forma en que los estudiantes integran la IA en su formación académica y personal, sin dejar a un lado no solo las mejoras en el aprendizaje, sino también los desafíos que surgen a profesores y estudiantes (García et al., 2020). La IA favorece la autonomía estudiantil, ya que posibilita la retroalimentación continua, esto puede generar aspectos positivos como la motivación y bienestar emocional de los alumnos. Por tanto, investigar la relación del uso de la tecnología con la IA y la experiencia educativa en secundaria se torna fundamental.

En consideración de todos los elementos previamente mencionadas, se desprende el propósito de la presente investigación: analizar cómo los estudiantes de secundaria en la Ciudad de México utilizan la inteligencia artificial a través de su proceso de aprendizaje, con las implicaciones éticas que consideran que conlleva y las emociones que se gestan en ellos por manejar esta tecnología.

2. MÉTODO

2.1. Enfoque metodológico

Fue seleccionada una investigación con una naturaleza cuantitativa gracias a que facilita el análisis de las dimensiones de estudio, es distinguida por denotar objetividad y reducir la influencia de los investigadores en los resultados, además de que es valorada por su precisión, así como por la capacidad de generar patrones para ser discutidos (Bell, 2022). Otra característica de la metodología seleccionada para esta investigación es que fue transeccional y descriptiva, lo cual es útil para establecer tendencias y describir características de una población en un instante determinado (Wang y Cheng, 2020).

2.2. Muestra

Resulta preciso poder escoger finalmente a los participantes de la investigación para recolectar datos manejables y veraces; en este orden de ideas, fue seleccionado el muestreo intencional porque mejora el rigor metodológico y brinda de confiabilidad a la investigación, al mismo tiempo, se alinea con el objetivo del estudio, favorece la credibilidad y transferibilidad de información (Campbell et al., 2020).

En este muestreo participaron en total 576 estudiantes de nivel secundaria de la Ciudad de México, 385 (66.8%) de Escuelas Públicas (E. PU) y 191 (33.2%) de Escuelas Privadas (E. PR), de los cuales 364 se identificaron con el género femenino (63.2%) y 212 con el masculino (36.8%); con relación a sus edades, 71 (12.3%) tenían 12 años, 367 (63.7%) 13 años y 138 (24.0%) 14 años.

También fue reconocida la población muestral con relación al tipo de dispositivos de tecnología digital con los cuales pueden hacer uso de la IA, en este rubro fue observado que con la PC y/o Laptop es mayoritario el número de alumnos que no cuentan con este tipo de dispositivos y que nadie se los puede prestar (152, 26.4%), seguido de los que sí tienen acceso a este tipo de recurso pero lo comparten (138, 24.0%), ligeramente con menor frecuencia (140, 24.3%) son

lo que no cuentan con estos recursos pero si pueden conseguir quien se los preste, y por último, se encuentran los que sí tienen este tipo de tecnología de manera personal sin necesidad de compartirlo (138, 24.0%).

El teléfono celular es un dispositivo que en su mayoría sí lo usan de manera personal sin necesidad de compartirlo (180, 31.3%), después se encuentran los que no tienen, pero se los pueden prestar (138, 24.0%), con menor presencia son los que sí tienen este tipo de aparatos digitales, pero lo comparten (132, 22.9%) y al final son apreciados los que no tienen y no les pueden prestar (126, 21.9%).

Como dispositivo final de uso se encuentran las tabletas, en mayor escala es apreciado que no tienen y que no les pueden prestar (183, 31.8%), le siguen los que sí tienen de uso personal sin necesidad de compartir (142, 24.6%), después estuvieron los que no tienen pero les pueden prestar (137, 23.8%) y con menor frecuencia se encontraron los que sí tienen, pero de uso compartido.

Desde otra panorámica, fue reconocida a la población muestral en primer término si conocen ciertas herramientas de inteligencia artificial; de esto destacan las siguientes frecuencias y porcentajes mayoritarios entre los estudiantes: Chatbots (576,100%), Asistente virtual (443, 76.9%), Procesamiento y generación de música y sonido (283, 49.1%), Tareas-enseñanza-aprendizaje (263, 45.7%), Procesamiento y generación de texto (214, 37.2%) y Procesamiento y generación de imagen y video (181,31.4%).

En segundo término, se encuentran las herramientas de inteligencia artificial que usan los alumnos; entre estas destacan las siguientes frecuencias y porcentajes: Chatbots (540,93.8%), Asistente virtual (358, 62.2%), Procesamiento y generación de música y sonido (276, 47.9%), Tareas-enseñanza-aprendizaje (235, 40.8%), Procesamiento y generación de texto (175, 30.4%) y Procesamiento y generación de imagen y video (144, 25.0%).

2.3. Dimensiones de análisis

Fue necesario tener una cosmovisión general del eje medular en la investigación para trazar una ruta de acción por parte de los investigadores, sin embargo, también fue pertinente poder contar con una perspectiva desde diferentes aristas sobre el objeto de estudio para fragmentar su análisis, con la intención de facilitar y enriquecer el procesamiento de la información así como la discusión de los hallazgos. En este orden de ideas, fueron concebidas dimensiones de análisis, las cuales deben de ser específicas, adecuadas al propósito y que sirvan para posicionar

al fenómeno investigado acorde a los nuevos contextos sociales, sin ser reduccionista ni totalitarista (Dohn, 2020). A tal efecto se desprendieron las siguientes dimensiones:

a) Aprendizaje y Conocimiento. La educación puede evolucionar con la IA al procrear nuevas rutas de instrucción y personalización (Chen et al., 2020), para poder desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje y así generar conocimiento; por ende, es pertinente explorar si el binomio docente-estudiante de educación secundaria emplea este tipo de tecnología, se favorece el proceso educativo y si son más las ventajas o vicisitudes por manejar la IA.

b) Responsabilidad y Ética. Manejar la IA dentro del aula tiene que estar permeado de atributos axiológicos a partir de lo que la sociedad considera transparente, honesto, ético y responsable, es decir, por medio de valores y principios que enmarcan a seres íntegros en una ciudadanía digitalizada; de igual manera, es preciso generar una conciencia con la cultura digital porque conlleva efectos sociopsicológicos (Green, 2018).

c) Emociones. El uso de la IA puede generar diversas emociones en el alumnado; este tipo de activación neuronal puede definir sentimientos subjetivos (Saarimäki et al., 2018). De modo que es relevante clasificar y detectar dentro del espectro de emociones, las que principalmente se gestaron en el estudiantado por usar esta tecnología.

2.4. Instrumento de recolección de datos

El recabar datos valiosos es un elemento crucial para las investigaciones cuantitativas, es por eso, por lo que fue imprescindible diseñar un instrumento *ad hoc*, debido a que puede proveer un uso intensivo de información para la investigación internacional con principios éticos (Dove et al., 2016).

Se seleccionaron reactivos cerrados de escala Likert para la dimensión Aprendizaje y Conocimiento, así como para la dimensión Responsabilidad y Ética (salvo los reactivos 11 y 12 de esta última), gracias a que ayudan a enfatizar validez y actitudes en estudios sociales (Croasmun y Ostrom, 2011); los valores de la escala fueron: Totalmente en desacuerdo = 1, En desacuerdo = 2, Indeciso = 3, De acuerdo = 4, Totalmente de acuerdo = 5. Por otro lado, también fueron elegidos reactivos de naturaleza politómica para “conocer la estimación de la actitud para cada nivel del rasgo” (Asún, 2008, p. 113), para las preguntas 11 y 12 de la dimensión Responsabilidad y Ética. El último diseño de reactivos fue para la dimensión Emociones, estos fueron de opción múltiple porque brindan una óptima retroalimentación investigativa sobre subjetividades al recabar más de una opción de respuesta por reactivo y reduce la falsa

confianza (Petersen et al., 2016); a tal efecto a los estudiantes se les permitió escoger hasta 3 casillas de emociones por pregunta en esta dimensión.

2.5. Procesamiento y análisis de datos

La información recolectada fue analizada y procesada gracias al software estadístico SPSS Statics V. 25. Al instrumento se le hicieron pruebas de consistencia interna y de normalidad. Las dimensiones de análisis fueron tratadas con los estadísticos de Chi Cuadrado de Pearson en aras de vislumbrar la relación entre las variables categóricas y la U de Mann-Whitney con la intención de reconocer la diferencia en distribuciones entre grupos independientes; ambos estadísticos ayudaron a identificar posibles diferencias significativas y propiciar una mejor visión de los resultados.

3. RESULTADOS

El índice de Coeficiente de Confiabilidad puede denotar de la consistencia interna de un instrumento, qué tan bien los ítems miden un constructo. El instrumento en general mostró gozar de un valor de Alfa de Cronbach bueno (0.85). A su vez, las dimensiones Aprendizaje y Conocimiento (0.79) y Responsabilidad y Ética (0.77) también fueron consideradas con valores valiosos (tabla 1). Oviedo y Campos (2005), indican que los parámetros del Alfa de Cronbach situados entre 0.7-0.9 son considerados como aceptables. A grandes rasgos se puede decir que el instrumento tiene validez y confiabilidad. Desde otra arista, para corroborar la normalidad del instrumento, se empleó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov, este indicó que no se sigue una distribución normal ($p = .000$).

Tabla 1

Confiabilidad interna y distribución del instrumento diagnóstico

Dimensión	α de Cronbach	Kolmogorov-Smirnov (p)
General del instrumento	0.85	.000
Aprendizaje y Conocimiento	0.79	.000
Responsabilidad y Ética	0.77	.000
Emociones	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en las pruebas estadísticas (Coeficiente de Confiabilidad, Normalidad, Chi Cuadrado de Pearson y U de Mann-Whitney) fueron descartadas las preguntas 19-26 correspondientes a la dimensión de Emociones, porque no fueron edificadas para denotar escalas rígidas jerárquicas para diferenciar y exponer diferencias significativas, debido a que desde la cosmovisión en las neurociencias, se les considera que poseen una condición identitaria compleja acorde a la naturaleza humana, lo que puede conllevar a resultados estadísticos engañosos o no representativos (Adholps, 2017). No obstante, más adelante en el presente estudio se les analiza desde una perspectiva más flexible. Al cambiar de panorámica, en las dimensiones de Aprendizaje y Conocimiento, así como de Responsabilidad y Ética (tabla 2), se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < .05$) en las preguntas: 5 ($X^2 = 10.824$, $p = .031$; $U = 32836.500$, $p = .046$), 6 ($X^2 = 11.398$, $p = .041$; $U = 32979.500$, $p = .034$), 7 ($X^2 = 10.791$, $p = .028$; $U = 31595.000$, $p = .004$), 8 ($X^2 = 11.068$, $p = .037$; $U = 33153.500$, $p = .043$), 11 ($X^2 = 11.212$, $p = .040$; $U = 32623.000$, $p = .037$), 12 ($X^2 = 10.897$, $p = .032$; $U = 32133.500$, $p = .019$), 13 ($X^2 = 10.910$, $p = .035$; $U = 32618.000$, $p = .020$) y 18 ($X^2 = 10.813$, $p = .030$; $U = 31798.000$, $p = .014$). En todas las demás preguntas no existieron diferencias significativas.

Tabla 2

Comparativa en las dimensiones Aprendizaje y Conocimiento, Responsabilidad y Ética

Dimensión/ Preguntas	X ²	Sig.	U	Sig.
Aprendizaje y Conocimiento				
1. ¿Crees que tus maestros saben usar la IA correctamente?	3.663	.452	33477.000	.065
2. ¿Tus maestros emplean la IA como asistente en la clase?	1.447	.845	35989.500	.663
3. ¿Los maestros te motivan usar la IA en la clase o para tus tareas?	1.824	.816	34896.500	.294
4. ¿Te prohíben usar la IA los profesores?	1.200	.882	36507.000	.884
5. ¿Usar la IA mejora tus procesos de aprendizaje?	10.824	.031	32836.500	.046
6. ¿Los maestros al usar la IA mejoran el proceso de enseñanza?	11.398	.041	32979.500	.034
7. ¿Con herramientas de IA puedes aprender mejor y más fácil?	10.791	.028	31595.000	.004
8. ¿Son más las ventajas de usar la IA en la educación?	11.068	.037	33153.500	.043

Tabla 2*Comparativa en las dimensiones Aprendizaje y Conocimiento, Responsabilidad y Ética*

Dimensión/ Preguntas	X²	Sig.	U	Sig.
9. ¿Crees que hay más desventajas por usar la IA en la educación?	0.699	.954	35925.500	.639
10. ¿Sabes usar las herramientas de IA mejor que tu maestro (a)?	4.239	.379	36034.000	.682
Responsabilidad y Ética				
11. Cuántos días a la semana usas herramientas de IA	11.212	.040	32623.000	.037
12. ¿Cuántas horas a la semana usas herramientas de IA?	10.897	.032	32133.500	.019
13. Eres consciente de los riesgos éticos asociados con el uso de IA	10.910	.035	32618.000	.020
14. Manejas la IA para realizar tareas-actividades escolares y eres transparente con tus profesores, compañeros y familia sobre su uso	4.446	.354	36204.000	.753
15. Informas a tus maestros, compañeros y/o familia cuando usas la IA	0.808	.944	36269.500	.780
16. Eres honesto (a) y responsable contigo sobre el uso que le das a la IA	1.331	.861	36603.000	.927
17. Utilizas la IA para obtener ventajas académicas	4.087	.402	34686.500	.243
18. Es de tu interés manejar la IA ética y responsablemente	10.813	.030	31798.000	.014

Fuente: Elaboración propia.

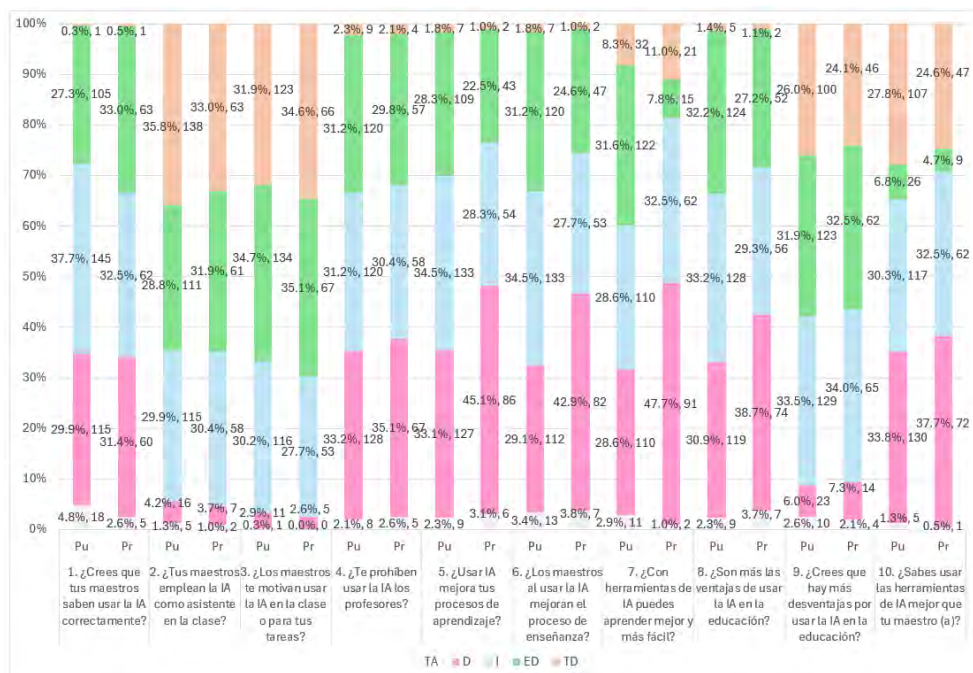
Entre los hallazgos de la dimensión Aprendizaje y Conocimiento, se vislumbran las frecuencias y porcentajes mayoritarios de los estudiantes de secundaria sobre sus subjetividades en los siguientes puntos (figura 1):

En las E. PU (145, 37.7%) se sienten indecisos sobre si sus profesores saben emplear la IA asertivamente, en las E. PR (63, 33.0%) están en desacuerdo con esta idea; comentan tanto en E. PU (138, 35.8%) como en E. PR (63, 33.0%) que están totalmente en desacuerdo en que los docentes usan la IA como asistente en el aula; en ambos sectores educativos (E. PU [134, 34.7%] y E. PR [67, 35.1%]) están en desacuerdo en que el profesorado los motiva a manejar la IA para atender múltiples consignas de índole escolar; están de acuerdo en los dos tipos de centro educativo (E. PU [128, 33.2%] y E. PR [67, 35.1%]) que los maestros les prohíben usar esta tecnología en las clases; en E. PU (133, 34.5%) se consideran indecisos con la afirmación que usar la IA mejoraría sus procesos para ser enseñados en clases, en las E. PR (86, 45.1%) están de acuerdo con ese argumento.

También fue revelado que en E. PU (133, 34.5%) están indecisos con el paradigma de que si el profesorado usa la IA sería mejor el proceso de enseñanza, en las E. PR (82, 42.9%) contraponen su opinión, porque ellos sí están de acuerdo con esa idea; existe una polaridad de opiniones con la afirmación de que las herramientas de IA pueden ayudar a aprender más fácilmente y mejor, en E. PU (122, 31.6%) están en desacuerdo y en E. PR (91, 47.7%) de acuerdo; en las E. PU (128, 33.2%) están indecisos con la idea de si usar la IA en la educación traería consigo mayores atributos, en las E. PR (74, 38.7%) sí están de acuerdo con esa idea; en E. PU (129, 33.5%) tienen indecisión sobre si existiesen más desventajas por usar la IA en su educación, en las E. PR (65, 34.0%) tienen ese mismo sentir; como último punto de esta dimensión de análisis, comentan por igual en las E. PU (130, 33.8%) y en E. PR (72, 37.7%) que están de acuerdo con la premisa de que saben usar mejor las herramientas de IA que sus docentes.

Figura 1

Porcentajes y frecuencias en la dimensión de Aprendizaje y Conocimiento



Fuente: Elaboración propia.

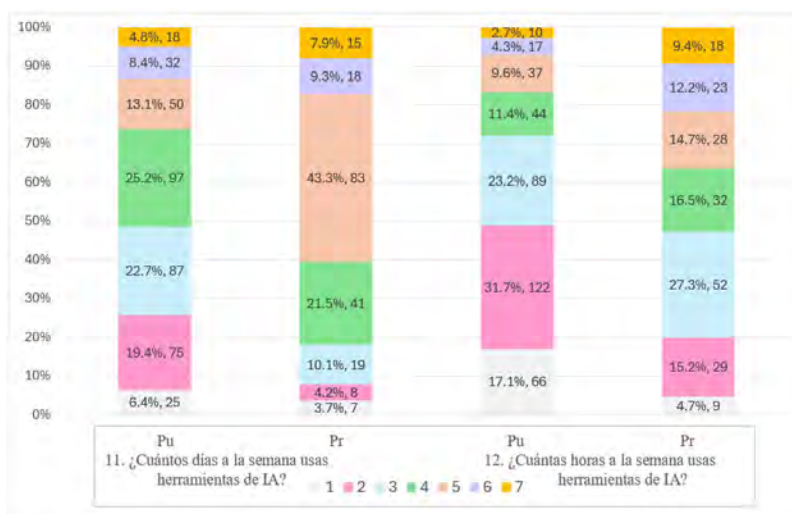
La primera parte de los resultados de la dimensión de Responsabilidad y Ética evidencia las frecuencias y porcentajes mayoritarios de los estudiantes de secundaria, sobre el número de días a la semana y cantidad de horas por utilizar la IA (figura 2):

En las E. PU (97, 25.2%) usan esta tecnología digital 4 veces a la semana y en las E. PR (83, 43.3%) 5 veces semanalmente, lo que refleja un uso superior en las E. PR.

Por otro lado, en E. PU (122, 31.7%) emplean la IA de 3-4 horas a la semana y en E. PR (27.3, 52%) de 5-6 horas. De igual manera que en el uso de días, se refleja un uso superior en carga horaria de esta tecnología por este último sector.

Figura 2

Porcentajes y frecuencias sobre el uso en días y horas a la semana de la IA (dimensión Responsabilidad y Ética)



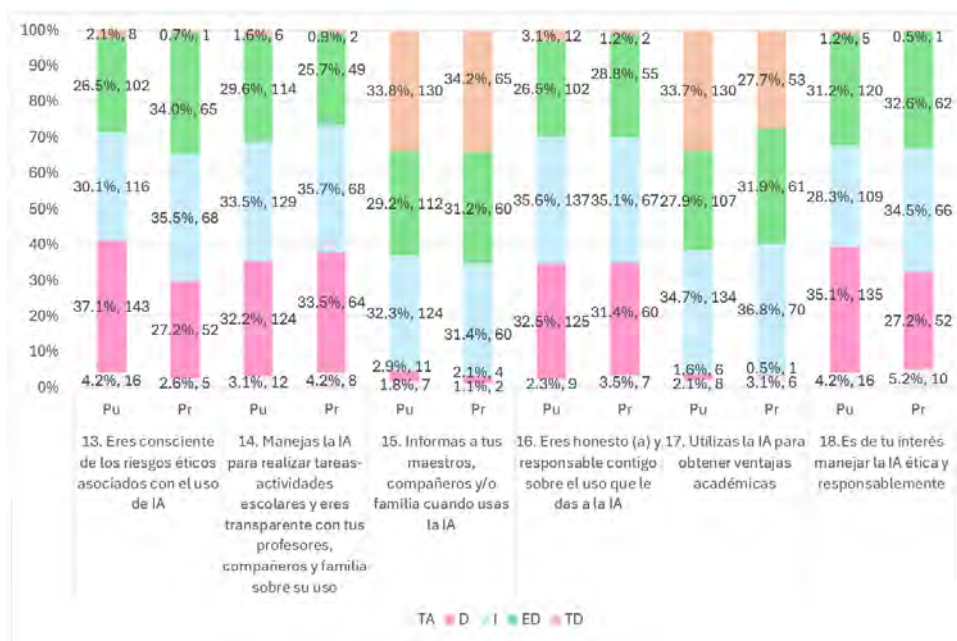
Nota: En la pregunta 11 los valores 1-7 indican la cantidad de días a la semana de uso de herramientas de IA; en la pregunta 12, los valores están determinados en horas de uso semanal de la IA de la siguiente manera: 1 (1-2 horas), 2 (3-4 horas), 3 (5-6 horas), 4 (7-8 horas), 5 (9-10 horas), 6 (11-12 horas) y 7 (13 o más horas).

Como segunda parte de los resultados en la dimensión de Responsabilidad y Ética, son evidenciadas las frecuencias y porcentajes mayoritarios de los estudiantes de secundaria sobre sus opiniones en los siguientes puntos (figura 3): en las E. PU (143, 37.1%) están indecisos si tienen conciencia sobre ciertos riesgos que se pueden derivar por emplear la tecnología de IA, en las E. PR (68, 35.5%) tienen ese mismo sentir; comentan tanto en E. PU (129, 33.5%) como en E. PR (68, 35.5%) que están indecisos si son honestos con el uso de la IA antes sus familiares, compañeros y docentes cuando usan esta tecnología para realizar consignas académicas; en ambos sectores escolares educativos (E. PU [130, 33.8%] y E. PR [65, 34.2%]), comentan que están totalmente en desacuerdo sobre informar a los profesores, familia o compañeros cuando utilizan la IA; existe indecisión si honestos consigo mismos sobre el uso y finalidad que le dan a la IA tanto en E. PU (137, 35.6%) como en E. PR (67, 35.1%); de igual manera, tienen indecisión si emplean la IA para obtener ventajas académicas en E. PU (134, 34.7%) y E. PR (70, 36.8%);

para finalizar la presente dimensión de análisis, en las E. PU (135, 35.1%) se sienten de acuerdo en que es de su interés utilizar la IA con ética y responsabilidad, en las E. PR (66, 34.5%) están con indecisión sobre esta idea.

Figura 3

Porcentajes y frecuencias en la dimensión Responsabilidad y Ética



Fuente: Elaboración propia.

De la dimensión Emociones, a continuación, son expuestas a la luz las subjetividades afectivas complejas de los estudiantes (figura 4), las cuales son el resultado de experiencias vivenciales, proyectadas, fisiológicas, cognitivas y conductuales sobre la IA (se mencionan las 3 emociones que más destacan por sector educativo en cada pregunta acorde al apartado de instrumento de recolección de datos):

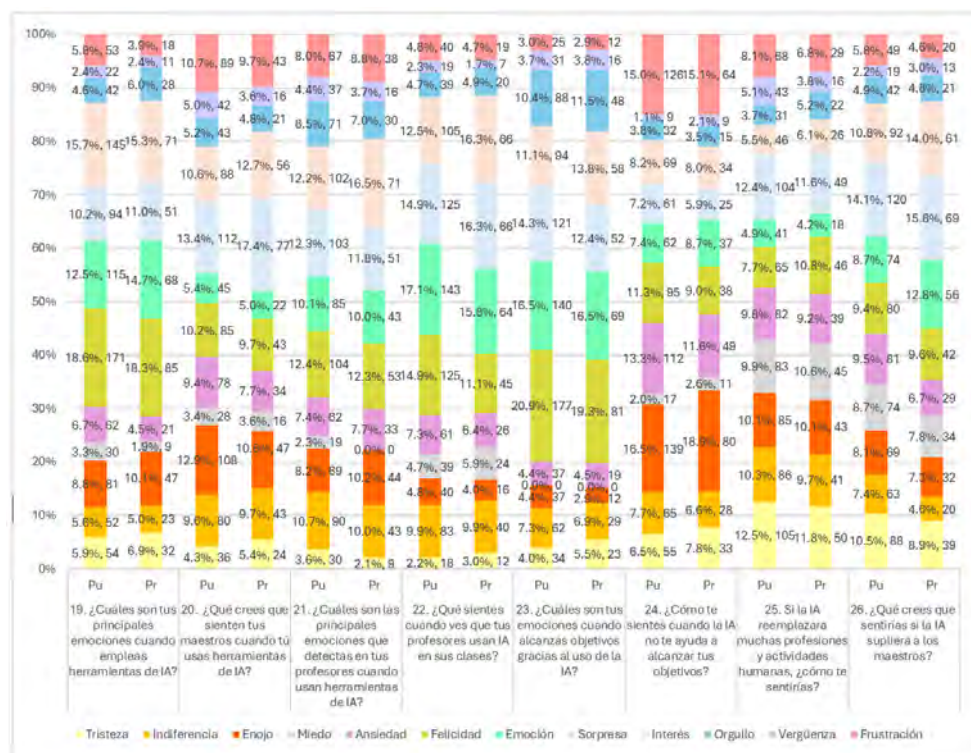
Los principales estados de ánimo que son gestados cuando usan la IA en ambos sectores educativos son de felicidad (E. PU [171, 18.6%] y E. PR [85, 18.3%]), interés (E. PU [145, 15.7%] y E. PR [71, 15.3%]) y emoción (E. PU [115, 12.5%] y E. PR [68, 14.7%]); la percepción que tienen sobre lo que les genera a sus docentes cuando utiliza la IA el alumnado es sorpresa (E. PU [112, 13.4%] y E. PR [77, 17.4%]), enojo (E. PU [108, 12.9%] y E. PR [47, 10.46%]), frustración (E. PU [89, 10.7%]) e interés (E. PR [56, 12.7%]); el estudiantado detecta de los docentes que sienten felicidad (E. PU [104, 12.4%] y E. PR [53, 12.3%]), sorpresa (E. PU [103, 12.3%] y E. PR [51, 11.8%]) e interés (E. PU [102, 12.2%] y E. PR [71, 16.5%]) cuando usan la

IA; sienten emoción (E. PU [143, 17.1%] y E. PR [64, 15.8%]), sorpresa (E. PU [125, 14.9%] y E. PR [66, 10.3%]), felicidad (E. PU [125, 14.9%]) e interés (E. PR [66, 10.3%]) cuando ven a sus maestros utilizando la IA en las clases.

También puede evidenciarse que sienten felicidad (E. PU [177, 20.9%] y E. PR [81, 19.3%]), emoción (E. PU [140, 16.5%] y E. PR [69, 16.5%]), sorpresa (E. PU [121, 14.3%]) e interés (E. PR [58, 13.8%]) al consolidar logros por utilizar la IA; se sienten con enojo (E. PU [139, 16.5%] y E. PR [80, 18.9%]), frustración (E. PU [126, 15.0%] y E. PR [64, 15.1%]) y ansiedad (E. PU [112, 13.3%] y E. PR [49, 11.6%]) cuando detectan que la IA no les ayuda a alcanzar sus objetivos; externan que si la IA substituyera muchas profesiones y actividades humanas se sentirían tristes (E. PU [105, 12.5%] y E. PR [50, 11.8%]), con sorpresa (E. PU [104, 12.4%] y E. PR [49, 11.6%]), indiferencia (E. PU [86, 10.3%]) y felicidad (E. PR [46, 10.8%]); para culminar esta dimensión, es vislumbrado que sentirían sorpresa (E. PU [120, 14.1%] y E. PR [69, 15.8%]), interés (E. PU [92, 10.8%] y E. PR [61, 14.0%]), tristeza (E. PU [88, 10.3%]) y emoción (E. PR [56, 12.8%]) si suplieran a sus profesores con IA.

Figura 4

Porcentajes y frecuencias en la dimensión Emociones



Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Analizar cómo implementar satisfactoriamente la IA por los estudiantes de secundaria al igual que para la sociedad en general es un gran reto, debido a que no existe un plano declarativo que revele en la actualidad el manejo idóneo de esta tecnología, por su relativa reciente masificación global (UNESCO, 2022). No obstante, acorde a las dimensiones que fueron planteadas en el presente estudio, se pueden encontrar elementos cruciales a considerar para la inserción de la IA en el ámbito de educación secundaria en México (y posiblemente en muchos otros países).

La disparidad de los sectores educativos en escuelas públicas como privadas, revelan a la luz que tanto las barreras de acceso a la IA como las pedagógicas-didácticas, obstaculizan una inmersión en este campo de manera equilibrada para el estudiantado.

Existe una carencia de actualización y formación docente sobre el manejo e integración de la IA en las sesiones lectivas; esto puede desencadenar que no pueda desarrollarse de manera efectiva una ciudadanía con cultura digital vigente, al perder oportunidades como: la personalización del aprendizaje, acelerar en positivo procesos educativos, atender polifacéticamente los estilos de aprendizaje digitales del estudiantado, gestionar plataformas que pueden ser críticas para catapultar procesos creativos, y perder dialogicidad para colaborar entre el hombre y la máquina en el aprendizaje y la enseñanza (Ifenthaler y Schumacher, 2023).

Emplear a la IA en el ámbito educativo (al igual que en cualquier campo del ser humano) es algo que plantea fuertes cuestiones éticas (Kamalov et al., 2023). Por ejemplo, es evidenciado que un número significativo de alumnos subrayan que no informan a nadie cuando usan esta tecnología, y a su vez, en general no son capacitados en su manejo mediante un sistema escolarizado (ni los docentes); por tales motivos vale la pena cuestionarse, ¿cómo saber si el uso que le dan a la IA tanto estudiantes como docentes es efectivo y con responsabilidad?, ¿con qué principios éticos-morales se piensa manejar a la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje?, ¿qué reformas y políticas educativas deberían de generarse para evitar riesgos inherentes por el manejo de la IA?

Por otro lado, usar a la IA puede conllevar la gestación de múltiples emociones tanto positivas como de animadversión. Los estudiantes tienen expectativas muy grandes por el uso de esta tecnología porque les ayuda a acompañar sus trayectos curriculares; a causa de esto, la IA no tiene que verse exclusivamente con frialdad como una herramienta técnica o de asistencia educativa, debido a que genera esperanza en la consolidación de logros y por ende, se crean

reacciones fisiológicas afectivas (Guo, 2020). Lo que motiva la necesidad de desarrollar en el estudiantado las habilidades socioemocionales que le permitan discernir en el uso de la IA para responsabilizarse de su proceso de aprendizaje (Loable, 2018).

Para culminar, se asume que la alfabetización y capacitación sobre el manejo de la IA permeada de atributos axiológicos en el binomio docente-estudiante, es una tarea crucial para asistir el perfil de egreso escolar desde lo conceptual, procedimental, actitudinal y emocional; fomenta el desarrollo de la ciudadanía digital; y constantemente debe de existir una evaluación regulatoria para analizar la efectividad y seguridad de su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adolphs R. (2017). How should neuroscience study emotions? by distinguishing emotion states, concepts, and experiences. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(1), 24–31. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw153>
- Asún, R., & Zúñiga, C. (2008). Ventajas de los Modelos Politémicos de Teoría de Respuesta al ítem en la Medición de Actitudes Sociales: El Análisis de un Caso. *Psykhé (Santiago)*, 17(2), 103-115. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282008000200009>
- Bell, J. C. (2022). The Simple Guide to Understanding Quantitative Methods of Inquiry. In S. Watson, S. Austin, & J. Bell (Eds.), *Conceptual Analyses of Curriculum Inquiry Methodologies* (pp. 267-279). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8848-2.ch013>
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? *Research case examples. Journal of Research*, 25(8), 652-661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Croasmun, J., & Ostrom, L. (2011). Using Likert-Type Scales in the Social Sciences. *Journal of Adult Education*, 40(1), 19-22.
- Dohn, N. (2020). Units of analysis in learning research: Transparency, fit for purpose and purposeful fit. *Learning, Culture and Social Interaction*, 31, 100426. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100426>
- Dove, E., Townend, D., Meslin, E., Bobrow, M., Littler, K., Nicol, D., Vries, J., Junker, A., Garattini, C., Bovenberg, J., Shabani, M., Lévesque, E., & Knoppers, B. (2016). Ethics review for international data-intensive research. *Science*, 351(6280), 1399-1400. <https://doi.org/10.1126/science.aad5269>
- García-Peña, V. R., Mora-Marcillo, A. B., & Ávila-Ramírez, J. A. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dom. Cien.*, 6(3), 648-666. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421>
- Green, B. (2018). Ethical Reflections on Artificial Intelligence. *Scientia et Fides*, 6, 9-31. <https://doi.org/10.12775/SETF.2018.015>

- Guo, C. (2020). The Neural Mechanism of Positive Emotion and the Effect of AI + Education on It. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 10(3), 274-282. <https://doi.org/10.17706/IJEEEE.2020.10.3.274-282>
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2023). Reciprocal issues of artificial and human intelligence in education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(1) 1- 6. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2154511>
- Jara, I., & Ochoa, J. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. *Sector Social división educación*.
- Kamalov, F., Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 1-27. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Loable, L. (2018). *Aprender a vivir en la era de la IA. Inteligencia Artificial, promesas y amenazas*. UNESCO. <https://courier.unesco.org/es/articles/aprender-vivir-en-la-era-de-la-ia>
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Petersen, A., Craig, M., & Denny, P. (2016). *Employing Multiple-Answer Multiple Choice Questions*. [Conferencia]. ITiCSE '16: Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. <https://doi.org/10.1145/2899415.2925503>
- Saarimäki, H., Ejtehadian, L., Glerean, E., Jääskeläinen, I., Vuilleumier, P., Sams, M., & Nummenmaa, L. (2018). Distributed affective space represents multiple emotion categories across the human brain. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 13(5), 471-482. <https://doi.org/10.1093/scan/nsy018>
- Saxena, P., Saxena, V., Pandey, A., Flato, U., & Shukla, K. (2023). *Multiple Aspects of Artificial Intelligence*. Book Saga Publications. <https://doi.org/10.60148/muasartificialintelligence>
- UNESCO. (2019). Concept Note. *International Conference on Artificial Intelligence and Education Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*. Beijing, China. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- UNESCO. (2022). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-Sectional Studies: Strengths, Weaknesses, and Recommendations. *Chest*, 158 1S, S65-S71. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>

CAPÍTULO XII

APRENDIZAJE CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL: PERCEPCIONES E INTENCIONES DE LOS DOCENTES

Dulce Márcia Cruz

dulce.marcia.cruz@ufsc.br <https://orcid.org/0000-0001-7055-0137>

Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, SC, BR (Brasil)

Raquel Barragán Sánchez

rbarragan@us.es <https://orcid.org/0000-0001-6336-2728>

Universidad de Sevilla (España)

Carmen Llorente Cejudo

karen@us.es <https://orcid.org/0000-0002-4281-928X>

Universidad de Sevilla (España)

Antonio Palacios Rodríguez

aprodriguez@us.es <https://orcid.org/0000-0002-0689-6317>

RESUMEN

La irrupción de la inteligencia artificial generativa y su rápida adopción han provocado cambios profundos en varios sectores, incluyendo la educación. Para entender mejor estas transformaciones, llevamos a cabo un estudio con estudiantes de pedagogía (futuros docentes) para evaluar sus percepciones y comportamientos respecto al aprendizaje con IA. Utilizamos un cuestionario adaptado de Chai et al. (2021), validado por sus autores. Los resultados indican que, aunque los estudiantes valoran altamente el potencial social de la IA, esta percepción positiva no se traduce en una intención activa de aprender y usar la IA. La baja intención de involucrarse en el aprendizaje de IA sugiere que, a pesar de reconocer su impacto positivo, los estudiantes no se sienten suficientemente motivados o preparados para integrar la IA en sus prácticas pedagógicas. Esto resalta la necesidad de ajustar los planes de estudio para ofrecer a los futuros docentes oportunidades de enfrentar situaciones reales y aprender a aplicar la IA de manera práctica en la resolución de problemas. Aunque los futuros docentes reconocen el valor de la IA, es esencial incentivarlos y proporcionarles recursos concretos y adecuados que faciliten su integración en el ámbito educativo. Esto subraya la importancia de la actualización constante de la formación inicial y continua de los docentes.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial generativa (IAG) tuvo una rápida popularización a partir de finales de 2022, cuando fue impulsada por la prensa y las redes sociales, reproduciendo casos de éxito y potenciales beneficios de la tecnología que fueron ampliamente divulgados. La Inteligencia Artificial (IA) puede definirse como la capacidad de los sistemas computacionales para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, basada en un conjunto de técnicas algorítmicas que buscan resolver situaciones o problemas más fácilmente que si fueran ejecutados por humanos (Alves, 2023). De acuerdo con Rohe y Santaella, existen IAs que clasifican cosas (aprendizaje de máquina), las que hacen predicciones (predictivas) y las generativas (IAG) que producen textos o imágenes sintéticas (2023). Según Lim et al. (2023, p. 2), la IAG es una “tecnología que (i) aprovecha modelos de aprendizaje profundo para (ii) generar contenido similar al humano (por ejemplo, imágenes, palabras) en respuesta a (iii) solicitudes complejas y variadas (por ejemplo, idiomas, instrucciones, preguntas)” (traducción nuestra).

Caracterizada por su capacidad de crear contenidos nuevos y complejos a partir de grandes cantidades de datos, la IAG viene siendo ampliamente difundida con propuestas de aplicación para el aprendizaje y el acceso al conocimiento, que prometen cambiar la forma en que aprendemos y enseñamos. La IAG ofrece el potencial de automatizar tareas, generar contenido y personalizar experiencias de aprendizaje. Esta difusión ha generado un creciente interés en la producción académica en el campo de la educación, donde investigadores y educadores han comenzado a explorar las implicaciones de la IAG en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, también se ha despertado un debate crítico sobre los desafíos éticos y prácticos que la IAG plantea en el contexto educativo, impulsando una necesidad urgente de investigación que aborde tanto sus beneficios como sus riesgos.

Una búsqueda en internet sobre la cuestión de la IAG en la educación revela un discurso seductor sobre un futuro prometedor, repleto de posibilidades. La personalización del aprendizaje, la democratización del acceso al conocimiento y la automatización de tareas son solo algunas de las promesas que la inteligencia artificial generativa (IAG) nos ofrece. Sin embargo, detrás de este discurso optimista, se esconden desafíos y riesgos que merecen un análisis más profundo.

La personalización del aprendizaje, por ejemplo, puede llevar a una individualización excesiva, aislando a los estudiantes en burbujas de conocimiento y limitando sus oportunidades de

interacción social y construcción de conocimientos colectivos. La democratización del acceso al conocimiento, por su parte, puede convertirse en una herramienta de control y manipulación, con algoritmos que dirigen a los usuarios hacia contenidos que refuerzan sesgos y prejuicios. La automatización de tareas, aunque libera a los profesores para otras actividades, puede llevar a la devaluación del trabajo docente y a la precarización de las condiciones laborales. Además, la dependencia excesiva de herramientas de IA puede llevar a la alienación del estudiante, a la superficialidad del conocimiento y a la estandarización de la enseñanza. En resumen, la IAG en la educación presenta un potencial transformador, pero también conlleva una serie de desafíos y riesgos. Es fundamental que la implementación de esta tecnología vaya acompañada de un debate crítico y transparente, involucrando a todos los actores sociales que cuestionen los modelos de educación que se están construyendo con la IA.

Sin embargo, según lo discutido por Bijker (1997), la adopción de cualquier nueva tecnología depende tanto de la representación social vinculada a ella (las percepciones, expectativas y valores que los diversos grupos sociales le atribuyen), cuanto de la estructura tecnológica (los objetivos, las ideas y las herramientas para la acción), que guían el pensamiento y la interacción de los miembros de este grupo. Por esta visión, las creencias, valores y expectativas de los docentes, estudiantes, padres y administradores escolares influyen en la manera en que se integra la IAG en las prácticas educativas. Por lo tanto, es fundamental considerar tanto la dimensión tecnológica como la dimensión social al analizar la implementación de la IAG en la educación.

La representación social de una tecnología implica las percepciones, expectativas y valores que los diversos grupos sociales le atribuyen, mientras que la estructura tecnológica proporciona los objetivos, las ideas y las herramientas para la acción, guiando el pensamiento y la interacción de los miembros de un grupo social relevante. Según Moscovici (1978), la representación social de una profesión, como la de pedagogo, y la presencia de las tecnologías digitales en el entorno pedagógico cotidiano influyen en cómo los profesionales de la educación perciben y utilizan estas tecnologías en su práctica docente.

Durante el proceso de construcción de una estructura tecnológica, los actores no actúan de manera aleatoria, sino que siguen patrones específicos moldeados por las estructuras a las que están ligados. La flexibilidad interpretativa permite que diferentes grupos sociales atribuyan significados distintos a un mismo artefacto tecnológico, conduciendo a su estabilización y aceptación. Comprender esta representación social es entender cómo perciben el mundo,

movilizando conocimientos que perpetúan estas representaciones en la sociedad. Esto nos permite pensar cómo estos estudiantes están predispuestos o no a incluir la IA en sus prácticas cotidianas y pedagógicas, lo que puede ayudar a los profesores a ofrecer una formación más efectiva para esta tecnología.

Algunos estudios han emergido, analizando cómo la IAG puede transformar metodologías pedagógicas, personalizar la experiencia educativa y facilitar la accesibilidad al conocimiento, a partir de diferentes enfoques. García-Peñalvo (2024) en su investigación sobre el impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el sector educativo, revela que, aunque esta tecnología ofrece oportunidades sin precedentes para personalizar el aprendizaje y mejorar la calidad de los recursos educativos, también enfrenta desconfianza por parte de algunos actores del ámbito educativo. Esta desconfianza a menudo se relaciona con la falta de alfabetización sobre la IA y preocupaciones en torno a aspectos legislativos, éticos, de seguridad y medioambientales. Según el autor, su “análisis revela que, aunque la IAG en tiene el potencial de transformar significativamente la educación, su implementación exitosa requiere un enfoque colaborativo y transversal que involucre a todos los actores del ecosistema educativo” (García-Peñalvo, 2024, 25-1)

Los resultados de la investigación de Shahzad, Xu y Javed (2024) revelan que la conciencia sobre ChatGPT tiene un impacto significativo en la intención de adopción de esta herramienta en instituciones de educación superior en China. Con datos de 320 estudiantes universitarios, el estudio encontró que la facilidad de uso percibida, la utilidad y la inteligencia percibida median la relación entre la conciencia de ChatGPT y la intención de adoptarlo. Además, la confianza percibida actúa como un moderador importante en esta relación, influyendo en cómo los estudiantes perciben la facilidad de uso y la utilidad del modelo.

La investigación de Strzelecki et al. (2024) se centró en evaluar el nivel de aceptación del uso de ChatGPT por académicos en Polonia, identificando los factores que influyen en su intención de adoptar esta herramienta mediante una encuesta online dirigida a docentes de universidades públicas polacas. Los hallazgos revelan la aceptación del uso de ChatGPT entre estos académicos y los factores antecedentes que afectan su disposición a utilizar esta tecnología en su trabajo académico.

Los hallazgos del estudio de Stöh, Ou y Malmström (2024) indican un alto nivel de conocimiento y utilización de ChatGPT entre los 5,894 estudiantes de universidades suecas, a diferencia de otros chatbots de IA. Más de la mitad de los encuestados manifestó actitudes favorables hacia

la implementación de chatbots en el ámbito educativo, aunque una proporción similar expresó inquietudes respecto a su uso futuro. Las estudiantes mujeres y aquellos que pertenecen a las disciplinas de humanidades y medicina mostraron actitudes y preocupaciones más negativas en relación con el papel de la IA en el aprendizaje y la evaluación, mientras que los hombres y los estudiantes de tecnología e ingeniería presentaron un uso más elevado y un optimismo mayor.

La adopción de la IAG en la educación genera percepciones, expectativas y valores, implicando objetivos, ideas y herramientas para la acción que plantean interrogantes sobre el papel del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales prácticas de alfabetización mediática (Ventura; Cruz, 2018) van permitir (o no) a los educadores analizar y comprender críticamente los alcances y limitaciones de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, produciendo y utilizando sus contenidos en las diversas plataformas y tecnologías. Por ello, es importante investigar cómo se desarrolla la construcción de la representación social de la IAG entre los futuros docentes, buscando entender más allá de la mera familiarización con las herramientas y abordando de manera crítica los desafíos éticos, sociales y pedagógicos de la integración de esta tecnología en la educación.

Para comprender y analizar lo que piensan los futuros docentes en relación a la IAG es fundamental identificar las lagunas de conocimiento y las necesidades de formación, visando garantizar que la IA sea utilizada al servicio de la educación, y no como un fin en sí misma. A pesar de diversos estudios existentes sobre la IA en la educación en Brasil (Alves, 2023; Santos, E., Chagas, A., Bottentuit Junior, 2024), se conoce poco sobre lo que piensan los estudiantes de las licenciaturas acerca de este medio. Buscando contribuir en el entendimiento de estas dinámicas, realizamos una investigación con estudiantes de grado en pedagogía para verificar sus percepciones e intenciones de comportamiento en relación con el aprendizaje con inteligencia artificial.

2. MÉTODO

El objetivo del estudio es conocer y analizar las percepciones e intenciones de futuros pedagogos en formación hacia el aprendizaje con Inteligencia Artificial antes de realizar un taller formativo sobre IA aplicada al aprendizaje y después del taller. La muestra del estudio estuvo constituida por dos grupos de estudiantes del curso de Pedagogía de la Universidade Federal de Santa Catarina durante el primer semestre de 2024. Un grupo en la materia

“Disciplina de Educación y Comunicación”, un componente curricular obligatorio del tercer año, y otro de la optativa titulada “Producción de Lenguaje Audiovisual, Digital e Hipermediática en la Educación”. Para la selección de la muestra, se optó por criterios de conveniencia, según la disponibilidad de los sujetos a responder el cuestionario (Hernández-Sampieri et al., 2014). Finalmente, la muestra está compuesta por 37 estudiantes. La mayoría de las participantes son mujeres (91,9%) y el 67,4% se encuentra en la franja de edad que comprende entre los 21 y 30 años.

El cuestionario empleado fue una adaptación del instrumento desarrollado por Chai y colaboradores en 2021, el cual cuenta con validación previa. Es importante destacar que el formulario original fue creado y aplicado antes de la popularización de la IAG, estando dirigido a una concepción de inteligencia artificial que precedió la llegada de ChatGPT. Sin embargo, fue utilizado y adaptado para este estudio porque responde al objetivo de conocer y analizar las percepciones e intenciones de futuros educadores en formación hacia el aprendizaje con Inteligencia Artificial.

El mismo cuestionario fue aplicado tanto antes como después de realizar el taller formativo sobre IA aplicada al aprendizaje con las estudiantes, generando dos instrumentos a ser analizados. Inicialmente, los estudiantes respondieron al formulario sin ninguna discusión sobre el tema. Luego, realizaron tareas que tenían como objetivo introducir herramientas de IA, fomentar la experimentación y facilitar debates sobre los posibles beneficios y desafíos de la IA en la educación. Se llevaron a cabo ejercicios de experimentación con prompts y reflexiones sobre la importancia de aprender a formular buenas preguntas para obtener mejores resultados. Como etapa final, las estudiantes respondieron al mismo formulario para verificar posibles cambios en sus percepciones a partir de la experiencia práctica y reflexiva. En este texto, presentaremos únicamente los resultados de la aplicación del primer cuestionario. Las siguientes etapas se están tabulando para la redacción de un futuro documento.

El instrumento está compuesto de cinco factores que explican el 69,97% de la varianza en la percepción del aprendizaje de la IA; Autoeficacia en aprendizaje de IA (cuatro ítems, $\alpha = 0,88$), Preparación para la IA (cinco ítems, $\alpha = 0,88$), Percepciones del uso de la IA para fines sociales (cinco ítems, $\alpha = 0,92$), Alfabetización AI (cuatro ítems, $\alpha = 0,91$) Intención conductual para participar en el aprendizaje de la IA (BI) (cuatro ítems, $\alpha = 0,90$). El valor α general fue 0,95.

lo que sugirió que estos factores tenían una confiabilidad satisfactoria y eran adecuados para medir percepciones sobre el aprendizaje de la IA. Las respuestas se calificaron en una escala Likert de 4 puntos, desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 4 (Totalmente de acuerdo). La variable de tiempo que invierte al día usando IA se mide en escala 1 (nada) a 4 (mucho). En la tabla 1 se presentan las dimensiones y los ítems que la componen:

Tabla 1

Datos extraídos por dimensiones

Dimensiones	Ítems
Tiempo que invierte al día usando IA	T1. Tengo confianza en que me irá bien con el uso de la IA
Confianza de los estudiantes en la IA	C1. Creo que puedo tener éxito si me esfuerzo lo suficiente para aprender sobre IA C2. Estoy seguro de que puedo entender el material más difícil que trate sobre la IA C3. Tengo confianza en que puedo aprender los conceptos básicos sobre IA
Preparación para la IA	RE1. La tecnología de inteligencia artificial brinda a las personas más control sobre su vida diaria RE2. Es mucho más conveniente utilizar productos y servicios que utilizan las últimas tecnologías de inteligencia artificial RE3. Prefiero utilizar la tecnología de IA más avanzada disponible RE4. Me gusta la tecnología de inteligencia artificial que me permite adaptar las cosas a mis propias necesidades RE5. Confío en que las tecnologías de inteligencia artificial seguirán las instrucciones que les doy
Percepciones sobre el uso de la IA para el bien social	SG1. Deseo utilizar mis conocimientos de IA para servir a los demás SG2. La IA se puede utilizar para ayudar a las personas desfavorecidas SG3. La IA puede promover el bienestar humano SG4. La IA combinada con la creatividad puede mejorar mi capacidad para ayudar a los demás. SG5. El uso de la IA debería apuntar a lograr el bien común
Alfabetización en IA	L1. Sé que la IA se puede utilizar para reconocer imágenes L2. Puedo utilizar software de reconocimiento de voz asistido por IA para buscar información L3. Puedo interactuar con asistentes de IA mediante reconocimiento de voz (por ejemplo, Siri, Google...).
Intención conductual para participar en el aprendizaje de la IA	L4. Puedo utilizar herramientas de traducción de IA en línea BI1. Seguiré aprendiendo sobre IA BI2. Me mantendré actualizado con las últimas aplicaciones de IA BI3. Continuaré adquiriendo información relacionada con la IA. BI4. Tengo la intención de utilizar la IA para ayudarme con mi aprendizaje

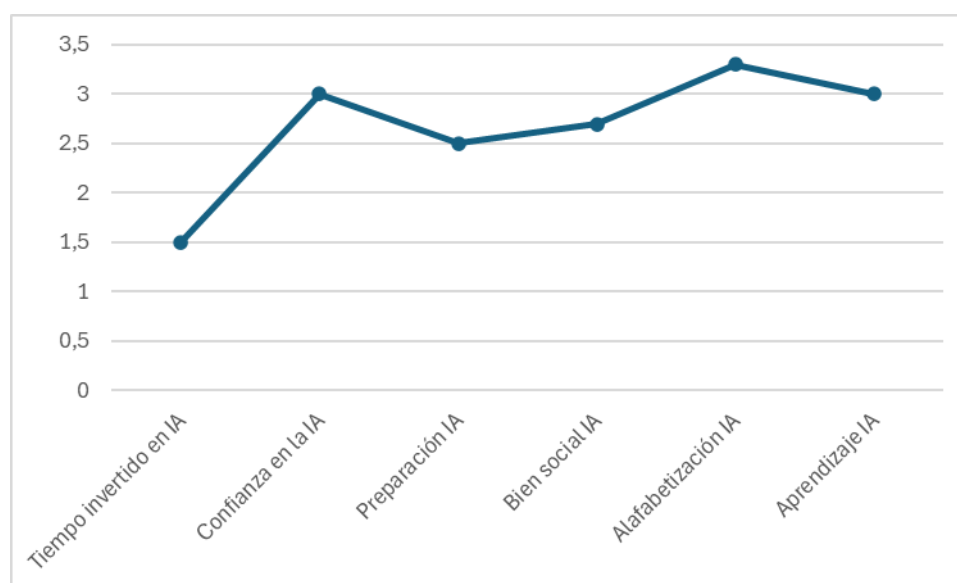
3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se distribuyen en las distintas dimensiones que mide el instrumento utilizado:

Tabla 2*Datos extraídos por dimensiones (escala entre 1 y 4)*

	Tiempo invertido en IA	Confianza en la IA	Preparación IA	Bien social IA	Alfabetización IA	Aprendizaje IA
Media	1,5	3	2,5	2,7	3,3	3
DT	,7301	0,93	0,97	0,86	0,76	0,73
Mediana	1,000	2,00	3,00	3,50	3,00	1,00
Moda	1,0	2,0	2,0	4,0	3,0	1,0
Máximo	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mínimo	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Los datos obtenidos arrojan, por un lado, que la media de tiempo invertido en usar la IA es bajo (1,5). En cambio, la confianza de los estudiantes en la IA es bastante alta (3). La percepción que tiene el alumnado sobre su preparación, sobre los posibles usos y sobre la alfabetización y aprendizaje oscila entre los valores medios de 2,5 y 3,3. La figura 1 nos muestra los valores alcanzados por la media en cada variable analizada.

Figura 1*Percepciones e intenciones con IA*

El valor de la moda más alto lo alcanza la variable “Percepciones sobre el uso de la IA para el bien social” (4) y el valor más bajo en la variable “Intención de participar en el aprendizaje de la IA” (1).

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en nuestro estudio son similares a los encontrados en el estudio de Chia-Jung Chung (2024), que investigó las percepciones de 210 futuros docentes sobre la IA en la educación en la California State University Sacramento, entre 2023 y 2024. La mayoría de los participantes no tenía experiencia previa en el uso de IA en el ámbito educativo. A través de tareas centradas en IA y una encuesta, se exploraron sus percepciones, experiencias y preocupaciones. Los resultados revelaron que el 88,9% utilizó herramientas de IA como ChatGPT para su aprendizaje o preparación de clases, aunque las opiniones sobre su adopción futura fueron variadas: el 49% a favor, el 41,2% inseguros y el 9,8% en contra. Las principales preocupaciones fueron la dependencia tecnológica y los dilemas éticos.

En nuestro estudio, a pesar del alto grado de confianza, la percepción que tienen las personas que han participado es que el tiempo dedicado al uso de la IA es poco o nada, lo cual sugiere que existe poca conciencia de la cantidad de herramientas y aplicaciones que incluyen la IA para su uso. O sea, por un lado, un bajo conocimiento sobre lo que está disponible y, por otro, la representación social de su poca aplicabilidad en el cotidiano educativo.

Los resultados demostraron una alta valoración en términos de la estructura tecnológica (los objetivos, las ideas y las herramientas para la acción) del potencial de la IA para fines sociales, pero también muestran una baja intención de aprender y utilizar la tecnología para integrar la IA en sus prácticas pedagógicas. Al igual que en el estudio realizado por García-Peñalvo (2024) se percibe desconfianza para su uso en el plano pedagógico. En este sentido, planes de estudio de IA podrían presentar problemas reales para ilustrar el valor didáctico y pedagógico de esta tecnología.

Por otra parte, destaca el alto valor alcanzado por la variable "Percepciones sobre el uso de la IA para el bien social". Esto sugiere que los planes de estudio de IA deberían permitir a los estudiantes resolver problemas del mundo real para ilustrar cómo se puede utilizar la IA en beneficio de otros estimulando así la intención de los estudiantes de aprender IA (Chai et al., 2021; Grassini, Simone. 2023).

Aunque los datos muestran una alta valoración del potencial de la IA para fines sociales, esta percepción positiva no se traduce en una intención activa de aprender y utilizar la IA. La baja intención de participación en el aprendizaje de IA sugiere que, a pesar de reconocer su impacto positivo, los estudiantes no se sienten suficientemente motivados o preparados para integrar la IA en sus prácticas pedagógicas.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos subrayan una brecha crítica en la educación sobre IA, donde el entusiasmo por el impacto social de la tecnología no se refleja en la disposición para su aprendizaje y aplicación práctica. Para cerrar esta brecha, es esencial que los programas educativos incorporen enfoques prácticos y realistas que vinculen los beneficios sociales de la IA con oportunidades concretas de aprendizaje. Los futuros docentes deben ser expuestos a experiencias que demuestren cómo la IA puede ser utilizada de manera efectiva y ética en el contexto educativo. Solo así se podrá fomentar una mayor preparación y motivación para integrar la IA en sus prácticas pedagógicas, asegurando que su potencial transformador sea plenamente aprovechado. Como se indica anteriormente, nuestro estudio se encuentra en estos momentos en desarrollo, Se ha diseñado un plan didáctico que parte de los resultados presentados y posteriormente se podrá comparar los resultados obtenidos después de la formación recibida y así comprobar la eficacia del programa didáctico diseñado.

Algunas limitaciones que se encuentran en el presente estudio son la baja muestra con la que cuenta, esto es debido al proceso laborioso de la innovación docente que conlleva. También debe tenerse en cuenta para futuras investigaciones que debe ser evaluado el grado de exposición de los participantes al uso de IA en contextos educativos. La ausencia de esta información podría restringir la comprensión de cómo la experiencia previa con esta tecnología impacta en las actitudes y prácticas docentes.

Finalmente hay que indicar que la incorporación de datos cualitativos en investigaciones futuras podría enriquecer el análisis de los factores que afectan la aceptación de la IA en la educación por parte de los docentes. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos proporcionaría una visión más completa y matizada del tema, permitiendo una mayor comprensión del fenómeno en estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, L. (2023). *Inteligência artificial (IA) e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos*. Salvador: Editora EDUFBA.
- Bijker, W. (1997). *Of bicycles, Bakelites and bulbs: Towards a theory of sociotechnical change*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Chai, C. S., Lin, P.-Y., Jong, M. S.-Y., Dai, Y., Chiu, T. K. F., & Qin, J. (2021). Perceptions of and behavioral intentions towards learning artificial intelligence in primary school students. *Educational Technology & Society*, 24(3), 89–101. <https://www.jstor.org/stable/27032858>
- Cruz, D. M., & Souza, T. F. M. de. (2018). Letramento midiático (verbete). In D. Mill (Ed.), *Dicionário crítico de educação e tecnologia e de educação a distância* (pp. 387-390). Campinas, SP: Papirus.
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society* (EKS), 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- Moscovici, S. (2015). *Representações sociais: investigação em psicologia social* (11th ed.). Petrópolis: Vozes.
- Röhe, A., Santaella, L. (2023). IAs generativas: A importância dos comandos para texto e imagem. *Aurora: revista de arte, mídia e política*, 16(47), 76-94. <https://doi.org/10.23925/1982-6672.2023v16i47p76>
- Santos, E., Chagas, A., & Bottentuit Junior, J. (2024). *ChatGPT e educação na cibercultura: fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial (Organização)*. São Luís: EDUFMA.
- Shahzad, M. F., Xu, S., & Javed, I. (2024). ChatGPT awareness, acceptance, and adoption in higher education: The role of trust as a cornerstone. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 46. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00478-x>
- Stöhr, C., Ou, A. W., & Malmström, H. (2024). Perceptions and usage of AI chatbots among students in higher education across genders, academic levels and fields of study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100259. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100259>
- Strzelecki, A., Cicha, K., Rizun, M., et al. (2024). Acceptance and use of ChatGPT in the academic community. *Educ Inf Technol*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12765-1>



APLICACIONES ESPECÍFICAS DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

EL USO DIDÁCTICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ESCRITURA CREATIVA

Ana Carrillo Cepero

ana.carrillo@uca.es <https://orcid.org/0000-0001-7843-7964>

Universidad de Cádiz (España)

Juana Ruiz Arriaza

juana.ruiz@uca.es <https://orcid.org/0000-0002-7188-841X>

Universidad de Cádiz (España)

RESUMEN

En la sociedad actual las tecnologías digitales se muestran como herramientas que juegan un papel primordial en la vida diaria de las personas. En este contexto se percibe un gran abanico de posibilidades para integrar la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) en el ámbito educativo como elemento motivador para el alumnado en las distintas etapas educativas. Se presenta una investigación basada en el diseño de una propuesta didáctica para estudiantes de tercer curso del grado en Educación Primaria de la Universidad de Cádiz. Se realizaron actividades en las que los estudiantes crearon historias y, posteriormente, con las mismas consignas, generaron historias con ChatGPT. Los participantes en esta investigación implementaron las actividades realizadas, en los centros donde realizaron sus prácticas curriculares. Se utilizó una metodología cualitativa con entrevistas de grupo focal con la idea de conocer las percepciones del alumnado y del profesorado tutor de las prácticas sobre la conveniencia de utilizar la escritura creativa apoyada por IAGen para favorecer el aprendizaje de la lengua y la creatividad en el alumnado. Los resultados revelan que este tipo de intervenciones no es frecuente en los centros escolares donde se llevaron a cabo las prácticas, aunque tanto estudiantes como profesores recibieron las actividades propuestas de manera positiva. Los datos obtenidos destacan su valor pedagógico y subrayan la importancia de la formación docente para asegurar una implementación eficaz.

1. INTRODUCCIÓN

Escribir es algo que la mayoría de las personas hace a menudo en su vida cotidiana. Por esta razón es crucial que desde la Educación Primaria se proporcionen los recursos necesarios para que los estudiantes desarrollen esta habilidad. La mejor forma de lograrlo es mediante actividades prácticas que los motiven a crear textos. Cuando el alumnado crea textos escritos está utilizando una forma de autoexpresión que contribuye al desarrollo de sus habilidades comunicativas y literarias (Jiménez López & Felipe Morales, 2019; Barnes, 2020).

Por otro lado, aunque el concepto de creatividad es difícil de concretar porque se puede relacionar con cualquier actividad humana, es incuestionable que requiere de un entorno apropiado, experiencia y educación; en palabras de Alonso (2001) “la inteligencia creativa inventa posibilidades, no solo conoce lo que las cosas son, sino que también descubre lo que pueden ser” (p.8)

Si hablamos de escritura creativa, no podemos olvidar que el lenguaje, tanto oral como escrito, es considerado como un instrumento de gran poder creativo, pues las palabras se combinan para crear nuevas frases y de muy diversas maneras (Campos & Palacios, 2018; Vázquez-Medel, Mora & Acedo, 2020).

Para que la escritura sea creativa, Álvarez (2009) considera que se debe caracterizar por fomentar una relación especial con el lenguaje, donde se desarrolla una conexión estética y experimental con un componente lúdico; potenciar el pensamiento divergente, lo que permite explorar distintas posibilidades y enfoques creativos, y promover la expresión plena de la imaginación y el proceso creador. Surge de una predisposición hacia el lenguaje y el desarrollo de la imaginación, entendida como la capacidad de generar nuevos escenarios y conectar ideas. Rechaza el uso meramente instrumental del lenguaje y observa la realidad cotidiana desde una nueva perspectiva, buscando su belleza poética. No obstante, Corrales (2001) defiende que la escritura creativa no se limita únicamente al ámbito literario, sino que es una forma de estar en el mundo, ya que estructura una manera particular de percibirlo y de enfrentar los desafíos. Esta perspectiva surge del análisis crítico, de la necesidad de organizar el pensamiento y la visión personal a través del lenguaje, de la exploración de las emociones y del deseo de comprender el entorno. Así, se puede adoptar una actitud creativa y transformadora de la realidad, buscando nuevos significados y formas de interactuar.

Esta nueva perspectiva nos ofrece una visión que trasciende la producción escrita, influyendo profundamente en nuestra forma de ser. Por un lado, conecta la creatividad con un análisis

crítico del entorno, lo que nos permite comprender su origen. Por otro, desde una óptica personal y emocional, destaca la importancia de los sentimientos como medio para explorar nuestras propias emociones. La combinación de ambos enfoques fomenta una mentalidad creativa, utilizando el lenguaje como una herramienta clave para enfrentar la realidad que nos rodea.

A pesar de los múltiples beneficios que aporta la escritura creativa, pocas veces se encuentra presente en la enseñanza, tanto de la lengua materna como de una lengua extranjera (Isidro & García, 2023). El docente debe plantear a los estudiantes actividades centradas tanto en la teoría como en la práctica de recursos para la escritura, el uso del lenguaje, y el fomento de la imaginación y creatividad, de modo que no solo contribuyan a la formación literaria del alumnado, sino que también favorezcan el desarrollo de destrezas como la expresión, el análisis, la síntesis y el pensamiento crítico, fundamentales para una formación integral. Por otro lado, se debe ofrecer al alumnado recursos atractivos y cercanos a su realidad, como imágenes que estimulen la creatividad en sus producciones escritas. El lenguaje puede crear mundos desde cero o a partir de imágenes. Utilizar estos recursos innovadores y accesibles ayuda a superar las barreras de espacio, tiempo y generación. Un ejemplo es el uso de la red social Instagram para desarrollar la escritura creativa mediante microrrelatos (Medina, 2019). Al elegir esta plataforma, muy popular entre los jóvenes, se incrementa su motivación, ya que se sienten conectados con un entorno familiar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Trabajar la escritura creativa en el aula ofrece al alumnado una forma más atractiva de aprender sobre el funcionamiento de la lengua, les permite expresar sus ideas y emociones, mejorar sus habilidades de pensamiento lógico y crítico, y fomentar tanto la imaginación como la creatividad. Con la escritura creativa “Se trabajan destrezas del lenguaje, creatividad, espontaneidad y expresión emocional, ayudando a nivel psicológico a construir una historia, reflexionar, ordenar el pensamiento, y expresar y regular emociones además de fomentar la empatía” (Pades, Riera & Cuartero, 2023, p. 73).

Un recurso para incentivar la escritura creativa es el juego de dados “Story Cubes” (crear historias a partir de imágenes). No obstante, dado que vivimos en un mundo cada vez más digitalizado donde los jóvenes y niños usan con frecuencia la tecnología, consideramos interesante combinar la escritura creativa con la inteligencia artificial generativa (IAGen) que puede facilitarnos un bosquejo que sirva de apoyo a la hora de planificar y organizar las ideas, por lo que no se partiría de cero.

La inteligencia artificial generativa se hizo pública a finales de 2022 con la llegada de ChatGPT, aplicación que ha obtenido un rápido crecimiento y ha causado un gran revuelo por su capacidad de replicar habilidades humanas para producir resultados en formatos como texto, imágenes, videos, etc. Posee un enorme potencial en el ámbito educativo y obliga a una reflexión sobre la educación en estos contextos de continuos avances digitales. Debemos tener en cuenta que, a medida que se extiendan estas prácticas se deben adaptar y establecer nuevos métodos para la adquisición y evaluación de las habilidades de escritura (UNESCO, 2024).

La integración de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza-aprendizaje es ideal para fortalecer las competencias lingüísticas, al mismo tiempo que se promueve el desarrollo de la competencia digital. Existen, por ejemplo, recursos visuales vinculados con la era digital actual, como los emojis, que favorecen el desarrollo de la escritura. Parrado y Estrada (2021) destacan el poder visual de los emojis, señalando que actúan como impulsores de actividades que estimulan la creatividad del estudiante a partir de su interacción.

Es indudable que el avance conjunto de las nuevas tecnologías y la educación es fundamental, ya que ambas áreas pueden enriquecerse mutuamente. En la actualidad, la habilidad para interpretar y generar textos en plataformas digitales es una necesidad. Por ello, es crucial integrar esta realidad en la enseñanza de lenguas, lo que permitirá comprender y analizar los diversos tipos de producciones escritas creativas que emergen en el entorno digital, con el fin de incorporarlas al ámbito educativo (Moreno, 2019).

Con este enfoque, se realiza una propuesta didáctica dirigida a estudiantes universitarios de tercer año del grado en Educación Primaria en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz. Las actividades incluyen la creación de historias utilizando los dados “Story Cubes” y, luego, siguiendo las mismas pautas, la generación de historias con el ChatGPT. Posteriormente, cuando el alumnado realizó sus prácticas curriculares implementaron, en la medida de lo posible, las actividades realizadas en la facultad.

Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

- Conocer la percepción tanto del alumnado como del profesorado tutor de prácticas respecto a la importancia de utilizar la escritura creativa con el apoyo de la IAGen para favorecer el desarrollo de la lengua y la creatividad en el alumnado.

- Evaluar el nivel de aceptación que han tenido las actividades propuestas sobre escritura creativa + inteligencia artificial, tanto por parte de alumnado como del profesorado de los centros.
- Indagar sobre la utilización en el centro educativo de este tipo de actividades y recopilar datos con una descripción pormenorizada.

2. MÉTODO

Se utilizó una estrategia metodológica cualitativa, empleando la técnica de entrevista de grupo focal, “[...] los grupos focales son de gran utilidad para obtener información de aspectos relacionados con temas de investigación, al tomar en cuenta la experiencia directa de los involucrados” (Gross & Stiller, 2015, p. 6). Se realizó una selección de nueve participantes en función del centro donde habían realizado las prácticas, es decir, si varios informantes habían estado en los mismos centros se eligió una muestra de cada uno de ellos. Se empleó un guion con preguntas a realizar que permitió obtener información precisa y relevante para los objetivos del estudio.

Para la observación en el aula sobre cómo se integra la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza de la escritura creativa y cómo beneficia a los estudiantes, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos divididos para su análisis en categorías y códigos: colaboración (fomenta o no fomenta), adaptabilidad de la herramienta (niveles y estilos), interacción alumnado-IAGen (facilita el proceso creativo o dificulta el proceso), actitud de los estudiantes (entusiasmo o reticencia) y mejora (formación).

Observar estos aspectos ayudará a comprender mejor cómo se integra la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza de la escritura creativa y cómo beneficia a los estudiantes.

- Colaboración: la dinámica de trabajo en equipo, si es que se fomenta la colaboración entre los estudiantes utilizando la IAGen como recurso.
- Adaptabilidad de la herramienta: cómo la IAGen se adapta a diferentes niveles de habilidad y estilos de escritura de los estudiantes.
- Interacción alumno- IAGen: cómo los estudiantes interactúan con las herramientas de IAGen y si estas facilitan o dificultan el proceso creativo.
- Actitud de los estudiantes: la actitud de los estudiantes hacia el uso de IAGen, incluyendo su entusiasmo y posibles reticencias.
- Mejora: necesidad de formación del profesorado.

Los datos se recogen a través de grabaciones de audio con la intención de su posterior transcripción a un texto escrito para poder realizar el análisis (Rodríguez, Gil y García, 1996). Para la codificación de datos se recurre al software de análisis cualitativo QDA Miner lite (QDA Miner, 2004).

Antes de que los informantes comenzaran sus prácticas curriculares en los distintos centros educativos se les indicó que aplicaran, en la medida de lo posible, las actividades de escritura creativa (primero sin apoyo y después con la ayuda del ChatGPT) que habían realizado en la universidad y que observaran si en la praxis de los docentes de dichos centros se incluían este tipo de actividades. Las investigadoras fueron las responsables de motivar a los distintos miembros de los grupos focales a participar de manera activa realizando preguntas relacionadas con el tema de estudio. En todo momento se siguieron las normas éticas de investigación en cuanto a la recolección y tratamiento de los datos y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes.

3. RESULTADOS

Se ha seguido el proceso general de análisis de datos cualitativos propuesto por Miles y Huberman (1994), según el cual en el análisis concurren tareas de reducción de datos, presentación de datos o extracción y verificación de conclusiones. Una vez realizada la entrevista de grupo focal, se trasladará la información a un texto escrito para poder realizar el análisis (Rodríguez, Gil y García, 1996).

El análisis de los textos transcritos de las entrevistas se centró en la frecuencia de los códigos obtenidos en los discursos de los participantes, basados en el guion planificado con anterioridad y analizados a través del software indicado (Tabla 1). Las categorías analizadas han sido: colaboración, adaptabilidad de la herramienta (IA), interacción alumnado-IA, actitud de los estudiantes y mejora.

Tabla 1

Frecuencia de códigos por categorías de análisis

Category	Code	Count	% Codes	Cases	% Cases
Colaboración	Fomenta	7	11,90%	7	77,80%
Adaptabilidad de la herramienta	Niveles	8	13,60%	8	88,90%
	Estilos	9	15,30%	9	100,00%

Interacción alumnado-IA	Facilita proceso creativo	8	13,60%	8	88,90%
	Dificulta proceso creativo	4	6,80%	4	44,40%
Actitud de los estudiantes	Entusiasmo	8	13,60%	8	88,90%
	Reticencia	6	10,20%	6	66,70%
Mejora	Formación	9	15,30%	9	100,00%

Fuente: Elaboración propia mediante software QDA Miner lite

Los resultados obtenidos revelan que la IA fomenta la colaboración en un 77,8% de los casos; se adapta a diferentes niveles de habilidad en un 88,9% y a distintos estilos de escritura en un 100%; facilita el proceso creativo en un 88,9% de los casos, sin embargo, en un 44,4% de los casos, se percibe que la IA puede dificultar el proceso creativo; el 88,9% de los casos muestran entusiasmo hacia el uso de la IA, pero un 66,7% también muestran reticencia. La necesidad de formación para los profesores es destacada en el 100% de los casos. Esto subraya la importancia de capacitar a los docentes para maximizar los beneficios del uso de la IA en el ámbito educativo. A continuación, se realiza un análisis de las distintas categorías y códigos:

1. Colaboración

- Fomenta: La IA fomenta la colaboración en un 77,8% de los casos, con un 11,9% de los códigos totales asignados a esta categoría. Esto sugiere que, en la mayoría de los casos, la IA se percibe como una herramienta que promueve el trabajo en equipo entre los estudiantes.

2. Adaptabilidad de la herramienta

- Niveles: La IA se adapta a diferentes niveles de habilidad en un 88,9% de los casos, representando un 13,6% de los códigos.

- Estilos: La IA también se adapta a distintos estilos de escritura en un 100% de los casos, con un 15,3% de los códigos. Esto indica una alta capacidad de la IA para personalizar su uso según las necesidades y estilos individuales de los estudiantes.

3. Interacción alumnado-IA

- Facilita proceso creativo: La IA facilita el proceso creativo en un 88,9% de los casos, con un 13,6% de los códigos.

- Dificulta proceso creativo: Sin embargo, en un 44,4% de los casos, se percibe que la IA puede dificultar el proceso creativo, con un 6,8% de los códigos. Aunque la mayoría ve beneficios, una parte significativa de los estudiantes encuentra desafíos en la interacción con la IA.

4. Actitud de los estudiantes

- Entusiasmo: El 88,9% de los casos muestran entusiasmo hacia el uso de la IA, lo cual representa un 13,6% de los códigos.

- Reticencia: Sin embargo, un 66,7% de los casos también muestran reticencia, con un 10,2% de los códigos. Esto sugiere que, aunque muchos estudiantes están entusiasmados, todavía hay una proporción considerable que tiene reservas respecto al uso de la IA.

5. Mejora

- Formación: La necesidad de formación para los profesores es destacada en el 100% de los casos, representando un 15,3% de los códigos. Esto subraya la importancia de capacitar a los docentes para maximizar los beneficios del uso de la IA en el ámbito educativo.

La IAGen tiene un potencial significativo para mejorar la educación a través de la colaboración, adaptabilidad y facilitación del proceso creativo. Sin embargo, también presenta desafíos, especialmente en términos de reticencia de algunos estudiantes y la necesidad crítica de formación del profesorado para aprovechar plenamente estas herramientas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los participantes concuerdan en que la realización de actividades de escritura creativa con apoyo de la inteligencia artificial generativa ha sido un estímulo para que los estudiantes se acerquen a la escritura sin temor y con entusiasmo por adquirir recursos que faciliten este proceso. Se plantea, además, la importancia de promover este tipo de actividades tanto en el aprendizaje de la lengua materna como en la lengua extranjera. Asimismo, sugieren que estas actividades deberían incorporarse de manera integral en los proyectos curriculares de los centros educativos y en los programas de formación del profesorado.

En términos generales, se encontró que la mayoría de los entrevistados perciben que participar en actividades de escritura creativa utilizando la inteligencia artificial generativa actúa como un motivador innegable para fomentar el interés de los estudiantes en mejorar el desarrollo de su competencia lingüística y literaria de manera voluntaria y atractiva. Este enfoque va más allá

de considerar la escritura simplemente como un medio de aprendizaje o recurso comunicativo. Se destaca la idea de que, a través de la escritura se puede expresar la percepción del mundo, así como transmitir pensamientos y sentimientos, como señalan Jarpa et al. (2023).

No obstante, debemos ser conscientes del riesgo que puede suponer que las personas, de manera involuntaria, acaben dependiendo de la IAGen, lo que puede ser perjudicial para el desarrollo de sus habilidades intelectuales. Además, “debido a su funcionamiento, a sus fuentes de origen y a las perspectivas tácitas de sus desarrolladores, la IAGen, por definición, reproduce en sus resultados las visiones del mundo dominantes y socava las opiniones minoritarias y plurales” (UNESCO, 2024, p. 27). Por tanto, el alumnado debe saber que la IAGen no siempre será una fuente válida y que debemos ser críticos con sus resultados.

En consecuencia, se destaca la necesidad de establecer tanto una formación inicial para los futuros docentes como una formación continua para el profesorado en ejercicio. Según Imbernón (2001), se considera que las cuatro dimensiones esenciales para el desarrollo profesional docente son la adquisición de nuevos conocimientos, la motivación, la revisión de la propia praxis y el compromiso con la innovación en la docencia.

Si bien reconocemos que la implementación de estrategias novedosas, a veces desconocidas para el docente, implica un esfuerzo adicional y tiempo limitado, enfatizamos el potencial pedagógico de la didáctica de la escritura creativa con el apoyo de la IAGen. No solo contribuye a la adquisición de competencias lingüísticas, literarias y metalingüísticas en los estudiantes, sino que también impulsa la motivación del alumnado en la realización de prácticas escritas y estimula al profesorado hacia la mejora continua y la adopción de enfoques innovadores.

En relación con las limitaciones del estudio, consideramos que incrementar el tamaño de la muestra y ampliar la recopilación de datos a otras áreas geográficas contribuiría a mejorar la representatividad, generalización y comparación de los resultados obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, F. (2017). Didáctica de la escritura creativa. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, 28, 51-66.
- Álvarez, M. I. (2009). Escritura creativa: Aplicación de las técnicas de Gianni Rodari. *Educere*, 13(44), 83-87.
- Barnes, J. (2020). Promoting Student Agency in Writing. *The Reading Teacher*, 73(6), 789–795. <https://doi.org/10.1002/trtr.1899>

- Campos, G., y Palacios, A. (2018). La creatividad y sus componentes. *Creatividad y Sociedad*, (27), 168-183.
- Corrales, J. (2001). La enseñanza de la escritura creativa. *Peonza: Revista de literatura infantil y juvenil*, (57), 7-12.
- Gross, M. y Stiller, L. (2015). Contribución de la técnica del grupo focal al acercamiento a la percepción estudiantil sobre accesibilidad en el entorno universitario. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1), 1-16. <http://doi.org/10.15517/aie.v15i1.17587>
- Imbernón, F. (2001). Claves para una nueva formación del profesorado. *Investigación En La Escuela*, (43), 57-66.
- Isidro Bravo, M. & García-Arroyo, Ana. (2023). Fanfiction en la clase de inglés como LE.: El desarrollo de la fluidez a través de la escritura creativa con estudiantes de cuarto de secundaria. *Perfiles educativos*, 45(180), 40-53. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.60957>
- Jarpa Azagra, M., González Ramírez, C., Vega Córdova, C., Spencer, H. & Exss Cid, K. (2023). Yo leo y tú escribes: una experiencia de lectura literaria y escritura creativa en un grupo de adultos con discapacidad intelectual. *Investigaciones Sobre Lectura*, 18(2), 28-55.
- Jiménez López, G., & Felipe Morales, F. (2019). Taller de lectura y escritura creativa a través de la técnica mindfulness en el Grado en Educación Primaria. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 26, 299-318.
- Medina, F. (2019). Instagram como recurso didáctico para desarrollar la escritura creativa: caso microrrelato. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 17(33), 84-93. <https://doi.org/10.29197/cpu.v17i33.380>
- Miles, M.B. y Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. Newbury Park, CA: Sage.
- Moreno, M. M. (2019). La escritura creativa en la era digital: el foro de rol como herramienta de aprendizaje en E/LE. Foro de profesores de E/LE, (15).
- Pades, A., Riera, J. A., & Cuartero, M. E. (2023). La escritura creativa en estudiantes universitarios del ámbito socio sanitario: Revisión sistemática. *Cultura de los Cuidados*, 27(65), 61-78. <http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2023.65.06>
- Parrado, M. y Estrada, J. L. (2021). Emoji y expresión escrita: posibilidades de aplicación y desarrollo en lenguas materna y extranjera. *Educação & Formação*, 6(1), 1-19. <https://doi.org/10.25053/redufor.v6i1.3528>
- QDA Miner. (2004). *Software para Análisis Cualitativo de Datos, Guía del usuario*. Provalis Research. Canada. <https://provalisresearch.com/Documents/QDAMiner32ES.pdf>
- Rodríguez, G. , Gil, J. y García, E. (1996). *Métodos de investigación cualitativa*. Aljibe.
- UNESCO. (2024). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- Vázquez-Medel, M A., Mora, F. y Acedo, A. (2020). Escritura creativa y neurociencia cognitiva. *Arbor*, 196 (798): a577. <https://doi.org/10.3989/arbor.2020.798n4001>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA COMO REFERENCIA DE CONTROL PARA DISEÑAR CURSOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Alberto Picón Martínez

alberto.picon@cfe.edu.uy <https://orcid.org/0000-0002-4681-0557>

ANEP, Consejo de Formación en Educación (Uruguay)

Ana Mariela Rodríguez Facal

amrfac@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-8659-5193>

Universidad de la República, FCEA y FMED (Uruguay)

RESUMEN

La Unidad Curricular Economía y Gestión de Organizaciones de Salud (EGOS) ofrece un curso orientado desde la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (UDELAR-FCEA). Está disponible en el octavo semestre y, originalmente, destinado a las carreras Contador Público y Licenciado en Administración. Después se agregaron las de Doctor en Medicina y Licenciado en Registros Médicos, de la Facultad de Medicina. Más adelante, quedó habilitada para todas las carreras de todas las facultades de la denominada Área Social y Artística de UDELAR. Ahora también se ofrece para los grados en Química y en Veterinaria. Tiene plazas limitadas. El contenido y metodología de enseñanza se revisan cada dos años. En esta propuesta comparamos la devolución de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ChatGPT 3.5 con el diseño elaborado por el equipo docente; es decir, una suerte de control *ex post*, para identificar diferencias, especialmente, ideas innovadoras que pudieran haber surgido y pasado inadvertidas. Presentamos el resultado y una crítica acerca de algunos beneficios y riesgos del abordaje *inverso* (*ex ante*); o sea, pedir el diseño del curso antes de elaborar el propio a partir del conocimiento y la experiencia local. Por el momento, los profesores titulares universitarios parecen ir por delante de la IAG en este caso.

1. INTRODUCCIÓN

En Uruguay, la salud es un bien público. La prevención y recuperación se realiza a través de instituciones, públicas o privadas, que forman un Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS) y que actúan en el entorno entre las necesidades y los recursos disponibles. Así, la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración cuenta con una Unidad Curricular (UA) dedicada al estudio y formación en Economía y Gestión de Organizaciones de Salud (EGOS). La UA desarrolla el curso de esta asignatura como optativa, por su especificidad, y se ofrece en el octavo semestre, último, de las carreras Contador Público y Licenciado en Administración. El impacto en el mercado de trabajo ha sido evidente: quienes han aprobado la materia han tenido oportunidad de incorporarse al equipo de las organizaciones de salud.

Sucesivamente, se fue ampliando la oferta, que cuenta con cupos, como todos los cursos optativos. Primero la carrera Doctor en Medicina, luego la Licenciatura en Registros Médicos. Ambas de la Facultad de Medicina. Hoy en día ha sido habilitada en veintinueve carreras adicionales en cinco facultades diferentes, todas pertenecientes a la denominada Área Social y Artística de UDELAR, a la cual pertenece la FCEA.

En su ámbito de aplicación, por una parte, y en la vocación de los candidatos a cursarla, por otra, confluyen contenidos y metodologías de enseñanza que deberían satisfacer la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias, válidos, para el ejercicio profesional, más que para la obtención de un puesto de trabajo limitado; y, más allá de que pudiera asimilarse o adaptarse a una variante de las microcredenciales universitarias disponibles en la Unión Europea.

En esencia, el programa y la metodología se revisan edición por medio, es decir, cada dos años. Por lo general, se indaga la distribución de la matrícula, la población que ha participado, de qué carreras, con qué intereses; y, se actualizan los contenidos que lo admiten y conviene, a la luz de los emergentes en la literatura o la normativa aplicable. Ahora bien, ¿vale utilizar Inteligencia Artificial Generativa (IAG)? ¿Cómo?

Estamos en la etapa de revisión, que puede implicar, aunque los antecedentes sugieren lo contrario, la conveniencia de empezar desde cero, digamos. Esa ha sido la idea detrás de la propuesta. Al mismo tiempo, dado que la IAG accede “al material disponible en internet” (Ubal, Tambasco, et al., 2023, pág. 52), podría surgir información nueva o previamente inadvertida en la UC. El plan fue avanzar desde la base, desde cero.

2. MÉTODO

El diseño se pidió al programa de IAG de OpenAI, ChatGPT 3.5. Se propusieron diferentes modelos de enunciación de la consulta. La competencia de saber preguntar es la clave del éxito.

La pertinencia de la pregunta abarca más que la claridad semejante a la que formularía un usuario competente de su lengua a un interlocutor humano. Especialmente, porque, como se ha mencionado, las fuentes a las que accede la IAG son más amplias que las que usualmente tenemos presente cuando tratamos cualquier tema, incluyendo el sesgo de preferencia por unas u otras.

La consulta a la IAG podría ser un precedente de la revisión bibliográfica que orienta cualquier diseño académico.

2.1. Bases de la propuesta de uso de IAG para el diseño del curso

La discusión para usar IAG surge luego de un taller de familiarización donde también se planteó la cuestión de la producción autónoma de los estudiantes, como método de evaluación de los aprendizajes. Sin embargo, el desafío está más en reformular el modelo de enseñanza que en censurar el uso de la tecnológica disponible: “la tecnología por sí sola no proporciona la solución. Para incorporar la IA en nuestra docencia universitaria se requiere un diseño pedagógico adaptado al marco de la Educación 4.0.” (Cordón, 2023, pág. 22).

La revisión bibliográfica posterior permitió advertir que, por una parte: “Los modelos de IA tendrán cada vez más usos en todos los sectores a medida que la tecnología escale. Si los estudiantes usarán IA en sus futuros lugares de trabajo, ¿por qué no evaluarlos en ella ahora?” (Knust, 2023); y, también, “Profesores piden a ChatGPT ideas sobre el diseño o la actualización de un plan de estudios (...), y/o se centran en objetivos específicos (por ejemplo, cómo hacer que el plan de estudios sea más accesible)” (Liu et al., 2023, pág. 73). Desde allí hemos discutido la validez y confiabilidad, que parece asociada a lo que la jerga denomina el *proxy*: el intermediario, que es simplemente el mensaje que se introduce en ChatGPT y que es clave para obtener una respuesta precisa, rigurosa, alineada con la intención del usuario. Así las cosas, también se pone en tela de juicio la cuestión ética, aunque la IA, en su inicio y propósito “(...) ha de entenderse como un nuevo catálogo de herramientas a nuestra disposición, pero unas herramientas tan potentes que serán el catalizador de esa cuarta revolución educativa (...)” (Prendes-Espinosa, 2013, pág. 13).

2.2. Por qué Inteligencia Artificial Generativa

El desarrollo de la IA implica un salto cualitativo para quienes tienen acceso a ella, “la IA se considera la tecnología de propósito general que impulsa la cuarta revolución industrial y su impacto en la sociedad se compara con el de la electricidad a principios del siglo pasado” (Cordón, 2023, pág. 25).

Esta experiencia preliminar o iniciática nos enfrenta a la decisión de, o bien, continuar por el camino conocido; o bien, encabezar una vanguardia en la Educación Superior: “Este momento histórico debe impulsarnos a la revisión de las prácticas docentes e integrar recursos metodológicos, didácticos y reflexión pedagógica que permitan mejorar el quehacer educativo” (Ubal et al., 2023, pág. 52). Con esto en mente, entendemos que la IAG ofrece, más bien, la oportunidad de evitar el agobio de la página en blanco al proporcionar un esbozo del trabajo que debe, necesariamente, construirse con el aporte innovador, creativo, del individuo: “Dilucidar las fuentes y complementar la información con producciones académicas de mayor densidad teórica” (pág. 52). Porque la IAG solamente puede sintetizar lo que ya existe “debido a que la búsqueda se restringe a material disponible en internet o a bases de datos de las empresas que administran dichas tecnologías” (pág. 52).

Hasta tanto el usuario desarrolle una competencia que le permitiera usar con efectividad una herramienta de IAG, parece que enfrentarla con éxito sería cuestión de ensayo y error. La evidencia sugiere que se trata de un recurso que puede empoderar a quien la enfrente con éxito y la domine. La siguiente sección presenta el ejemplo de este caso.

3. RESULTADOS

Luego de varias alternativas, la que obtuvo resultados en la línea de la intención de los autores fue: ¿Puede diseñar un curso de nivel universitario sobre Gestión de Instituciones de Salud? Frente a ¿Puede diseñar un curso de nivel universitario sobre Gestión de Organizaciones de Salud? Esto ya compromete la revisión de usar una u otra, lo que está en estudio.

En el primer caso, con la palabra instituciones, se ha obtenido una respuesta cuyo contenido es muy semejante al de los programas de estudio; cuando se utilizó la palabra organizaciones, la IAG ha devuelto un producto más compatible con el desarrollo del programa.

3.1. Emergentes de la consulta a ChatGPT

La consulta a ChatGPT se propuso como experiencia de ensayo y error. En primer lugar, una consulta muy específica ha resultado en una respuesta que parece una reorganización de la pregunta, sin aportar novedades. Hay que avanzar paso a paso, es decir, de lo general a lo particular.

Las preguntas tipo titular, breve, como: “¿Puede diseñar un curso de nivel universitario sobre Gestión de Instituciones de Salud?”, permite obtener un producto inicial que puede profundizarse, según propone la IAG. La respuesta anticipa que se trata de un esbozo y lo refuerza al final, ofreciendo profundizar, que sería según la orientación, el *proxy*, del usuario.

En una segunda instancia se ingresó la misma pregunta con la variante organizaciones, en lugar de instituciones de salud. La respuesta fue ordenada con otro formato, aunque con similitudes. Se presentan las descripciones de ambos cursos y la bibliografía propuesta.

En principio, ambas son similares. En ese sentido, entonces, debería esperarse que las bases teóricas, o fuentes bibliográficas, también lo sean. La comparación que sigue muestra coincidencias y diferencias. El formato de respuesta, en cuanto al modo de ofrecer el curso, también es distinto.

La primera deducción es que la secuencia de consultas modifica el modelo de respuesta. La IAG aprende, o reconoce y clasifica, deduce, el perfil del usuario. Frente a una primera sugerencia, la segunda reformula los términos o desarrollo. La secuencia informativa de la primera expresa: “Aquí tienes un esbozo de un curso de nivel universitario sobre Gestión de Instituciones de Salud”; y, contiene:

1. Título del curso.
2. Descripción del curso.
3. Objetivos del curso.
4. Contenido del curso, que se desagrega en siete unidades temáticas.
5. Metodología de enseñanza.
6. Evaluación.
7. Bibliografía recomendada.

La segunda respuesta, en cambio, es académica:

Diseñaré un curso universitario sobre Gestión de Organizaciones de Salud. Este curso está estructurado para cubrir los aspectos clave de la gestión en el sector salud, incluyendo teoría

y práctica. Se divide en 15 semanas, con clases teóricas, discusiones, estudios de caso y proyectos prácticos.

Tabla 1

Respuestas de ChatGPT cuando se preguntó por organizaciones o instituciones

¿Gestión de Organizaciones o Gestión de Instituciones, de Salud?	
Gestión de Organizaciones de Salud	Gestión de Instituciones de Salud
Descripción del curso	Descripción del curso:
Este curso ofrece una visión integral de la gestión de organizaciones de salud, abordando aspectos teóricos y prácticos esenciales para la administración eficiente de hospitales, clínicas y otras entidades de atención médica. Los estudiantes desarrollarán habilidades en planificación estratégica, liderazgo, gestión financiera, y mejora de la calidad, adaptadas al contexto específico del sector salud.	Este curso proporciona una introducción exhaustiva a los principios, prácticas y desafíos de la gestión de instituciones de salud. Los estudiantes explorarán los aspectos fundamentales de la administración en el contexto específico de organizaciones de atención médica, incluyendo hospitales, clínicas, centros de atención primaria y organizaciones de salud pública. Se abordarán temas críticos como la planificación estratégica, la gestión de recursos humanos, la calidad y seguridad del paciente, la gestión financiera y la innovación en salud.

Se organiza en:

1. Título del curso
2. Descripción del curso
3. Objetivos del curso
4. Estructura del curso, que se desagrega en quince semanas, cada una con el título de una unidad temática, lecturas recomendadas y actividades
5. Bibliografía básica.

Esta propuesta se asemeja al curso que se desarrolla en UDELAR-FCEA. La bibliografía de ambas respuestas aparece en la Tabla 2.

Puede observarse que solamente coinciden dos fuentes; o, más bien, dos primeros autores de cada fuente: Sharon Buchbinder y Curtis P. McLaughlin.

El esbozo para un curso sobre gestión de organizaciones de salud propone siete títulos, mientras que el de gestión de instituciones de salud, tres. También vale resaltar que todas son obras originalmente en inglés, lo que sugiere que tienen mayor difusión que en otras lenguas, aunque existen diversos modelos de atención de la salud, que es, precisamente, uno de los objetivos de aprendizaje sobre el tema. En definitiva, es válida la presunción de que ChatGPT tiene sesgo.

Tabla 2

Bibliografía recomendada desde ChatGPT para organizaciones o instituciones de salud

¿Gestión de Organizaciones o Gestión de Instituciones, de Salud?	
Gestión de Organizaciones de Salud	Gestión de Instituciones de Salud
Descripción del curso	Descripción del curso:
Buchbinder, S. B., & Thompson, J. M. (2010). <i>Healthcare Management</i> .	Buchbinder, S. B., & Shanks, N. H. (2016). <i>Introduction to health care management</i> . Jones & Bartlett Learning.
Flynn, W. J., Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2007). <i>Human Resources in Healthcare</i> .	-
Ledlow, G. R., & Coppola, M. N. (2013). <i>Leadership for Health Professionals</i> .	-
Mason, D. J., Leavitt, J. K., & Chaffee, M. W. (2007). <i>Policy & Politics in Nursing and Health Care</i> .	-
McLaughlin, C. P., & Kaluzny, A. D. (2006). <i>Continuous Quality Improvement in Health Care</i> .	McLaughlin, C. P., & Kaluzny, A. D. (2006). <i>Continuous quality improvement in health care</i> . Jones & Bartlett Learning.
Morrison, E. E. (2016). <i>Health Care Ethics: Critical Issues for the 21st Century</i> .	-
-	Shortell, S. M., Kaluzny, A. D., & Kaluzny, A. D. (2012). <i>Health care management: Organization design and behavior</i> . Cengage Learning.
Zelman, W. N., McCue, M. J., Glick, N. D., & Thomas, M. P. (2009). <i>Financial Management of Health Care Organizations</i> .	-

3.2. La comparación ex-post con la oferta educativa vigente

El curso de la UA Economía y Gestión de Organizaciones de Salud (EGOS) se desarrolla en el octavo semestre, lo que significa que va en la segunda mitad del año calendario. Igual que en la respuesta de la IAG, cada semana se aborda un tema diverso, en dos encuentros sincrónicos. También tiene un proceso de aprendizaje en el territorio. Hay una forma de práctica mediada por visitas a centros de salud, a partir de lo cual los estudiantes deben producir un proyecto de mejora centrado en un proceso de los observados. El trabajo final se divide en tres entregas. Luego de la última hay una instancia de presentación, prueba de autoría y defensa abierta para los participantes del curso, que también pueden intervenir.

El proyecto es en grupos multidisciplinarios, de manera que haya una distribución uniforme por carreras de grado participantes hasta donde sea posible. En la práctica, es deseable que haya un estudiante por carrera, por cada grupo de hasta tres. Esto permite una variedad de propuestas; y, aun abordando el mismo problema, las mejoras sugeridas en cada caso estarían atravesadas por la formación de base de los integrantes del equipo.

Este curso es único en su clase en la formación de grado de todas las carreras de UDELAR, de manera que todos los estudiantes llegan sin conocimiento previo, excepto los requisitos académicos de créditos ganados. El equipo docente enfrenta con éxito el desafío de contemplar

la variedad de perspectivas de cada carrera, aunque se espera que las observaciones en el terreno estén impregnadas con el perfil de carrera de origen. Por esta razón, las fuentes de contenidos son amplias, como se aprecia en la Tabla 3.

Hay una nómina de bibliografía obligatoria, un conjunto de textos opcionales y otros productos diseñados para el curso: Rodríguez, A. (2011-2024) Producción Rendimiento Costos (PRORECO). FCEA, Montevideo; además, se recurre a la normativa nacional, específicamente, las leyes vinculadas al denominado Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), que es el modelo del país. Naturalmente, el equipo docente es referente en estos temas sobre los que además, lleva adelante un proyecto de investigación, por lo que sería ocioso hacer consultas del SNIS a la IAG. En cambio, sí se ha consultado en fechas diferentes por un diseño para el curso EGOS.

Tabla 3

Bibliografía del curso de la UC Economía y Gestión de las Organizaciones de Salud

Bibliografía básica	Bibliografía opcional
<p>Álvarez, B; Pellisé, L.; Lobo, F. (2000). Sistemas de pago a prestadores de servicios de salud en países de América Latina y de la OCDE. <i>Revista Panamericana de Salud Pública</i> 8(1/2), p.55-70. Disponible en: https://bit.ly/4gE1Vpq</p> <p>Cuervo, J.; Varela, J.; Belenes, R. (1999). <i>Gestión de Hospitales</i>. Vicens Vives, Barcelona.</p> <p>Drummond, M. (2001). <i>Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria</i>, Cap. 2. Ediciones Díaz de los Santos, Oxford. 2da. Ed.</p> <p>Martínez González, M. A. (2013-2023). <i>Conceptos de salud pública y estrategias preventivas. Un manual para ciencias de la salud</i>. Elsevier, Madrid. 3a. Ed.</p> <p>Porter, M. (1999). <i>Ser Competitivo</i>. Ediciones Deusto SA, Barcelona.</p> <p>Rofman, R.; Amarante, V.; Apella, I. (2016). <i>Cambio demográfico y desafíos económicos y sociales en el Uruguay del siglo XXI</i>. Grupo Banco Mundial-ONU-CEPAL, Santiago de Chile. Disponible en: https://bit.ly/3BjVGqU</p> <p>Tobar, F (2014). <i>Las respuestas a las enfermedades catastróficas</i>. CIPPEC, Buenos Aires.</p>	<p>Antelo, M.; Fraga, J.; Reboredo, J.C. (2010). <i>Fundamentos de Economía y Gestión de la Salud</i>. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico Campus Vida USC, Santiago de Compostela.</p> <p>Asenjo, M.; “Las claves de la gestión hospitalaria”; <i>Gestión 2000</i>, Barcelona, 1999.</p> <p>Guadalajara, N. (1998). <i>Análisis de costos en hospitales</i>. MCQ Ediciones, Madrid.</p> <p>Kaplan, R.; Norton, D. (2009). <i>Cuadro de Mando Integral</i>. <i>Gestión 2000</i>, Barcelona. 3a. Ed.</p> <p>Oliva, J.; González López - Valcárcel, B.; Trapero, M.; Hidalgo, A.; Del Llano, J. (2018). <i>Economía de la Salud</i>. Ediciones Pirámide, Alcalá.</p> <p>Puig-Junoy, J. (2012) <i>¿Quién le teme al copago? El papel de los precios en nuestras decisiones sanitarias</i>. <i>Los libros del linco</i>, Barcelona.</p> <p>Stiglitz, J. (2000). <i>La economía del sector público</i>. Antoni Bosch, Barcelona.</p> <p>Zelman, W.; McCue, M.; Glick, N. (2012). <i>Financial Management of Healthcare Organizations</i>. Jossey - Bass, San Francisco CA. 3a. Ed.</p>

Fuente UDELAR-FCEA. Disponible en <https://bit.ly/3XUOZo0>

En abril y julio se pidió a ChatGPT ¿Puede diseñar un curso de nivel universitario sobre Economía y Gestión de Organizaciones de Salud? En abril ofreció un “esbozo” de curso, en julio una “propuesta para proporcionar a los estudiantes una comprensión integral”. En abril lo presenta como curso que “(...) proporciona una comprensión profunda de los principios económicos y las prácticas de gestión aplicadas a las organizaciones de salud (...)”; en julio: “(...) una introducción a los principios económicos y de gestión aplicados a las organizaciones de salud (...)”. Da la impresión de que la noción de “esbozo” se contrapone a “comprensión profunda” (abril); así como, “comprensión integral” lo hace con “introducción” (julio). La comparación de las fuentes para cada caso aparece en la Tabla 4. Puede apreciarse que solamente coincide la obra de Folland et al., (2016). En todo caso, vale tener en cuenta que la selección se remonta hasta menos de una década.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los emergentes de esta experiencia con la IAG ChatGPT permiten avanzar en forma provisional al menos dos discusiones acerca de su aplicación al diseño de cursos universitarios. La primera, sobre el momento en que podría o convendría hacer la consulta, en relación al proceso de elaboración específica de la oferta; la segundo, en qué medida debería promoverse la competencia docente para explotar la herramienta y las implicancias, al menos en dos dimensiones: la especialización técnica y académica del usuario, en cuanto promotor de una oferta educativa concreta, y la eventual tendencia a la uniformidad que pusiera en riesgo las singularidades de los contextos y comunidades a los que estaría destinada.

Tabla 4

Comparación de bibliografía recomendada por ChatGPT según fecha de la consulta

Curso universitario Economía y Gestión de Organizaciones de Salud	
Consulta en 20240413	Consulta en 20240702
Folland, S., Goodman, A. C., & Stano, M. (2016). <i>The Economics of Health and Health Care</i> . Pearson.	Folland, S., Goodman, A. C., & Stano, M. (2016). <i>The Economics of Health and Health Care</i> . Pearson.
Buchbinder, S. B., & Shanks, N. H. (2016). <i>Introduction to Health Care Management</i> . Jones & Bartlett Learning.	Cellucci, L; Wiggins, C. y Farnsworth, T. (2019). <i>Essentials of Health Care Management</i>
-	Phelps, C (2016). <i>Health Economics</i>
Santerre, R. E., & Neun, S. P. (2012). <i>Health Economics: Theory, Insights, and Industry Studies</i> . South-Western Cengage Learning.	Turnock, B (2004-2015) <i>Public Health: What It Is and How It Works</i>

4.1. Discusión de los hallazgos

La IAG de esta investigación ha proporcionado lo que puede considerarse datos conflictivos. Por una parte, acierta en responder las preguntas, pero, al mismo tiempo, sus respuestas varían según el momento en que se le consulte. En ese sentido, parece difícil que pueda utilizarse para diseñar una oferta educativa hacia el futuro, en la medida en que sus aportes caducan dentro del semestre. Debe haber un modo de aprovechar tan sofisticada herramienta.

4.2. IAG para diseñar o verificar

Las ofertas educativas como el curso EGOS son partes de un rompecabezas.

Este curso es abierto, como opción en el trayecto formativo personalísimo de estudiantes de grado en múltiples carreras. En cierto sentido, el peso específico, o valor, varía para cada aspirante. Dicho esto, las carreras en las que puede insertarse tienen un soporte académico y son la sumatoria de muchos aportes, incluso de las corporaciones profesionales. Así, el carácter aparentemente cambiante de la IAG resulta insuficiente para desacreditar la herramienta. Sin embargo, es pertinente discutir si debe ser el punto de salida o uno de los últimos, antes de la meta.

Antes, se manejó la noción de que sirve para eludir el agobio de la página en blanco. En el diseño de un curso convergen múltiples intereses proactivos, ideas siempre hay. Da la impresión de que la IAG puede ser un asistente insolente que hace propuestas desalineadas con el trabajo entre manos: sus respuestas son, de algún modo, desafiantes. Esa es la impresión que puede surgir cuando al final del diseño se la consulta. Pone a prueba la solidez del constructo, del diseño manual, o tradicional, de un curso.

Es una buena cosa que los planificadores revisen e intenten responder a las respuestas de la IAG descartando o asimilando sus contenidos, según convenga.

4.3. Competencia docente y dominio de la IAG

La pertinencia o descarte de los emergentes de la IAG solo puede validarse a partir del conocimiento profundo de los diseñadores de los cursos.

En Educación Superior, al menos en Uruguay, los titulares de los cursos de las UC tienen libertad académica. Esto significa que deciden lo que se debe ofrecer y cómo. Naturalmente, las autoridades validan esos contenidos o los desautorizan, pero sin modificarlos. Esa es la competencia exclusiva de quien tiene a su cargo la UC. Por lo tanto, dado el modo en que se

asignan los cargos docentes, al menos en UDELAR, el titular es el docente con mayor conocimiento del área, a veces, un especialista; y, otras más, un referente del campo. Difícilmente ese académico confiaría el diseño de un curso a la IAG.

Por otra parte, si este profesional académico estuviera en condiciones de dominar el uso de la herramienta, el potencial de aprovechamiento para, un decir, diseñar cursos de vanguardia, el beneficio para los estudiantes sería uno sin precedentes.

4.3.1. Académica o IAG

Una autoridad educativa se refirió a la numerosidad en educación expresando que era posible encontrar un número limitado de docentes excelentes, pero que cuando la demanda aumenta, la calidad por cantidad disminuye. En este tema de la IAG surge la pregunta de si, eventualmente, la IAG sustituiría la calidad académica tradicional. ¿Es posible que alguien diseñe un curso exclusivamente basado en la IAG sin ser un experto en el tema de que se trate?

La pregunta puede escandalizar en momentos en que la IAG es una noción para la mayoría, con pocos usuarios expertos; pero, en cuanto tiene acceso a todo el saber acumulado en la web, podría ser cuestión de tiempo para que sustituya a la mente humana en esto de los diseños de ofertas educativas, sin que esta idea signifique adherir al postulado de singularidad tecnológica de Kurzweil (2012). Al menos, cuando se trate de atender un número creciente de alumnos, como ocurre en la educación preuniversitaria, con programas estandarizados, donde muchas veces los contenidos definitivos y desarrollo de los cursos quedan en manos de las editoriales (Picón Martínez, 2013, pág. 690), sería factible el uso de la IAG para esos diseños. A fin de cuentas, ya existen pruebas estandarizadas mundiales como el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) de la OCDE.

4.3.2. Globalidad y singularidad

En este trabajo, “[l]a globalidad significa lo siguiente: hace ya bastante tiempo que vivimos en una sociedad mundial, de manera que la tesis de los espacios cerrados es ficticia” (Beck, 2008, pág. 33); mientras que singularidad refiere al significado común, o sea, “distinción o separación de lo común” (RAE, 2023).

Globalidad y singularidad son conceptos convergentes. Uno de los emergentes de la IAG mostraba cierto sesgo por fuentes de habla inglesa. Puede ser, por otra parte, que productos en otras lenguas tengan menor relevancia, pero, aun así, su pertinencia está fuera de discusión. En la medida en que los parámetros de la IAG favorecen lo que podría considerarse una

precedencia por popularidad, más citado, más buscado, y así, la frecuencia de uso en las respuestas de la IAG también aumentaría. Ahí aparece la crítica experta que puede descartar la respuesta en función de su conocimiento y experiencia.

La otra cara de la moneda es un caso en curso. Los docentes en educación preuniversitaria adoptan los conceptos diseñados y desarrollados por empresas consultoras de la OCDE para las pruebas PISA y las aplican en sus cursos, a fin de que sus alumnos obtengan puntuaciones satisfactorias en las pruebas por venir. Nadie pone en tela de juicio esos conceptos teóricos porque ninguno tiene el peso, la influencia, suficiente para hacerse oír con expectativas de éxito.

El curso EGOS entrelaza conocimiento global con conocimiento singular. Lo singular es inevitable; y, dejarlo de lado haría inútil la oferta porque está diseñada para profesionales que actuarán en el medio nacional de Uruguay. La generalización, en el sentido de pérdida de singularidades, sería una forma de avasallamiento que convendría superar.

En suma, el dominio o desarrollo de la competencia digital docente para utilizar la herramienta IAG es tanto un beneficio para mejorar la calidad de la educación, como un desafío para prevenir la pérdida de la identidad en la gestión del conocimiento científico aplicado a satisfacer las necesidad de la comunidad local, nacional, regional, singular.

4.2. Conclusiones provisionales

El uso de aplicaciones de IAG en cursos universitarios incrementa el inventario de recursos educativos. La experticia en el uso de la herramienta, así como la competencia para identificar y diseñar modelos para su explotación podría iniciarse con experimentos limitados como el diseño de programas conocidos de asignaturas, donde los docentes son expertos y están en condiciones de desafiarla y explotarla, antes de avanzar a utilizarla efectivamente en el desarrollo de la primera edición de un curso, que sería el siguiente paso, sin perder de vista qué necesidades está destinado a satisfacer el profesional titulado. Descartar la IAG en educación sugiere que se intenta posponer lo inevitable o una muestra de resistencia al cambio que podría perjudicar a nuestros estudiantes; y, al obviarla, perder la oportunidad de orientar su utilización en el ámbito académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beck, U. (2008). *¿Qué es la globalización?* Barcelona: Paisós. Obtenido de <https://bit.ly/3Bqfljc>
- Cordón, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. (GITE, Ed.) *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*(15), 16-27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>
- Knust, R. (30 de 01 de 2023). *¿Cómo usar ChatGPT en el aula?* Recuperado el 23 de 02 de 2024, de Eduteka: <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/KNUST-como-usar-chatGPT-en-el-aula>
- Kurzweil, R. (2012). *La Singularidad está cerca. Cuando los humanos transcendamos la biología*. Berlín: Lola Books.
- Liu, B. L., Morales, D., Roser Chinchlla, J. F., Sabzalieva, E., Valentini, A., do Nascimento, D., & Yerovi, C. (2023). *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior*. París y Caracas: UNESCO-IESALC. Obtenido de <https://bit.ly/4bEYRpD>
- Picón Martínez, A. (2013). *Perspectivas de la implantación de modelos de evaluación de aprendizajes desde la gestión institucional*. Lugo: USC Servicio de Publicaciones. Obtenido de <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/7241?show=full>
- Prendes-Espinosa, M. P. (2023 de diciembre de 2013). La revolución de la Inteligencia Artificial en tiempos de negacionismo tecnológico. *RiiTE Revista interuniversitaria en investigación en tecnología educativa*(15), 1-15. <https://doi.org/10.6018/riite.594461>
- RAE. (4 de marzo de 2023). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*(15), 41-57. doi:<https://doi.org/10.6018/riite.584501>
-

GENERACIÓN GRÁFICA MEDIANTE IA: LA IDEACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

Francisco Javier Santos Martín

francisco.santos@uva.es <https://orcid.org/0000-0001-9288-7785>

Universidad de Valladolid (España)

Elena Merino-Gómez

elena.merino.gomez@uva.es <https://orcid.org/0000-0003-4129-4626>

Universidad de Valladolid (España)

Manuel San-Juan

mansan@uva.es <https://orcid.org/0000-0002-2056-444X>

Universidad de Valladolid (España)

RESUMEN

La presente investigación ofrece los resultados del trabajo de implementación del empleo de la IA (inteligencia artificial) en procesos de ideación y diseño llevados a cabo con un grupo de estudiantes pertenecientes al curso de *Technical Projects Development and Manufacturing Engineering* de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid. La asignatura tenía como objetivo la realización de un proyecto de ingeniería que debía respetar las convenciones formales tanto en sus aspectos de memoria técnica como en aquellos relativos a la producción visual. Una parte significativa del alumnado no contaba con las destrezas básicas para la producción gráfica, de modo que se recurrió a la experimentación con herramientas guiadas de IA generativa text-to-image e image-to-image para la producción del material visual. La hipótesis de trabajo plantea que el empleo de la IA puede ser un instrumento coadyuvante capaz de salvar parcialmente las diferencias en aspectos metodológicos de diseño entre alumnos con alguna experiencia previa y otros completamente carentes de ella. Las actividades guiadas, encuestas, presentaciones colectivas y la realización de una memoria final en la que se incluyen los aspectos relativos al proceso y a los resultados obtenidos con el auxilio de la IA, son los instrumentos metodológicos con los que se obtienen los resultados, en general satisfactorios. De su discusión se concluirá que el empleo guiado de la IA generativa para la obtención de imágenes facilita el proceso creativo y ayuda a resolver distancias formativas en grupos muy heterogéneos.

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación de la inteligencia artificial a los procesos de aprendizaje es objeto de investigación en tiempo real (Vázquez-Cano, 2021; Cope y otros, 2021), siendo una de las dificultades mayores para su análisis la velocidad con que se suceden las nuevas prestaciones de las distintas aplicaciones. El ámbito educativo no es ajeno a la revolución que representan estas nuevas tecnologías y debe examinarlas con espíritu crítico para poder determinar cuáles son sus principales ventajas e inconvenientes.

La investigación de la IA en los contextos educativos de educación superior está fundamentalmente focalizada en las potencialidades de los LLMs (Large Language Models) para todo tipo de materias, así como en los recursos que ofrecen para asignaturas de programación (Verleger & Pembridge, 2018) o cuyas competencias se entrenan a base de resolución de problemas (Qadir, 2023). Sin embargo, la exploración de las posibilidades que ofrecen las herramientas de IA generativa para aspectos creativos, relacionados con la metodología del diseño cuenta con un número aún reducido de investigaciones (Vartiainen & Tedre, 2023; Zhang et al., 2023).

A lo largo de este último curso académico, 2023-2024, los avances en la IA generativa para la producción de imágenes, unidos a su acceso para el gran público, han puesto al alcance de los educadores herramientas que hace poco tiempo habrían resultado insospechadas. Analizamos en este trabajo las ventajas y los inconvenientes de sus aplicaciones para procesos creativos en Ingeniería que exijan la generación de aparato gráfico.

2. MÉTODO

El Proyecto de Innovación Docente concedido por la Universidad de Valladolid para el desarrollo de esta investigación planteaba la puesta en marcha de una serie de actividades relacionadas con la inteligencia artificial en un grupo educativo de especiales características. En el contexto del *International Semester*, programado por la Escuela de Ingenierías Industriales en la misma universidad, se congregan tradicionalmente estudiantes que conforman grupos muy heterogéneos en cuanto a nacionalidades, bagaje formativo y nivel

universitario. A pesar de ello, los alumnos inscritos deben superar cursos relacionados con la Ingeniería Industrial y alcanzar un conjunto homogéneo de competencias.

En el caso de la asignatura en la que se ha aplicado esta investigación, *Technical Projects Development and Manufacturing Engineering*, los alumnos debían elaborar un proyecto técnico sobre un objeto manufacturable de su propia elección. El producto que debían idear podía tratarse de una completa innovación o bien de la mejora de algunos aspectos de diseño o de funcionamiento de algún producto ya existente en el mercado.

Entre los requisitos de la entrega final estaba la generación de material gráfico que permitiera representar el producto completamente y que se sirviera de herramientas visuales para comprender cuáles eran sus características principales. Algunos de los estudiantes carecían de competencias de representación gráfica o de generación de imágenes o modelos mediante softwares específicos. En el grupo, durante el curso 2023-2024 confluyeron perfiles de estudiantes de Ingeniería tan lejanos como los de Ingeniería Industrial, Ingeniería Sensorial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Materiales, Ingeniería de Software, Ingeniería Informática e Ingeniería de Producción.

Con el fin de examinar las características del grupo, el primer día de clase se les entrega un cuestionario para que indiquen, además de su titulación de origen, en qué curso están y cuáles son los softwares que manejan. En la Tabla 1 se resumen los datos, observándose en la tercera columna que más de la mitad de los alumnos no estaban familiarizados con ningún software gráfico. El curso se desarrolla en lapso de tiempo muy breve, de tan solo 15 semanas, con lo que el planteamiento de formar a los alumnos en el manejo incluso básico de cualquier software gráfico resultaba inabordable. Para tratar de solventar, en la medida de lo posible, la distancia formativa en cuanto a la capacidad de generar material visual, se opta por recurrir, a las controvertidas posibilidades “democratizadoras” de la IA (Dessimoz & Thomas, 2024; Scrhöter, 2019).

Tabla 1

Configuración del grupo de alumnos de la asignatura Technical Projects Development and Manufacturing Engineering

Alumnos	Titulación de Ingeniería	Manejo de software gráfico	Nivel	Nacionalidad
Alumno 1	Sensorial	Sí	2º	francesa
Alumno 2	Sensorial	Sí	2º	francesa
Alumno 3	Software	No	3º	ucraniana
Alumno 4	Software	No	3º	ucraniana
Alumno 5	Software	No	2º	Ucraniana
Alumno 6	Software	No	2º	ucraniana
Alumno 7	Software	No	máster	ucraniana
Alumno 8	Informática	No	3º	ucraniana
Alumno 9	Materiales	Sí	máster	francesa
Alumno 10	Producción	No	3º	brasileña
Alumno 11	Industrial	No	2º	suiza
Alumno 12	Mecánica	Sí	5º	francesa
Alumno 13	Mecánica	Sí	5º	francesa
Alumno 14	Mecánica	Sí	máster	francesa
Alumno 15	Mecánica	Sí	3º	estadounidense

2.1. Encuesta previa

En la tercera semana del semestre, antes de abordar el uso específico de la IA para su empleo en el proyecto, se entregó un cuestionario a los estudiantes con el fin de sondear su grado de familiarización con las herramientas de IA generativa. En las tres primeras preguntas se indaga específicamente sobre su experiencia y expectativas respecto a la producción visual y, en una cuarta, se interroga en general por los tipos de IA que utilizan:

1. ¿Alguna vez has aplicado IA generativa a propósitos visuales?
 - a. Si lo has hecho, ¿fue útil?
 - b. Si no lo has hecho, ¿por qué no?
2. ¿Qué piensas sobre su potencialidad cuando se aplica al diseño de proyectos?
3. ¿Crees que podría darte nuevas ideas?
4. ¿Qué tipo de IA usas generalmente?
 - a. ¿Modelos de lenguaje grandes (LLM)?

- b. ¿Generación de imágenes?
- c. ¿Nombres de los recursos?

2.2. Actividades específicas con IA generativa

Una vez examinadas sus expectativas, se propusieron dos actividades: una, en los estadios iniciales de desarrollo del proyecto (cuarta semana y sucesivas), mediante el trabajo con *prompts* para generación de imágenes o con imágenes ya existentes para su posterior modificación. El objetivo de esta primera actividad era proporcionar soporte principalmente a aquellos estudiantes que no contaran con destrezas gráficas.

Se les dieron las siguientes instrucciones:

1. Regístrate en algunos de los siguientes sitios web:
 - a. Leonardo-Stable Diffusion: <https://leonardo.ai/>
 - b. Copilot Design: <https://copilot.microsoft.com/images/create>
 - c. Dall-E2: <https://openai.com/dall-e-2>
2. Realiza algunas pruebas para estos casos:
 - a. Generación de imágenes a partir de texto
 - b. Imágenes previas incompletas + texto (si es posible)
 - c. En caso de que Leonardo ofrezca la opción de ajuste fino, realiza algunas pruebas
3. En el caso de imágenes previas, deberás subir un archivo de imagen similar al objeto que deseas proyectar. Esta imagen, para DALL-E2 debe ser de 1024x1024. Para Leonardo, no se necesita un tamaño específico.

En una segunda fase (semanas décima y undécima), se solicitó la creación de un nombre para el producto asociado al diseño gráfico de un logo:

1. ¿Qué estrategia de nomenclatura crees que es más adecuada para tu proyecto? Elige un nombre para tu proyecto y justifica tu elección. Puedes usar un generador de nombres basado en IA y explicar tu proceso de reestructuración: <https://namelix.com/>; <https://looka.com/>

2. Piensa en el color de la marca y justifica tu elección.
3. ¿Dónde dentro de tu proyecto marcarías el nombre de tu marca?

Todas las aplicaciones de IA propuestas eran de libre acceso, de modo que los estudiantes pudieran acceder a ellas gratuitamente. En ambas actividades el empleo de la IA era opcional.

El empleo de las aplicaciones de IA en ambas actividades debía explicitarse en la redacción del proyecto final, de cuyo examen se extraen los resultados que se reflejarán en el apartado 3.

2.3. Encuesta tras las actividades

Una vez concluidas las actividades se entregó a los alumnos, en la decimocuarta semana, una segunda encuesta cuyo objetivo era el de analizar cualitativamente la recepción de la IA generativa empleada en la concepción y desarrollo de sus proyectos. Las preguntas formuladas fueron las siguientes:

1. ¿Cómo ha sido tu experiencia al aplicar IA generativa a tu proyecto?
2. ¿Fue mejor o peor de lo que esperabas?
3. ¿Qué recursos has utilizado? (Aplicaciones y modos - texto a imagen, imagen a imagen, outpainting).
4. Si no tienes habilidades de dibujo, ¿lo has encontrado útil?
5. ¿La utilizarás para proyectos futuros? (Si respondes sí o no, por favor explica por qué).

En el presente trabajo, se considerarán solo las preguntas 2 y 5, por su carácter cuantitativo, dejando el resto para futuros análisis en posteriores trabajos.

Conscientes de la reticencia de muchos individuos en el ámbito académico a revelar el empleo de la IA para sus tareas (Giray, 2024) las respuestas se anonimizaron tras las etiquetas “estudiante 1, estudiante 2, ...”. Los resultados de las encuestas se transcribieron de forma ordenada asociándolas a los datos de cada alumno, previamente numerado. Los resultados de las actividades se incluyeron en la redacción final de los proyectos que se presentaron en la última semana (la decimoquinta).

3. RESULTADOS

Se exponen a continuación los resultados correspondientes a las distintas partes de la estructura metodológica.

En lo que respecta a la encuesta previa, se ofrece en la Tabla 2 el conjunto de respuestas relativas a las preguntas 1 y 4, en las que se pregunta de forma genérica si han usado previamente la IA generativa con propósitos visuales y también si han usado otro tipo de IA generativas, fundamentalmente, las más extendidas que son los LLMs. Aproximadamente la mitad de los estudiantes, 8 de 15, indicaron que tenían experiencia previa con la IA para propósitos visuales, mientras que el 100 % declaró que usaba habitualmente LLMs, fundamentalmente Chat GPT, Bard, Copilot y Bing.

Tabla 2

Respuestas acerca de la experiencia previa de los alumnos con la IA generativa

Estudiantes	¿Alguna vez has aplicado IA generativa a propósitos visuales?	Qué tipo de IA usas generalmente ¿LLMs?	Qué tipo de IA usas generalmente ¿Generación de imágenes?	Manejo de software gráfico
1	No	Sí, Bard	No	Sí
2	Sí	Sí, Chat GPT, Copilot	Sí, la herramienta de Canva Pro	Sí
3	No	Sí, Chat GPT, Bing, Copilot, Bard	No	No
4	Sí	Sí, Chat GPT	Sí, Waifu-diffusion	No
5	Sí	Sí, Bing AI	Sí, Canva, DALL-E, Crayon	No
6	Sí	Sí, Chat GPT, Bing, Copilot	Adobe AI, Leonardo, Coda	No
7	Sí	Sí, Chat GPT	No	No
8	No	Sí	No	No
9	Sí	Sí, Chat GPT	Sí, Canva “magical features”, DALL-E	Sí
10	No	Sí, Chat GPT and Bing	No	No
11	Sí	Sí	Sí	No
12	No	Sí, Chat GPT	No	Sí
13	No	Sí, Chat GPT	No	Sí
14	Sí	Sí, Chat GPT, Copilot, Bard	No	Sí
15	No	Sí, Chat GPT, Bard	No	Sí

Las respuestas relativas a la pregunta 2: “¿Cuál crees que es su potencialidad [de la IA generativa] cuando se aplica al diseño de proyectos?” y a la pregunta 3: ¿Crees que [la IA generativa] podría proporcionarte nuevas ideas? son de carácter más cualitativo que cuantitativo. En el caso de la pregunta 2, todos los alumnos menos dos respondieron refiriendo sus buenas expectativas respecto al potencial de la IA para el diseño de proyectos. Dos de ellos mostraron alguna reticencia, basada en cuestiones del copyright de las imágenes que se emplean para entrenar los modelos y en el gran margen de mejora que aún presentan las herramientas visuales. En lo que respecta a la pregunta 3, relativa a la capacidad de la IA de proporcionar nuevas ideas, los resultados son muy similares. Todos respondieron afirmativamente, salvo dos estudiantes; uno de ellos declaró que no la emplearía por motivos éticos y el otro que, antes de adherirse incondicionalmente a su empleo, debía testar su correcto funcionamiento.

En lo relativo al uso de la IA para la generación del producto, examinando los proyectos finales entregados, se observa que 12 de 15 estudiantes emplearon distintos tipos de IA generativa de imágenes para la realización de sus proyectos (Tabla 3). Los 12 alumnos la emplearon en alguna fase del flujo de trabajo (Figura 1), desde el *moodboard*, primeros bocetos, introducción de variantes a la imagen final. De los tres alumnos que no la emplearon, en realidad 2 sí que hicieron varios intentos, indicando que los resultados no se aproximaban a lo que mentalmente habían concebido. El tercero de ellos no la utilizó en ningún momento, al tener clara la idea inicial.

Tabla 3

Resumen del uso de la IA en la entrega final de proyecto

Estudiantes	Uso de la IA en el proyecto	Uso de la IA en el logo
1	Sí, aunque se inspiró en ella y finalmente dibuja a mano el prototipo y después emplea Solidworks para definirlo formal y métricamente.	Sí. Namelix para el nombre y Canva para el logo
2	Sí, para generar el moodboard y para el proyecto. Después retocado con Photoshop, empleando Generative Filling feature powered by Adobe FIREFLY	No

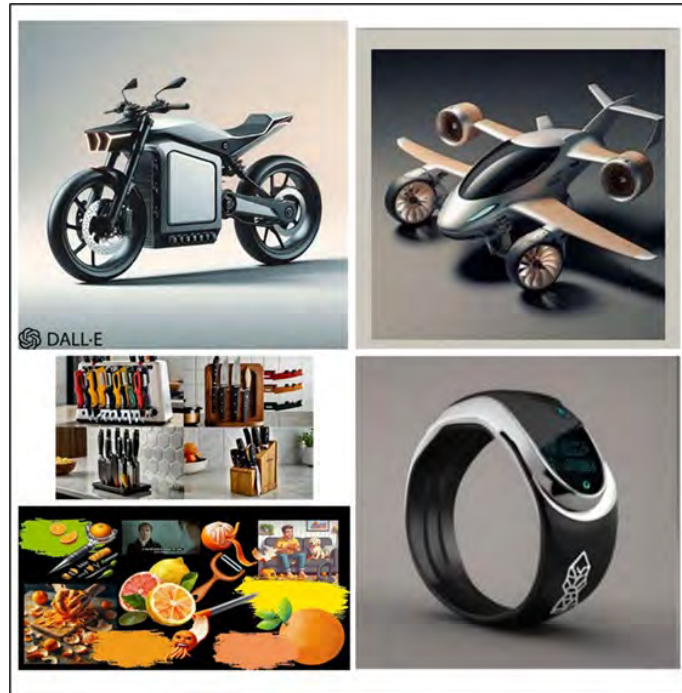
Tabla 3*Resumen del uso de la IA en la entrega final de proyecto*

Estudiantes	Uso de la IA en el proyecto	Uso de la IA en el logo
3	Sí. Copilot. Emplea las imágenes para inspirarse. Usa TinkerCad para la modelación gráfica.	Sí. Looka y Namelix
4	Sí. Leonardo	Sí. Design.com
5	No	Sí, Namelix
6	Sí. Leonardo	Sí. Namelix
7	Sí. Leonardo	No
8	Sí, Microsoft Copilot, Leonardo.Ai, aunque finalmente hizo su propio modelo y lo representó gráficamente mediante TinkerCad	No. Hizo pruebas, pero finalmente decidió hacer algo más personal y lo realizó en Canva ella misma.
9	No. Hizo el prototipo con CAD	No
10	Sí, Leonardo	No
11	Sí, ChatGPT4	Sí, ChatGPT4
12	Sí, DALL-E para el diseño general y escenas de uso.	Sí. Para el nombre y el logo Namelix
13	Sí. Copilot	No. Se sirvió de la ayuda de un compañero
14	Sí, Copilot para generar el dibujo y la implementación de más ruedas	Sí. Namelix
15	No	Sí. Looka

En el caso de la IA generativa para la creación del logo, aumenta el número de alumnos que se decantan por no emplear la IA (Tabla 3). De los 15 alumnos, 9 utilizaron la IA para el diseño de su logo. Uno de ellos fue el mismo que no la había empleado tampoco en ninguna fase de su proyecto. Un segundo alumno indicó haberse servido de una idea de un compañero. En los otros dos casos, los estudiantes indicaron que encontraban particular placer en diseñar su propio logo, ajustado a su personalidad (Figura 2).

Figura 1

Ejemplos de empleo de la IA generativa para distintas fases del proceso creativo.

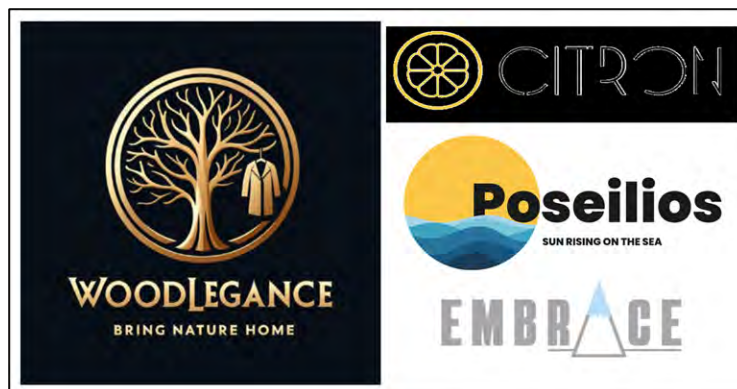


Fuente: Trabajos entregados en el curso Technical Projects Development and Manufacturing Engineering. Autores: Clément Laporte, Alona Sudakova, Iryna Bybik, Aderrahim Baadouch y Matéo Guerra

Nota: En la superior izquierda, producto base para posteriores modificaciones generado con DALL.E; debajo a la izquierda, opciones de diseño generadas por Leonardo AI; en la parte inferior izquierda, moodboard generado parcialmente con Copilot. En la superior derecha, mejora mediante Copilot de una idea previa realizada por el estudiante; en la imagen inferior derecha, variación de prototipo generada con Canva's Generative AI

Figura 2

Resultados de la creación de logos asociados al nombre del producto.



Fuente: Trabajos entregados en el curso Technical Projects Development and Manufacturing Engineering. Autores: Cyrill Müller, Iryna Bibik, Hugo Soares y Ana Younes Oriqui.

Nota: El primero a la izquierda, fue generado con ChatGPT4, el de arriba a la derecha con Namelix y Looka. Poseilios y Embrace fueron ideados y desarrollados completamente por los estudiantes.

En la Tabla 4 se muestran algunas de las respuestas a la encuesta realizada tras el trabajo con la IA, en concreto a las preguntas 2. ¿Fue mejor o peor de lo que esperabas? y 5. ¿La utilizarás para proyectos futuros?

Tabla 4

Respuestas acerca de la experiencia de los alumnos tras el empleo de la IA generativa

Estudiantes	¿Fue mejor o peor de lo que esperabas?	¿La utilizarás para proyectos futuros?
1	Peor, pensé que generaría imágenes más realistas	Sí, porque me ha dado ideas.
2	Peor, a veces te devuelve más o menos la misma foto que la que has usado como guía (Leonardo). No genera buenas fotos.	No, prefiero usar imágenes de internet.
3	Mejor	Sí
4	Coincidía con mis expectativas	Sí. La usaré mucho.
5	Mejor. Me dio modelos que eran próximos a mi idea, lo cual fue agradable.	No
6	Mejor. No esperaba que tuviera opciones como la de las imágenes en movimiento.	Sí, porque me da la opción de contemplar otras posibilidades.
7	NS/NC	NS/NC
8	Peor. Esperaba más de la generación de imágenes. Tal vez no formulé bien los <i>prompts</i> .	Sí. Le daré más oportunidades
9	Mejor en general, salvo DALL-E2	Sí. La usaré para generar bases de datos y análisis de productos existentes
10	Peor. No entendía lo que le pedía	No. Solo la usaré para textos (LLMs), pero no para imágenes.
11	Mejor. A medida que la usaba respondía cada vez mejor.	Sí. Es muy útil
12	No me defino. Depende de los softwares.	Sí. Para proyectos complejos, para hacer los primeros renders.
13	Peor. Pensé que las imágenes generadas serían más realistas.	Sí. Gracias a esta introducción a la IA tengo más ideas que antes
14	Mejor	Sí, porque a veces es difícil dibujar las ideas y la IA podría ayudarme
15	Peor	No, no conoce mis ideas tan bien como yo.

De las respuestas obtenidas, 6 alumnos indicaron que era mejor de lo que esperaban, uno que coincidía exactamente con sus expectativas y otro no se definió. Los 7 alumnos restantes indicaron que les parecía peor. En lo que respecta a su intención de usarla en el futuro, 10 alumnos indicaron que sí la emplearían, observándose en algunos casos que, alumnos a los que inicialmente les había defraudado, estaban dispuestos a darle una segunda oportunidad.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos recogidos en las distintas fases de la investigación permiten analizar un conjunto amplio de cuestiones. El tamaño de la muestra observada no es significativo en términos cuantitativos, pero sus características resultan muy interesantes en la medida en la que reúne las experiencias comunes de un grupo muy heterogéneo.

En el apartado de la metodología se mencionaban las capacidades “democratizadoras” de la IA cuyas ventajas e inconvenientes son objeto de discusión extendida en el campo de la enseñanza (Srinivasan, 2022; Vir & Kant Hiran, 2022). En el caso que nos ocupa, las herramientas de IA generativa para la producción de imágenes resultaron útiles para abordar tareas de ideación y, en menor medida, de representación.

De los 15 alumnos que constituían el grupo, solo los que tenían formación en Ingeniería Sensorial conocían los rudimentos de la metodología de diseño. Para los 13 restantes, abordar *ex nihilo* un proyecto sin experiencia previa resultaba una tarea ardua que debía resolverse en un lapso muy limitado de tiempo.

A priori, cabía esperar que los alumnos más experimentados prescindieran o usaran en menor medida la IA, sin embargo, los resultados prácticos demuestran que fueron precisamente aquellos con mayores conocimientos técnicos de carácter visual o gráfico los que emplearon con menores reticencias las herramientas generativas a su disposición. Asimismo, estos mismos alumnos obtuvieron resultados más consistentes con las imágenes mentales derivadas del proyecto que pretendían realizar y no se ciñeron al empleo de una sola aplicación, sino que combinaron las ventajas que cada una de ellas ofrecía.

Un tercio de los componentes del grupo procedía del área de la Ingeniería Informática, con nulos conocimientos previos de diseño y desarrollo de proyectos manufacturables. Entre las

personas que decidieron no recurrir a la IA para sus proyectos, bien en la fase de ideación, bien en la fase del logo, se encontraban tres de estos alumnos. Si bien su conocimiento de la existencia de las herramientas gráficas era aproximadamente el mismo que el de sus compañeros, no estaban habituados a su manejo.

En las clases teóricas se guiaron actividades, se informó de las formas más adecuadas para redactar *prompts* y se ofrecieron ejemplos de las posibilidades gráficas de los distintos softwares generativos libres. Sin embargo, a pesar de la formación que se les suministró, se puede afirmar que, en general, las soluciones de aquellos alumnos que estaban más familiarizados previamente con las herramientas obtuvieron mejores resultados. Ello nos permite identificar la necesidad de formación y entrenamiento sostenido en el tiempo para lograr buenos rendimientos con la IA generativa.

Otro factor interesante fue el relativo a las expectativas. Aquellos alumnos que habían manejado anteriormente la IA generativa, aun con propósitos meramente lúdicos, conocían de antemano el alcance de los resultados que a la fecha del desarrollo del proyecto era posible obtener. Algunos de los alumnos que habían depositado grandes expectativas, resultaron defraudados, actitud que se demuestra mediante el abandono de la IA generativa para continuar el proyecto y la decisión de desarrollarlo por sus propios medios.

A los alumnos no se les exigió la producción de material gráfico métrico, conoedores, como éramos, de las limitaciones en esta destreza de muchos de ellos. Se les indicó que a aquellos que no dominaran softwares capaces de generar las características métricas de sus prototipos podían servirse de recreaciones visuales aproximativas generadas por la IA. Resulta destacable que, a pesar de haberseles ofrecido esta facilidad, dos de ellos, sin conocimientos previos de softwares gráficos, desarrollaron su volumetría mediante el empleo de TinkerCad, un software libre, muy básico, de Autodesk, aprendido *motu proprio* y *ex profeso* para la representación gráfica de sus proyectos.

Para la creación del logo, como se ha indicado, los alumnos que prefirieron no servirse de la IA generativa fueron más de un tercio (6 en total). Posiblemente se daban algunas ideas preconcebidas en un grupo en el que la mayoría carecía de nociones de diseño gráfico. Los alumnos fueron iniciados durante tres horas de sesiones teóricas acerca del proceso, las tipologías y las dificultades que entrañaba la ideación de un logo coherente con un producto

determinado. No obstante, el hecho de tratarse de un elemento bidimensional, a diferencia del proyecto que estaban desarrollando y de resultar subordinado en cuanto a tema y complejidad respecto al producto en el que estaban trabajando indujo la noción de que se trataba una tarea mucho más simple de abordar. En la Figura 2 se ofrecen cuatro resultados. Los dos con el fondo negro fueron generados por IA. El primero, tanto el nombre, como el logo y la tipografía, mediante Chat GPT4, y el segundo, por una combinación de Namelix para el nombre y la tipografía y de Looka para el logo, en el segundo caso. Los otros dos logos, Poseilios y Embrace, fueron creados íntegramente entre por los alumnos, sin recurrir a la IA.

En los resultados recogidos en la Tabla 4, queda patente cómo aproximadamente un tercio de los estudiantes (6 de 15) vieron superadas sus expectativas acerca del funcionamiento de la IA para la producción gráfica, resultando interesante también el dato de que dos tercios (10 de 15), a pesar de no haber visto colmadas sus expectativas en algunos casos, seguirían empleándola en el futuro. Dos de ellos consideraron que, tal vez, los resultados decepcionantes habían tenido que ver con un manejo deficiente por su parte.

A falta de ulteriores análisis, derivados de muestras mayores y más exhaustivos, se puede afirmar que, incluso con el empleo de la IA, es preciso contar con conocimientos específicos de diseño gráfico (Kohli y otros, 2002) para poder elaborar un logo que aúne un mensaje simbólico, unos niveles equilibrados entre la complejidad la simplicidad y una definida univocidad. Los alumnos, a la vista de los resultados, posiblemente sobreestimaron sus habilidades como diseñadores gráficos, tanto aquellos que crearon su propio logo como aquellos que se vieron faltos de criterios compositivos, estéticos y simbólicos para escoger o refinar la mejor solución a partir de las ingentes opciones que les ofrecía la IA generativa.

Tanto en el caso de la generación del proyecto como en el de la creación del logo es posible concluir que los aspectos “democratizadores” de la IA artificial para la generación de imágenes quedan puestos en discusión en la medida en la que aquellos alumnos que cuentan con entrenamiento visual y formación gráfica obtienen mejores resultados. Aquellos que habrían sido capaces por sí mismos de concebir y desarrollar el proyecto sin el auxilio de la IA generativa, no renunciaron en su mayoría a su empleo y demostraron un mejor aprovechamiento de los recursos, mientras que aquellos que carecían de la formación necesaria, pudieron salvar los aspectos básicos para cubrir las competencias exigidas por la

asignatura, pero con proyectos de mucha menor complejidad técnica y recurriendo, en algunos casos, al aprendizaje autónomo de softwares específicos de representación gráfica métrica. Por tanto, se generó una nivelación básica y suficiente para alcanzar los mínimos en el desarrollo rápido de un proyecto, pero en ulteriores desarrollos la aplicación de la IA posiblemente no habría sido suficiente, en su actual estadio, para producir un documento completo por parte de estudiantes que no contaran con las destrezas técnicas específicas para desarrollar el proyecto.

El empleo de la IA resultó de utilidad en las fases de concepción para casi todos los alumnos. Es reseñable que para aquellos que no tenían una idea definida de lo que pretendían resolver, las opciones que generaba la IA les sirvieron de inspiración, mientras que aquellos que tenían ideas muy definidas, salvo en contadas ocasiones, terminaron por descartar el empleo de la IA.

Los resultados obtenidos están muy condicionados por las limitaciones de los distintos softwares. Para aquellos alumnos sin recursos propios, las limitaciones del software determinan, salvo en los casos de aprendizaje autónomo, las limitaciones de sus propios proyectos, mientras que en el caso de alumnos con destrezas avanzadas se generan interesantes sinergias entre lo que producen los modelos y lo que ellos mismos son capaces de refinar y modificar.

Resulta asimismo imprescindible el conocimiento técnico para juzgar la viabilidad de lo que se está proyectando, de modo que el concurso del ingeniero resulta, de momento, necesario para determinar las soluciones óptimas. No obstante, resulta factible que, con los avances esperables en las IAs generativas de imágenes, en próximas ediciones del proyecto se observen progresos capaces de homogeneizar en mayor medida los resultados obtenidos independientemente de los bagajes de aprendizaje, el nivel de formación y las universidades de origen de los participantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229-1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Dessimoz, C., & Thomas, P. D. (2024). AI and the democratization of knowledge. *Scientific Data*, 11(268). <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03099-1>

- Giray, L. (2024). AI Shaming: The Silent Stigma among Academic Writers and Researchers. *Annals of Biomedical Engineering*, 1-6. <https://doi.org/10.1007/s10439-024-03582-1>
- Kohli, C., Suri, R., & Thakor, M. (2002). Creating effective logos: Insights from theory and practice. *Business Horizons*, May-June 2002, 58-64.
- Merino-Gómez, E., Santos Martín, F. J., & San Juan Blanco, M. (2024). Empleo de la Inteligencia Artificial en el desarrollo de proyectos de Ingeniería de los Procesos de Fabricación. Incidencia en el diseño y en la definición de marca. En *Explorando experiencias de transformación digital en el aula de educación superior*. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Qadir, J. (2023). Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education. *2023 IEEE Global Engineering Education Conference*, 1-9. <http://dx.doi.org/10.36227/tehrxiv.21789434>
- Rezk, S. M. (2023). The Role of Artificial Intelligence in Graphic Design . *Journal of Art, Design and Music*, 2(1). <https://doi.org/10.55554/2785-9649.1005>
- Scrhöter, J. (2019). Artificial Intelligence and the Democratization of Art. En A. Sudman, *The Democratization of Artificial Intelligence* (págs. 297-312). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783839447192-018>
- Srinivasan, V. (2022). AI & learning: A preferred future . *Computers and Education: Artificial Intelligence*(3), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Vartiainen, H., & Tedre, M. (2023). Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models. *Digital Creativity*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/14626268.2023.2174557>
- Vázquez-Cano, E. (2021). Artificial intelligence and education: A pedagogical challenge for the 21st. *Educational Process International Journal*, 10(3), 7-12. <https://dx.doi.org/10.22521/edupij.2021.103.1>
- Verleger, M., & Pembbridge, J. (2018). A Pilot Study Integrating an AI-driven Chatbot in an Introductory Programming Course. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, San Jose, CA, USA, 1-4. <http://dx.doi.org/10.1109/FIE.2018.8659282>
- Vir, S., & Kant Hiran, K. (2022). The Impact of AI on Teaching and Learning in Higher Education Technology. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(13), 135-148.
- Zhang, C. W., Pangaro, P., Martelaro, N., & Byrne, D. (2023). Generative Image AI Using Design Sketches as input: Opportunities and Challenges. *C&C '23: Proceedings of the 15th Conference on Creativity and Cognition*, 254-261. <https://doi.org/10.1145/3591196.3596820>
-

CHATBOT CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA ANALIZAR EMOCIONES AL LEER NOTICIAS FALSAS

José Manuel Meza Cano

manuel.meza@iztacala.unam.mx <https://orcid.org/0000-0002-9504-7906>

FES Iztacala, UNAM, México

Maryann Muñoz Hernández

m.maryann11m@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-4329-5339>

FES Iztacala, UNAM, México

Susana Velasco Gómez

susannavq25@gmail.com <https://orcid.org/0009-0007-6119-4098>

FES Iztacala, UNAM, México

RESUMEN

Las noticias falsas en Internet han existido por mucho tiempo, pero se agudizaron con la pandemia por COVID-19. Diversos autores han señalado que las noticias falsas tienen como finalidad provocar emociones negativas en los lectores pues esto promueve que sean rápidamente compartidas. En este sentido, los chatbots pueden funcionar como un mediador que permita a las personas reflexionar sobre sus propias emociones. El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un chatbot con Inteligencia Artificial generativa para ayudar a los estudiantes a analizar las emociones que les provoca leer noticias falsas. Se creó Veritas, un chatbot programado en la plataforma Botsonic y que fue entrando con información específica de tres noticias desde el cuestionamiento y análisis de las emociones que provocan. Participaron 114 estudiantes de nivel bachillerato de una escuela pública y una privada del centro de México. Veritas se empleó durante tres semanas en las cuales los estudiantes leyeron una noticia por semana y conversaron con el chatbot. Se encontró que las palabras más frecuentes fueron “noticias” y “covid”, las respuestas del chatbot fueron adecuadas a las preguntas, aunque algunos estudiantes realizaron preguntas fuera de contexto. Se crearon seis categorías al analizar los comentarios de los estudiantes siendo la más frecuente la relacionada con preguntas acerca del COVID. Se concluye que el chatbot permitió la reflexión sobre el tema de las noticias falsas, aunque es necesario continuar mejorando este tipo de recursos con Inteligencia Artificial generativa y relacionarla con otras variables psicológicas que puede promover.

1. INTRODUCCIÓN

Las noticias falsas han existido desde hace mucho tiempo en los medios de comunicación, sin embargo, a partir de la pandemia por COVID-19 se presentó un fenómeno especialmente dañino para la salud de las personas, dado que podían tomar decisiones sobre su salud con base en información no verificada que, inclusive, llegó a dañar a miles de personas. Es el caso del dióxido de cloro, el cual fue difundido como un remedio milagroso contra el COVID-19, sin embargo, instancias como la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha desmentido dicha información en diferentes comunicados (Naciones Unidas, 2020). De acuerdo con Castillo-Riquelme et al. (2021) esta no es una problemática reciente, pues la divulgación de noticias falsas ha existido desde la prensa escrita, sin embargo, actualmente, con el uso frecuente de redes sociales por parte de la población, se promueve la viralización de noticias no verificadas o con contenido engañoso.

En este contexto, se entienden las noticias falsas como artículos informativos que principalmente circulan en internet con la información no verificada, ya sea de manera intencional o no intencional (Pauner, 2018). De hecho, es muy frecuentemente que estas noticias no cuenten con estándares mínimos de calidad o de revisión editorial, por lo que no cumplen con los requisitos básicos para ser publicada en medios como es la verificación y contrastación de las fuentes o la revisión en cuanto a la argumentación y valoración de su posible impacto (Lazer et al., 2018).

Por otra parte, desde el punto de vista de los lectores, leer una noticia falsa impacta en el juicio de las personas de manera negativa, provocando que tomen decisiones a partir de información engañosa, inclusive contradiciendo información aún cuando se trata de fuentes confiables, lo que genera incertidumbre y desconfianza (Acona, 2018).

Como se mencionó en un inicio, esto es especialmente importante después de la Pandemia por COVID-19 pues autores como Marco-Franco et al. (2021) señalan que es importante buscar el balance entre información relevante en la búsqueda de conservar o mejorar la salud y la libertad de expresión de las personas en los medios de comunicación y redes sociales.

Autores como Álvarez et al. (2021) han señalado que las noticias falsas apelan a las emociones de los lectores, con la finalidad de generar asombro, enojo o molestia, además de reafirmar sesgos presentes con anterioridad en el lector. En este sentido, en el estudio sobre cambio

climático y noticias falsas en redes sociales de Segado et al. (2020) encontraron que el miedo, la rabia o enojo, son emociones en los lectores que aumentan de manera significativa la probabilidad de que las noticias sean compartidas, aumentando entre un 29% al 35%, por lo que concluyeron que son este tipo de emociones desagradables para los usuarios, las que influyen en la difusión de la información no verificada.

Por su parte, Fernández-López y Perea (2020) realizaron un estudio con personas que hablaron más de un idioma, encontrando que la credibilidad en las noticias falsas se relaciona principalmente con la emotividad negativa generada en el lector, haciendo a un lado las barreras relacionadas con el idioma, así se trate de la lengua materna o una segunda lengua. Concluyeron que las noticias aumentan en su credibilidad, conforme aumenta la carga emocional negativa provocada en el lector, por lo que aluden a la necesidad de que los usuarios sean conscientes de la intención emocional en la creación y difusión de las noticias falsas.

El fenómeno de las noticias falsas y su difusión se nutre de elementos que invitan al lector a viralizarlas, como son los titulares llamativos o espectaculares, en este punto Horner et al. (2021) afirma que este tipo de titulares se diseñan para generar emociones, eso lleva al lector a compartir la noticia y a generar accesos al contenido extenso, lo que permite a los portales web obtener beneficios económicos a través de la cantidad de visitas, incluyendo ingresos por publicidad. Horner y colaboradores señalan que los participantes que encontraron titulares que coincidían con sus creencias previas fueron más propensos a compartir y acceder a las noticias, reaccionando con emociones negativas a aquellos titulares con información contraria a sus ideas previas.

Si bien, se han realizado esfuerzos desde diferentes ámbitos para tratar de disminuir el impacto de las noticias falsas en la población, uno de ellos está relacionado con emplear la tecnología misma para contrarrestarlas, esto desde la propuesta del uso de chatbots que promuevan habilidades de pensamiento.

Entre los casos de chatbots que han luchado contra las noticias falsas se encuentra el trabajo de Elizalde y Rodríguez (2021) quienes emplearon esta herramienta con la finalidad de investigar cómo los jóvenes analizaron noticias falsas y sus hábitos de consumo de información, concluyendo que los usuarios muchas veces reconocen la propagación de las noticias falsas, pero no se preocupan por averiguar sobre la veracidad de las mismas, además de que visualizan

a los chatbots como herramientas de uso no cotidiano. Por su parte Peña et al. (2022) desarrollaron un chatbot para interactuar y educar sobre información relacionada con COVID-19 en la aplicación de mensajería Telegram. Obtuvieron un grado de satisfacción del 87% y un promedio de interacción de 4.12 minutos.

Recientemente, Cortés (2023) diseñó un chatbot para analizar emociones al leer noticias falsas empleando para ello Google-Dialogflow, desarrollando *intents* (intenciones, posibles preguntas de los usuarios) y respuestas específicas para cada *intent*. Fue piloteado en un grupo de adultos con nivel licenciatura y constantemente mejorado, pero a pesar de ello obtuvo un amplio número de preguntas que no obtuvieron una respuesta acertada, en la que se mostró una respuesta genérica cuando el software no comprende lo que se le ha preguntado (*Default fallback intent*). Sin embargo, Cortés llama a realizar mejoras sobre la calidad y el funcionamiento del chatbot sugiriendo el empleo de chatbots con Inteligencia Artificial generativa (IAgen) que se pueden entrenar con documentación específica, verificada y confiable.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio es diseñar e implementar un chatbot con Inteligencia Artificial generativa (IAgen) para ayudar que los estudiantes analicen las emociones que les provoca leer noticias falsas.

2. MÉTODO

Estudio con alcance descriptivo, no experimental, de enfoque cuantitativo pues se muestran frecuencias y porcentajes de las categorías analizadas.

2.1. Población y muestra

Se trató de estudiantes de bachillerato de dos instituciones. 92 estudiantes de una escuela de nivel bachillerato ubicada en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México y 22 estudiantes de una escuela privada, de nivel medio superior ubicado en Ciudad de México. Fue una muestra no-probabilística por conveniencia, la edad media fue de 17.41 años.

2.2. Instrumentos

2.2.1. Herramientas de recogida de información

Botsonic es una plataforma para desarrollar chatbots con IAgén, entrenados con documentación específica, lo cual permite que las respuestas se basen en información preparada para tal fin. Las conversaciones se pueden exportar en una hoja de cálculo. No requiere habilidades de programación, lo cual favorece que los estudiantes puedan acceder a chatbots entrenados por docentes. Sin embargo, la versión gratuita es limitada, sólo permite un chatbot con una cantidad pequeña de caracteres para la interacción, por lo que fue necesario pagar una versión “Plus”, la cual, al poco tiempo fue descontinuada en favor de otras versiones con mayor costo. Sitio web: <https://bot.writesonic.com/>

2.2.2. Herramientas de análisis de datos

Se utilizaron hojas de cálculo de Google Drive para cuantificar los datos exportados a partir del uso del chatbot desarrollado en Botsonic. Voyant-tools es un software de análisis de texto empleado para analizar la frecuencia de palabras de un corpus, a partir de lo cual se puede conocer las palabras más frecuentes y generar recursos gráficos. <https://voyant-tools.org/>

2.3. Procedimiento

2.3.1. Fase 1: Selección de noticias falsas.

Se seleccionaron tres noticias falsas de acuerdo con criterios como: título exagerado, tendencioso o engañoso, dirección web poco confiable, información sin fuentes para corroborar y que tuviera temas considerados de interés general.

La lista de las noticias y sitios web son las siguientes:

1. Sitio web: La bartolina. Título: [Llega tormenta solar a la tierra: ¿te dejará sin comunicación?](#)
2. Sitio web: Espiral 21. Título: [Japón prohíbe las inyecciones de Covid por el aumento de las muertes súbitas](#)
3. Sitio web: Canal 26. Título: [Bill Gates reconoce que miles de personas morirán con la vacuna del coronavirus](#)

2.3.2. Fase 2. Creación y entrenamiento de “Veritas”.

Se creó el personaje “Veritas”, que significa “verdad” en latín. Se trató de una mujer, morena y con vestimenta casual (Figura 1).

Figura 1

Imagen del avatar del chatbot Veritas.



Fuente: Elaboración propia.

Veritas fue programada para ayudar a los estudiantes a analizar las emociones al recibir y leer una noticia, también para analizar las razones para compartirla. El entrenamiento de Veritas fue realizado a partir de los siguientes documentos que fueron enviados a Botsonic:

1. Perfil de veritas: Se trata de una descripción del personaje, así como algunas cualidades con las que se debe comportar como “...entiende las emociones de otros de forma profunda, por lo que conecta con los usuarios de una forma empática y comprensiva”. Tuvo una extensión de una página.
2. Tormenta solar - Veritas: Incluye el contenido total de la noticia 1, además de una descripción paso a paso de cómo debería ser analizada desde las emociones y un segundo texto paso a paso de cómo debería ser analizada para decidir si compartirla o no. Tuvo una extensión de cuatro páginas.
3. Japón Covid - Veritas: al igual que la noticia 1, para la noticia 2 se preparó la misma información. Tuvo una extensión de cuatro páginas.
4. Bill Gates - Veritas: al igual que las noticias 1 y 2, para la noticia 3 se preparó la misma información. Tuvo una extensión de cuatro páginas.

5. Manual para entender las emociones: Se trató de un texto de aproximadamente tres páginas en donde se describen las emociones primarias y secundarias, así como la relación de las emociones y las noticias falsas, se incluyeron ejemplos de cómo las emociones pueden influir en la credibilidad en las noticias falsas y un protocolo con los pasos a seguir para analizar noticias falsas desde las emociones.
6. Manual sobre razones para compartir una noticia: Se trató de un documento de dos páginas que incluyó las razones más comunes por las que las personas comparten noticias, así como un protocolo para analizar las razones para compartir o no una noticia.

Se realizaron pruebas con el chatbot Veritas y se verificó que las respuestas fueran adecuadas y relacionadas con los temas de las noticias.

Se creó un sitio web del proyecto a partir de Google Sites en el cual se insertó a través de un iFrame en código HTML el recuadro de texto para iniciar la conversación con Veritas. Se verificó que fuera accesible desde dispositivos móviles como puede verse en la figura 2.

Figura 2

Imagen del chatbot Veritas en el sitio de Google desde un teléfono móvil.



Fuente: Elaboración propia.

Como puede notarse en la figura 2, el uso del chatbot fue totalmente transparente y sencillo para los usuarios.

2.3.3. Fase 3. Aplicación en las escuelas.

Al tratarse de estudiantes de nivel medio superior, algunos eran menores de edad, por lo que además de brindarles el consentimiento informado en la primera sesión, las autoridades escolares consiguieron la autorización de los padres para participar.

Durante tres semanas consecutivas se asistió a la escuela privada en la Ciudad de México, se tomó 20 minutos del tiempo de una clase y uno de los investigadores procedió a dar lectura de la primera noticia en voz alta para los estudiantes. Posteriormente, se les invitó a que comentaran esta noticia con Veritas con la siguiente consigna *“Con su teléfono ingresen a la página web que se encuentra en el pizarrón, accedan al enlace que dice Veritas y comenten con este personaje la noticia que acabamos de leer, tienen 20 minutos”*. Luego de ese tiempo los investigadores se retiraron. Esto se repitió durante tres semanas, con una visita por semana para leer las tres noticias con el mismo procedimiento. En la escuela del municipio de Ixtapaluca, Estado de México, uno de los docentes, quien ya había participado en este tipo de investigaciones y recibió entrenamiento previo, repitió el mismo procedimiento con sus estudiantes.

Una vez que se leyeron las tres noticias, se exportaron los datos de Veritas a partir de la interfaz de Botsonic para su análisis en hojas de cálculo de Google Drive. También se empleó Voyant-tools para el conteo de frecuencias de las palabras empleadas por los estudiantes.

3. RESULTADOS

Se generaron 1480 mensajes, de ellos 740 fueron preguntas o comentarios realizados por los estudiantes. Estas interacciones se dieron entre el 23 de mayo al 14 de junio en ambas escuelas.

Las palabras más frecuentes de las preguntas y comentarios se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Muestra la frecuencia de palabras en las preguntas y comentarios de los estudiantes

Palabras	Frecuencia
noticia	168
Vacuna	117
Covid	111
Emociones	41
Tormenta	40

Como puede notarse en la tabla 1, la palabra más frecuente fue “noticia”, seguida de “vacuna”, lo que habla del contenido de la interacción, en relación con los temas de las noticias, también se presentó “tormenta” lo que hace referencia al contenido de la noticia 1. La figura 3 muestra una nube de palabras con las más frecuentes.

Figura 3

Nube de palabras a partir de las preguntas y comentarios realizados por los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Como es de notar en la figura 3, las palabras “emociones”, “inyecciones” y “vacunas” también estuvieron presentes en las preguntas y comentarios de los estudiantes, aunque en menor frecuencia.

Entre los ejemplos de las preguntas y comentarios hechos por los estudiantes se encuentran los siguientes:

“la noticia sobre la tormenta solar es real?”

“porque quieren transmitir esas emociones?”

Una respuesta ejemplo del Chabot fue:

“Para determinar si una noticia es real o no, puedes seguir estos pasos...”

Otro ejemplo que fue comúnmente encontrado en las respuestas de Veritas es:

“Las noticias falsas están diseñadas para generar enojo, frustración o para dividir a las personas con opiniones distintas. ¿Quieres saber más? ¡Pregunta!”

Y a continuación mostró de manera detallada cómo analizar una noticia, tomando en cuenta las emociones, lo cual fue instruido a partir de los documentos de entrenamiento y era fiel a lo escrito en él. También, algunos estudiantes realizaron preguntas para las cuales no fue programada Veritas como son las siguientes:

“Si mi amigo le regala algo a su novia está bien”

“¿papaya o plátano?”

Para estas preguntas, Veritas se limitó a responder: “no estoy programada para contestar esto”.

Después de la lectura y análisis de las preguntas realizadas por los estudiantes participantes, los investigadores procedieron a crear seis categorías no excluyentes, es decir, un mensaje podía caer en más de una categoría. Estas categorías fueron revisadas, analizadas, discutidas y reorganizadas, para obtener una versión final de las mismas, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2

Categorías de las preguntas y comentarios realizados a Veritas por parte de los estudiantes, incluyendo definición y ejemplos.

Categoría	Definición	Ejemplos
Preguntas Emociones y Noticias	Preguntas acerca del impacto emocional en las noticias falsas.	¿Cómo se relacionan las noticias con las emociones? "hola!", "Que chow", "gracias y adiós", "eso sería todo muchas gracias"
Saludo/despida	Saludos/Introducción/Despedidas/Agradecimientos.	

Tabla 2

Categorías de las preguntas y comentarios realizados a Veritas por parte de los estudiantes, incluyendo definición y ejemplos.

Categoría	Definición	Ejemplos
Preguntas Fuera de Contexto	Preguntas que no se encuentran relacionadas en el contexto de las noticias falsas y las emociones.	¿Qué relación tiene la filosofía con la libertad en diferentes etapas?
Preguntas Información de Tormentas	Preguntas para obtener información respecto a las tormentas solares.	¿Por qué se ocasionan las tormentas solares?
Preguntas Sobre Noticias Falsas	Preguntas para aprender a identificar las noticias falsas.	¿Cómo identifico una noticia falsa y una verdadera? ¿Por qué Bill Gates aseguraba que habría muchas muertes por la vacuna del COVID?
Preguntas Relacionadas al COVID	Preguntas respecto al covid, vacunas y Bill Gates.	

Como puede notarse en la tabla 2, se incluyeron saludos y despedidas, preguntas y comentarios relacionados con la información contenida en las noticias (tormentas solares, Covid), preguntas sobre las emociones que despiertan las noticias y preguntas sobre el proceso de identificación de noticias falsas. Para todo ello, Veritas tuvo una respuesta adecuada. También existieron preguntas que no tenían relación con el contenido de las noticias ni con el proceso de análisis de las mismas desde las emociones. Los ejemplos mostrados dan cuenta de la variabilidad de las preguntas realizadas por los estudiantes, además de las formas diversas de realizar interacciones. Para continuar con el análisis, se muestra a continuación, en la tabla 3, la frecuencia de cada categoría y el porcentaje que representó del total de preguntas y comentarios realizados por parte de los estudiantes hacia Veritas.

Tabla 3

Muestra la frecuencia y porcentaje de cada categoría creadas a partir de las preguntas y comentarios realizados por los estudiantes ordenados de forma descendente.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Preguntas Relacionadas al COVID	278	37.57%
Preguntas Fuera de Contexto	150	20.27%
Preguntas Sobre Noticias Falsas	119	16.08%
Preguntas Información de Tormentas	99	13.38%
Preguntas Emociones y Noticias	49	6.62%
Saludo/despedita	45	6.08%

Como puede notarse en la tabla 3, la mayor cantidad de preguntas fueron en relación con el Covid con 278 (37.57%), seguida de Preguntas fuera de contexto con 150 (20.27%), mientras que la categoría con la menor cantidad de frecuencia fue Saludo/despida con apenas 45 (6.08%), esto debido a que muchos estudiantes iniciaron la conversación directamente con preguntas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del estudio se logró al crear la documentación pertinente, utilizar Botsonic como herramienta de IAgente y diseñar a Veritas para que pudiera ser empleada por los participantes. Es importante señalar que el diseño del sitio web y el uso del iFrame en HTML permitió una solución fácil para los estudiantes, quienes pudieron emplear su teléfono móvil para conversar con Veritas.

De las categorías de las preguntas y comentarios se desprenden conclusiones importantes. En primera instancia señalar que la cantidad de preguntas relacionadas con las emociones que despiertan las noticias fueron pocas en relación con las preguntas relacionadas con el contenido de la noticia. Esto no es necesariamente un error metodológico o un problema por resolver, pues se considera que las emociones están íntimamente relacionadas con el contenido de la noticia y lo que despierta, por ejemplo, duda, asombro, enojo, tristeza, etc. Es por esta razón que hablar del COVID fue relevante para los participantes, pues muchos de ellos mostraron inquietud sobre el tema, lo cual es visible en ejemplos como “¿Por qué hay muertes por la vacuna de COVID?” o “¿tienen consecuencias las vacunas contra el covid?”. Esto confirma lo mencionado por Acona (2018) quien señala que, al leer noticias falsas, las emociones negativas pueden llevar a tomar decisiones equivocadas, en este caso, leer una noticia así y preguntar al chatbot por una respuesta correcta muestra inquietud por parte de los usuarios. Afortunadamente, Veritas contestó que la noticia era falsa y brindó elementos para analizar y justificar la falsedad.

Lo anterior también es importante en relación con la necesidad de los estudiantes de obtener una respuesta “correcta” sobre las noticias, es decir, al saber que el chatbot Veritas fue programado como parte de un proyecto de una universidad de prestigio, es posible que fueran buscando en Veritas una fuente confiable de información, lo cual habla de un posicionamiento ingenuo respecto al conocimiento autoritario, desde el punto de vista de las creencias

epistemológicas (Hofer y Pintrich, 1997; Beck et al., 2020), aunque es propio de la edad y los conocimientos que los estudiantes tienen en el nivel medio-superior, en donde aún no se visualizan a sí mismos como constructores de conocimiento a partir de la reflexión o procesos de investigación.

También realizaron preguntas fuera de contexto, a las cuales Veritas contestó que no tenía información, al parecer buscaban aprovechar el momento de tener contacto con una IA para obtener información general, para lo cual Veritas no estaba programada. A esto se le ha denominado el “Efecto ChatGPT” (Meza, 2023) en donde las personas que han empleado ChatGPT en algún escenario, consideran que todos los chatbots tienen ese mismo tipo de conocimiento amplio y que puede contestar a cualquier pregunta, de cualquier tema, a pesar de que se les haya dado la instrucción de hablar únicamente sobre las noticias presentadas. Se trata de una “generalización” del uso para el cual Veritas no fue programado, prueba de ello son comentarios de la categoría Pregunta Fuera de Contexto, como por ejemplo “¿existe el amor verdadero?” o algunas más filosóficas como “Quiero que me ayudes a saber el por qué la humanidad no va a subsistir en el mundo”. Para este tipo de preguntas y comentarios Veritas contestó que no tenía información sobre ese tema en específico.

Sobre la interacción entre Veritas y los estudiantes, se tienen progresos importantes al emplear IAgén, pues en contraste con lo mencionado por Cortés (2023), Veritas tuvo un comportamiento más natural, fluido y no dejó preguntas o comentarios sin respuestas. Debido a esto, se continuará utilizando esta tecnología pues se salvaron los problemas encontrados al emplear Google Dialogflow, el cual reportó una gran cantidad de interacciones sin una respuesta, es decir, respuestas no programadas, dando un mensaje que denotaba no haber comprendido las preguntas o comentarios (*Default fallback intent*).

Algo importante de señalar es lo relacionado con lo que Elizalde y Rodríguez (2021) señalan sobre la especificidad del uso de los chatbots, pues se ven como una herramienta de propósito específico, no como una herramienta de uso constante. Esto fue notable en el hecho de que los estudiantes emplearon los chatbots únicamente en el periodo requerido por la actividad, ninguno de ellos continuó conversando con Veritas a pesar de que se les invitó a emplear la herramienta cuando lo desearan.

Las noticias presentadas, previamente seleccionadas por los investigadores, generaron el impacto deseado, pues Álvarez et al. (2021) y Horner et al. (2021) afirman que muchas noticias falsas y sus titulares están diseñados para generar asombro o enojo, lo cual fue visible en las categorías: Preguntas relacionadas al COVID, Preguntas sobre Noticias Falsas, Preguntas sobre Emociones y Noticias y Preguntas sobre Información de Tormentas, pues todas ellas incluyen comentarios de asombro, dudas, sorpresa y miedo. Afortunadamente, en la tercera sesión se les hizo hincapié a los estudiantes que las tres noticias eran falsas y las razones por las cuales fueron elegidas como ejemplos.

Por supuesto, el estudio presentado muestra limitantes a mencionar. En primer lugar señalar la muestra pequeña de la institución de educación de la Ciudad de México, en comparación con la de la escuela de Ixtapaluca, Estado de México, esto fue debido a que se asignaron pocos estudiantes para este estudio en dicha escuela, esto no permitió realizar comparaciones entre ambos tipos de estudiantes, por lo que se decidió tomarlos como una muestra total. Por otro lado, algunos estudiantes no pudieron realizar el ejercicio en clase debido a que no contaron con su teléfono móvil en ese momento, al parecer algunas escuelas tienen restricciones respecto al uso durante los horarios de clase, por lo que realizar el ejercicio en un centro de cómputo escolar sería adecuado, sin embargo, no todas las escuelas cuentan con uno, es el caso de la escuela privada de Ciudad de México. Por supuesto, una limitante más es que para replicar la investigación sería necesario reprogramar el chatbot con noticias actuales, lo que resultaría en una constante búsqueda de noticias falsas.

En los estudios a futuro se plantean varias líneas a seguir. Una de ellas es contrastar las respuestas por tipo de escuela, pero como se mencionó, se necesita una muestra con una cantidad de participantes similar entre las dos. Por otro lado, valdría la pena indagar en qué variables psicológicas moviliza el uso de Veritas como herramienta cognitiva ¿será posible que pueda promover el desarrollo del pensamiento crítico? o ¿podrá promover creencias sofisticadas acerca del conocimiento vertido en las fuentes de información? Para ello sería necesario ubicar y aplicar instrumentos de evaluación y emplear un diseño pretest-postest, utilizando a Veritas como una variable independiente.

En conclusión, es necesario continuar explorando el alcance de la IAgen en la educación, de preferencia con software libre, pues permitiría acceder a los docentes a estas herramientas, ya

que software como Botsonic cumple con su cometido, pero es necesaria una versión de pago para un correcto funcionamiento.

AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada gracias al proyecto UNAM-PAPIIT <TA300123>: “Andamios cognitivos: Aplicaciones contra la desinformación y las noticias falsas”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acona, L. (2018). *Influencia de las noticias falsas en la opinión pública*. Estudio Comunicación. <https://bit.ly/3NAalu6>
- Álvarez D., Pico V., & Holgado T. (2021). Detección de Noticias Falsas en Redes Sociales Basada en Aprendizaje Automático y Profundo: Una Breve Revisión Sistemática. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E41), 632-645.
- Beck, S. J., Boldt, D., Dasch, H., Frescher, E., Hicketier, S., Hoffmann, K., Husemann, R., Kaul, S., Kustermann, J. N., Molitor, J., Ohland, C., Posmyk, J., Richter, J., Sawatzki, D., Schürle, A., Stoffers, L., Uhe, L., & Weber, J. (2020). Examining the Relationship between Epistemic Beliefs (Justification of Knowing) and the Belief in Conspiracy Theories. *PsychArchives*. <https://doi.org/10.23668/PSYCHARCHIVES.3149>
- Castillo-Riquelme, V., Hermosilla-Urrea, P., Poblete-Tiznado, J. P., & Durán-Anabalón, C. (2021). Noticias falsas y creencias infundadas en la era de la posverdad. *Universitas, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 34, 87-108.
- Cortés, C. (2023) *Chatbot como andamio cognitivo para la gestión de emociones y toma de decisiones en la difusión de noticias*. [Tesis de licenciatura en psicología] Universidad Nacional Autónoma de México.
- Elizalde, R., & Rodríguez, C. (2021). Nativos digitales y desinformación: un acercamiento desde el sur de Ecuador. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 33(2), 94-108. <https://doi.org/10.37815/rte.v33n2.834>
- Fernández-López, M., & Perea, M. (2020). Language does not modulate fake news credibility, but emotion does. *Psicológica*, 41(2). <https://doi.org/10.2478/psicolj-2020-0005>
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of educational research*, 67(1), 88-140. <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>
- Horner, C., Galletta, D., Crawford, J., & Shirsat, A. (2021). Emotions: The Unexplored Fuel of Fake News on Social Media. *Journal of Management Information Systems*, 38(4), 1039-1066. <https://doi.org/10.1080/07421222.2021.1990610>

- Lazer, D., Baum, M., Benkler, Y., Berinski, A., Greenhill, K., Menczer, F., Metzger, M., Nyhan, B., Pennycook, G., Rothschild, D., Schudson, M., Sloman, S., Sunstein, C., Thorson, E., Watts, D., & Zittrain, J. (2018). The science of fake news. *Science*, 359(6380), 1094-1096. <http://doi.org/10.1126/science.aao2998>
- Marco-Franco, J. E., Pita-Barros, P., Vivas-Orts, D., González-de-Julián, S., & Vivas-Consuelo, D. (2021). COVID-19, fake news, and vaccines: should regulation be implemented?. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 744. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020744>
- Meza, J. (2023) Chatbot's platforms analysis for teachers and educators. *International Conference of Education, Research and Innovation 2023 Proceedings*. <https://library.iated.org/view/MEZACANO2023CHA>
- Naciones Unidas (2020) *El dióxido de cloro es peligroso y no debe ser consumido como tratamiento contra el COVID-19, advierte la OPS*. Noticias ONU: Mirada global historias humanas. <https://news.un.org/es/story/2020/08/1478332>
- Pauner, C. (2018). Noticias falsas y libertad de expresión e información. El control de los contenidos informativos en la red. *Teoría y Realidad Constitucional*, 41, 297-318. <https://doi.org/10.5944/trc.41.2018.22123>
- Peña-Torres, J.A., Giraldo-Alegría, S., Arango-Pastrana, C.A. & Bucheli, V.A. (2022). Un chatbot para asistir a las necesidades de información en tiempos de COVID-19. *Ingeniería y Competitividad*, 24(1):e211e11004. <https://doi.org/10.25100/iyc.v24i1.1100>
- Segado, F., Díaz, J., & Navarro, N. (2020) Emociones y difusión de noticias sobre el cambio climático en redes sociales. Influencia de hábitos, actitudes previas y usos y gratificaciones en universitarios. *Revista Latina de Comunicación Social*, 75, 245-269.
-



**INVESTIGACIÓN Y COMPARATIVAS EN EL
USO DE LA IA**

LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: UNA COMPARATIVA ENTRE CHATGPT, PERPLEXITY Y GITHUB COPILOT

Carmen Carmona Rodríguez

carmen.carmona@uv.es <https://orcid.org/0000-0002-9276-0984>

Universitat de València (España)

María Jesús Benlloch Sanchis

maria.j.benlloch@uv.es <https://orcid.org/0000-0001-8308-5748>

Universitat de València (España)

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está transformando la investigación educativa mediante herramientas como ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot, entre otras. Estas tecnologías, basadas en procesamiento de lenguaje natural (NLP), están facilitando la automatización de tareas, la generación de contenido y el análisis de datos en investigación. En el presente estudio se comparan estas tres herramientas aplicando un análisis DAFO (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) en base a unos criterios específicos para evaluar su impacto en la investigación educativa. Los resultados obtenidos señalan que el ChatGPT sobresale en la generación de contenido y asistencia en la redacción académica, pero enfrenta desafíos en la precisión de sus respuestas. Perplexity, una métrica que evalúa la coherencia de los modelos de lenguaje, es crucial para mejorar la calidad de los sistemas de IA en educación. GitHub Copilot, por su parte, automatiza la codificación, siendo útil en investigaciones que requieren programación, pero presenta riesgos si los usuarios dependen demasiado de la IA. El análisis llevado a cabo sugiere que estas herramientas pueden mejorar significativamente los procesos de investigación educativa, pero requieren una implementación crítica y ética.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) está adquiriendo cada vez mayor relevancia en la investigación educativa debido a su capacidad para automatizar tareas, generar contenido y analizar grandes volúmenes de datos.

La expansión de la inteligencia artificial (IA) en la investigación educativa ha generado un impacto profundo no solo en las metodologías tradicionales de investigación, sino también en la estructura general del trabajo académico y la enseñanza. El valor añadido de herramientas como ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot radica en su capacidad para transformar la naturaleza misma de cómo se generan, procesan y aplican los conocimientos (Holmes, et al., 2021). Sin embargo, junto con los beneficios de la automatización y el análisis de grandes volúmenes de datos, también surgen preocupaciones sobre la calidad, la ética y la dependencia de estas tecnologías, especialmente cuando se utilizan en contextos educativos donde la precisión, la equidad y la integridad académica son esenciales (Crawford & Calo, 2016).

1.1. Impacto en la automatización de tareas

La capacidad de las herramientas de IA para automatizar tareas repetitivas es una de sus mayores ventajas. En el pasado, las investigadoras pasaban una cantidad significativa de tiempo en la recopilación, organización y análisis de datos. Ahora, con herramientas como ChatGPT, pueden delegar tareas como la redacción preliminar de informes, el análisis de grandes volúmenes de datos cualitativos y la creación de resúmenes sobre literatura científica existente. Según Crawford y Calo (2016), la IA está desempeñando un papel crucial en la reestructuración del trabajo académico, permitiendo a los investigadores dedicar más tiempo a actividades que requieren creatividad, como el diseño experimental y la interpretación crítica de resultados obtenidos en los diferentes estudios.

Por ejemplo, en el ámbito educativo, se puede utilizar ChatGPT para generar borradores iniciales de trabajos o para resumir estudios previos, lo que optimiza el tiempo empleado en la elaboración de informes académicos (Brown et al., 2020). Este proceso, aunque positivo en términos de eficiencia, requiere una supervisión estricta para asegurar que el contenido generado sea preciso y alineado con los objetivos académicos. Uno de los riesgos que mencionan Brown et al. (2020) es que, a pesar de su capacidad para generar contenido coherente, ChatGPT a veces puede producir información inexacta o poco fundamentada, lo que obliga a los usuarios a verificar minuciosamente los datos antes de su aplicación académica.

El uso de IA no solo beneficia a las investigadoras al permitirles completar tareas más rápido, sino que también reduce los costos asociados a la optimización de recursos. La IA permite a las instituciones académicas aprovechar mejor su tiempo y dinero, disminuyendo la necesidad de contratar asistentes de investigación o realizar análisis de datos de manera manual. Herramientas como Perplexity, que se especializan en medir la coherencia de los modelos de lenguaje, también permiten asegurar que los sistemas de IA utilizados en la educación (como chatbots o sistemas de tutoría) sean precisos y confiables (Jurafsky & Martin, 2021). Esta capacidad de evaluación es esencial para mejorar continuamente los sistemas educativos basados en IA, y permite una evaluación más precisa y rápida, ayudando a identificar posibles deficiencias en los sistemas de enseñanza automática y ajustar los modelos de manera más eficiente.

Además, en términos de costes, GitHub Copilot permite reducir el tiempo dedicado al desarrollo de software. Esto es especialmente útil en el contexto de la creación de aplicaciones educativas y proyectos tecnológicos que requieren soluciones rápidas y eficientes. Al generar código automáticamente en función de descripciones de tareas, Copilot acelera los ciclos de desarrollo, facilitando la creación de prototipos y la implementación de ideas tecnológicas en entornos educativos (Ziegler, et al., 2021).

Perplexity es particularmente útil para mejorar los sistemas de tutoría automatizada, ya que mide cómo de bien los sistemas de IA comprenden y generan lenguaje. Un modelo con baja Perplexity es más coherente y, por tanto, más útil en la educación (Jurafsky & Martin, 2021). Sin embargo, uno de los desafíos es que la IA todavía tiene dificultades para entender el contexto completo de las interacciones humanas, lo que significa que las y los investigadores deben seguir optimizando los sistemas de IA para mejorar la precisión y relevancia de las respuestas generadas.

Uno de los aspectos más complejos de la integración de la IA en la investigación educativa son los desafíos éticos. Con la creciente adopción de tecnologías de IA para generar contenido, programar automáticamente o analizar datos, surgen cuestiones sobre la integridad académica, el plagio y la equidad en el acceso a estas herramientas (Gallent-Torres, et al., 2023). En concreto, indican que existe una preocupación legítima sobre el hecho de que los estudiantes o investigadores puedan utilizar herramientas como ChatGPT para crear contenido que no refleje su propio esfuerzo o comprensión del tema. Esto plantea interrogantes sobre el plagio

automatizado (Comas-Forgas et al., 2023) y sobre cómo las instituciones educativas pueden desarrollar políticas claras para el uso de la IA en trabajos académicos.

Otro problema ético está relacionado con el sesgo algorítmico. La IA, al ser entrenada en grandes volúmenes de datos, puede reproducir los sesgos presentes en esos datos, lo que puede llevar a la generación de respuestas discriminatorias o inexactas en ciertos contextos educativos (Crawford & Calo, 2016). Un chatbot entrenado en datos sesgados puede ofrecer tutorías desiguales según el origen étnico o el género del estudiante. Estos problemas de sesgo destacan la necesidad de una supervisión humana y una evaluación continua de los sistemas de IA utilizados en educación.

Aunque las herramientas de IA como GitHub Copilot son útiles para automatizar la programación y acelerar el desarrollo de soluciones tecnológicas, uno de los riesgos es que los investigadores o estudiantes puedan volverse excesivamente dependientes de estas herramientas, lo que afectaría su desarrollo técnico y su capacidad para comprender y resolver problemas de programación de manera independiente (Ziegler et al., 2021). El uso constante de herramientas como Copilot podría llevar a una pérdida de habilidades técnicas clave.

Este riesgo subraya la importancia de utilizar estas herramientas como apoyo y no como sustituto completo del esfuerzo humano. Para evitar este problema, es esencial que las instituciones educativas implementen políticas y estrategias pedagógicas que fomenten un uso equilibrado de la IA, promoviendo el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades técnicas sólidas (Holmes et al., 2021).

La adopción de la IA en la educación también ha llevado a un aumento en la demanda de regulaciones y políticas educativas que garanticen el uso responsable de estas tecnologías. En este sentido, la Comisión Europea (2022) ha establecido directrices éticas sobre el uso de la IA en la enseñanza y el aprendizaje, subrayando la importancia de proteger la privacidad de los estudiantes y garantizar la transparencia en el uso de algoritmos. Estas directrices son cruciales para mitigar los riesgos asociados con el uso indebido de la IA, asegurando que las instituciones educativas tengan marcos claros para su implementación.

Asimismo, las instituciones educativas deben crear políticas que definan el papel de la IA en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estableciendo límites claros para su uso en actividades académicas (Moya & Eaton, 2023). El plagio automatizado, el uso de IA para generar trabajos académicos sin supervisión adecuada, o la dependencia excesiva de los estudiantes en herramientas como GitHub Copilot deben ser regulados mediante políticas institucionales.

Estas normativas, acompañadas de una formación adecuada sobre el uso ético de la IA, pueden garantizar que los estudiantes desarrollen habilidades críticas y técnicas mientras utilizan estas herramientas de manera responsable.

Herramientas como ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot están transformando los métodos tradicionales de investigación en el ámbito educativo, facilitando la creación de materiales, la evaluación de modelos de lenguaje y la programación de aplicaciones educativas. Estas tecnologías basadas en procesamiento de lenguaje natural (NLP) permiten a los investigadores optimizar su tiempo y recursos.

ChatGPT es un modelo de lenguaje que genera texto coherente y facilita la interacción en tiempo real, ofreciendo asistencia en la redacción académica y el análisis de datos cualitativos (Brown et al., 2020). Perplexity es una métrica que mide la coherencia de los modelos de lenguaje, útil para evaluar la calidad de los sistemas de IA en contextos educativos (Jurafsky & Martin, 2021). GitHub Copilot, por su parte, asiste a los investigadores en la programación automática de código, acelerando el desarrollo de aplicaciones educativas y proyectos tecnológicos (Ziegler et al., 2021).

El presente estudio realiza una comparativa entre estas herramientas utilizando un análisis DAFO (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) para evaluar su impacto en la investigación educativa y su capacidad de transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2. MÉTODO

Se utilizó un análisis DAFO para comparar ChatGPT, Perplexity y Copilot en el contexto de la investigación educativa. Se evaluaron tres aspectos clave: la funcionalidad de cada herramienta, la precisión de sus resultados y su aplicabilidad en el ámbito de la educación.

1. **Funcionalidad:** Evaluación de cómo cada herramienta apoya tareas específicas de investigación educativa, como redacción, análisis de datos textuales y programación.
2. **Precisión:** Evaluación de la fiabilidad de los resultados generados por ChatGPT, la capacidad de Perplexity para medir la coherencia de los modelos de lenguaje, y la utilidad del código generado por Copilot.
3. **Aplicabilidad:** Análisis de las áreas educativas donde estas herramientas pueden tener un mayor impacto.

La información se organizó en tablas DAFO para resaltar las principales características de cada herramienta, sus ventajas, desafíos y oportunidades de uso en el ámbito educativo.

3. RESULTADOS

En el análisis de las herramientas ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot para la investigación educativa, se pueden identificar distintos factores que influyen tanto en su potencial como en sus limitaciones. Cada una de estas herramientas tiene fortalezas que las hacen útiles en diferentes contextos educativos, pero también presentan debilidades y amenazas que deben ser consideradas cuidadosamente al integrarlas en entornos académicos.

En la Tabla 1, se observa que ChatGPT destaca por su capacidad de generar contenido académico de manera rápida, lo que facilita tareas como la creación de resúmenes de artículos o el análisis de datos cualitativos. Esta habilidad es particularmente valiosa en la investigación educativa, donde el procesamiento y la síntesis de grandes volúmenes de información pueden ser tareas tediosas. La posibilidad de interactuar en tiempo real con ChatGPT permite que los investigadores y estudiantes reciban asistencia inmediata, lo que mejora la eficiencia en la elaboración de informes y trabajos académicos. Sin embargo, uno de los mayores problemas de ChatGPT radica en su falta de precisión. Aunque es útil para generar borradores preliminares, las respuestas que proporciona pueden ser inexactas o incoherentes, lo que representa un riesgo significativo de desinformación si no se supervisa adecuadamente. Esta debilidad obliga a los usuarios a realizar una validación manual de los resultados, reduciendo así parte del tiempo que se ahorraría con su uso.

Tabla 1.

Análisis DAFO de ChatGPT en Investigación Educativa

Fortalezas	Debilidades
Generación rápida de contenido académico, como resúmenes de artículos y análisis de datos cualitativos.	Respuestas inexactas o incoherentes, lo que puede generar desinformación.
Interacción en tiempo real para asistencia en la investigación educativa.	Falta de precisión en información factual o detallada.
Oportunidades	Amenazas
Aplicación en tutorías virtuales y apoyo personalizado en proyectos educativos.	Crecientes preocupaciones sobre sesgos en el modelo que podrían afectar la equidad.
Utilización para facilitar el aprendizaje autónomo de estudiantes investigadores.	Regulaciones más estrictas sobre IA y privacidad que limiten su uso.

En cuanto a Perplexity (Tabla 2), esta herramienta ofrece una funcionalidad específica al medir la coherencia de los modelos de lenguaje.

Tabla 2.

Análisis DAFO de Perplexity en Investigación Educativa

Fortalezas	Debilidades
Métrica precisa que mide la coherencia de los modelos de lenguaje, crucial para la evaluación de sistemas de tutoría basados en IA.	Limitada a su uso como métrica; no genera contenido útil para la investigación educativa directamente.
Permite mejorar la calidad de chatbots y sistemas de apoyo educativo basados en IA.	No es útil para investigadores que no trabajan en desarrollo o evaluación de modelos de lenguaje.
Oportunidades	Amenazas
Mejora de la coherencia en los sistemas de IA utilizados en el apoyo educativo y tutorías virtuales.	Competencia de nuevas métricas que podrían dejar a Perplexity obsoleta.
Optimización de plataformas de aprendizaje en línea mediante mejores algoritmos de lenguaje.	Desarrollo de arquitecturas de IA que superen el modelo evaluado por Perplexity.

Esta capacidad es esencial en la evaluación de sistemas de tutoría automatizada basados en IA, donde la calidad de las interacciones entre el estudiante y el sistema depende en gran medida de la precisión con la que el sistema puede entender y generar respuestas coherentes.

Si bien Perplexity contribuye a mejorar la calidad de los chatbots y otras herramientas de apoyo educativo, su uso está limitado a proyectos que involucren el desarrollo o evaluación de modelos de lenguaje. Esto significa que su impacto en la investigación educativa general es limitado, ya que no genera contenido útil por sí misma y su aplicabilidad es bastante especializada.

No obstante, Perplexity presenta una oportunidad significativa para mejorar la coherencia de los sistemas educativos basados en IA, especialmente en plataformas de aprendizaje en línea y tutorías virtuales. A medida que los algoritmos de lenguaje evolucionan, esta herramienta podría ser clave para optimizar los procesos de enseñanza digital. Sin embargo, al igual que otras métricas, Perplexity enfrenta la amenaza de quedar obsoleta ante el desarrollo de nuevas métricas o arquitecturas de IA que superen sus capacidades actuales. Esto podría reducir su relevancia en el futuro cercano, especialmente en un campo tan dinámico como la inteligencia artificial.

Por último, GitHub Copilot facilita la creación rápida de código, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para la investigación educativa que involucra el desarrollo de aplicaciones, simulaciones o herramientas tecnológicas (ver Tabla 3).

Tabla 3.*Análisis DAFO de Copilot en Investigación Educativa*

Fortalezas	Debilidades
Facilita la creación rápida de código para aplicaciones educativas, simulaciones y herramientas de enseñanza. Ahorra tiempo en la programación de soluciones tecnológicas educativas complejas.	Dependencia excesiva de los estudiantes o investigadores en la generación de código automático, lo que puede afectar la comprensión del código. El código generado puede no ser siempre óptimo o seguro para su uso inmediato en educación.
Oportunidades	Amenazas
Uso en entornos de enseñanza tecnológica para facilitar el aprendizaje de la programación. Expansión a más lenguajes de programación y proyectos educativos colaborativos.	Posibles vulnerabilidades en el código que afecten la seguridad de las aplicaciones educativas. Regulaciones sobre IA en la creación automática de código que limiten su implementación.

En este sentido, Copilot permite a los investigadores y estudiantes ahorrar tiempo en la programación, acelerando la creación de soluciones tecnológicas complejas en el ámbito educativo. No obstante, el uso de Copilot también trae consigo ciertos riesgos, particularmente la posibilidad de que los usuarios se vuelvan demasiado dependientes de la IA para la generación de código. Esto podría afectar negativamente la comprensión y el desarrollo de habilidades técnicas esenciales en los estudiantes, quienes podrían confiar demasiado en la herramienta sin comprender completamente el código que genera.

A pesar de estos riesgos, Copilot ofrece oportunidades significativas en el campo de la enseñanza tecnológica, donde puede facilitar el aprendizaje de la programación, permitiendo a los estudiantes enfocarse en la resolución de problemas más complejos y creativos. Además, su potencial para expandirse a más lenguajes de programación y a proyectos educativos colaborativos podría aumentar su relevancia en el futuro. Sin embargo, las vulnerabilidades en el código generado por Copilot representan una amenaza importante, ya que podrían comprometer la seguridad de las aplicaciones educativas.

La tabla 4, comparativa de ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot revela diferencias clave en sus capacidades y usos dentro del contexto de la investigación educativa. ChatGPT destaca por su alta capacidad para generar contenido textual, lo que lo convierte en una herramienta ideal para redactar resúmenes, ensayos o respuestas a preguntas académicas. Sin embargo, su precisión no es absoluta, ya que, aunque ofrece respuestas coherentes, estas pueden ser inexactas o incorrectas, lo que requiere supervisión por parte del usuario. Una de sus mayores fortalezas es la posibilidad de interactuar en tiempo real, lo que permite su uso en tutorías virtuales y apoyo académico personalizado. Esto lo convierte en una opción útil para estudiantes e investigadores, aunque persisten preocupaciones sobre los sesgos que pueden

aparecer en los resultados generados por la IA y sobre la regulación necesaria para controlar su uso.

Tabla 4.

Comparativa de Herramientas de IA en la Investigación Educativa

Característica	ChatGPT	Perplexity	GitHub Copilot
Generación de contenido	Alta	No genera contenido	No genera contenido textual
Precisión de respuestas	Moderada (riesgo de información inexacta)	Alta (mide coherencia)	Alta (en código)
Interacción en tiempo real	Sí	No	No
Aplicabilidad en tutorías virtuales	Alta	Baja	Baja
Utilidad en la programación automática	No	No	Alta
Riesgos de dependencia excesiva	Moderado (información no siempre precisa)	No aplica	Alta (riesgo de dependencia)
Métricas de coherencia en IA	No	Alta (métrica de evaluación de IA)	No
Aplicabilidad en proyectos educativos	Alta	Baja	Alta (programación y desarrollo de proyectos educativos)

Perplexity, por otro lado, no genera contenido como ChatGPT, sino que su función principal es medir la coherencia de los modelos de lenguaje. Esto lo hace crucial para quienes desarrollan y evalúan sistemas de IA educativa, ya que puede mejorar la calidad de chatbots y sistemas de tutoría. Sin embargo, su utilidad en proyectos educativos más generales es limitada, ya que no genera contenido directamente. Si bien tiene la ventaja de proporcionar una evaluación precisa de la coherencia de los modelos de IA, su uso es especializado y no tiene tanta aplicabilidad en contextos educativos amplios, lo que reduce su impacto fuera del desarrollo de IA.

GitHub Copilot, por su parte, es particularmente valiosa en proyectos educativos tecnológicos que requieren soluciones complejas, como simulaciones o herramientas de enseñanza. Sin embargo, uno de los principales desafíos de GitHub Copilot es el riesgo de que los usuarios dependan excesivamente de la IA para generar código sin comprender completamente su funcionamiento, lo que podría afectar negativamente su aprendizaje técnico. Si bien es útil para quienes necesitan programar en entornos educativos, es importante complementarlo con una supervisión adecuada para evitar problemas de seguridad y optimización del código.

En cuanto a la precisión de cada herramienta, ChatGPT se enfrenta a desafíos en términos de exactitud, ya que su modelo puede generar respuestas incorrectas o basadas en información desactualizada, lo que afecta la confiabilidad de sus resultados. Perplexity, en cambio, ofrece una alta precisión en su capacidad para evaluar modelos de lenguaje, siendo una métrica clave en el desarrollo de IA educativa. GitHub Copilot también es muy preciso en la generación de código, aunque los usuarios deben estar atentos a posibles errores o vulnerabilidades que puedan surgir si no validan manualmente las sugerencias proporcionadas por la herramienta.

En términos de aplicabilidad en tutorías virtuales, ChatGPT se posiciona como la opción más adecuada debido a su capacidad para interactuar en tiempo real, ofreciendo una experiencia de apoyo académico flexible y personalizada. Perplexity y GitHub Copilot, en cambio, tienen una aplicabilidad limitada en este campo. Perplexity, al ser una métrica de evaluación, no interactúa directamente con los usuarios, y GitHub Copilot, aunque puede ser útil para enseñar programación, no está diseñado específicamente para brindar tutorías o asistencia educativa personalizada.

Finalmente, en lo que respecta a la programación automática, GitHub Copilot es la herramienta más útil, ya que facilita la creación de código y acelera los procesos de desarrollo de proyectos educativos tecnológicos. ChatGPT no tiene aplicabilidad en este aspecto, mientras que Perplexity, al ser una métrica de evaluación de modelos de lenguaje, tampoco contribuye a la programación automática.

En resumen, ChatGPT es la herramienta más versátil y aplicable en un contexto educativo general, especialmente útil en tareas que requieren generación de contenido textual y apoyo académico en tiempo real. Sin embargo, su precisión variable y el riesgo de desinformación requieren supervisión. Perplexity es más especializada, enfocada en medir la coherencia de los modelos de lenguaje y útil para investigadores que desarrollan IA educativa, pero su aplicabilidad general es limitada. GitHub Copilot sobresale en la automatización de la programación, siendo una excelente herramienta para proyectos que requieran desarrollo de software, aunque la dependencia excesiva puede comprometer la comprensión técnica de los usuarios. Cada una de estas herramientas tiene fortalezas específicas, pero también enfrenta desafíos que requieren un enfoque ético y crítico en su implementación en el ámbito educativo.

En términos generales, los resultados indican que ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot tienen el potencial de transformar la investigación educativa de diversas maneras. ChatGPT es útil para generar contenido rápidamente, aunque requiere una supervisión cuidadosa para evitar la

desinformación. Perplexity, aunque limitada en su aplicabilidad, es fundamental para mejorar la coherencia de los sistemas de IA educativa. GitHub Copilot, por su parte, facilita el desarrollo de soluciones tecnológicas, aunque debe ser utilizado con cautela para no comprometer el desarrollo de habilidades técnicas en los estudiantes. Para maximizar el impacto positivo de estas herramientas, es crucial que se implementen políticas educativas claras que promuevan un uso ético y responsable de la IA, fomentando el desarrollo de habilidades críticas y técnicas en los usuarios.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados derivados del análisis DAFO de las herramientas ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot demuestran que estas tecnologías poseen un gran potencial para transformar la investigación educativa, aunque enfrentan desafíos importantes que requieren una consideración crítica y ética. Estas herramientas han mostrado ser valiosas para optimizar la generación de contenido, la evaluación de modelos de lenguaje y la automatización de la programación, pero su implementación en la educación debe ser cuidadosa para evitar que se conviertan en sustitutos de habilidades fundamentales.

En primer lugar, ChatGPT es especialmente útil para automatizar tareas repetitivas como la creación de resúmenes de literatura o el análisis de datos cualitativos, lo que permite a los investigadores ahorrar tiempo en estos procesos (Brown et al., 2020). Sin embargo, una de las principales limitaciones de ChatGPT es la falta de precisión en las respuestas, ya que puede generar información incorrecta o incoherente, lo que podría afectar la calidad de los proyectos educativos. Esta debilidad resalta la importancia de que los usuarios supervisen y validen manualmente los resultados generados por la herramienta, garantizando así que la información sea precisa y confiable. Para su uso en investigación educativa, esta supervisión es esencial para evitar la propagación de errores que comprometan la integridad académica y la calidad de los resultados.

Por otro lado, Perplexity es una herramienta valiosa para aquellos investigadores que trabajan en el desarrollo y la evaluación de modelos de IA. Su capacidad para medir la coherencia de los modelos de lenguaje es crucial en la mejora de sistemas de tutoría automatizada y aprendizaje basado en IA, lo que la convierte en un recurso fundamental en este contexto (Jurafsky & Martin, 2021). No obstante, su utilidad es limitada en proyectos de investigación educativa más generales, ya que Perplexity no genera contenido por sí misma, restringiendo su impacto en

áreas que no involucren directamente el desarrollo de IA. Esta limitación sugiere que Perplexity es más efectiva en nichos específicos de la investigación educativa, donde la evaluación técnica de los modelos de lenguaje es una prioridad.

En cuanto a GitHub Copilot, esta herramienta se destaca por su capacidad para automatizar la programación, lo que facilita el desarrollo de soluciones tecnológicas educativas de manera más rápida (Ziegler et al., 2021). Esto es particularmente valioso en proyectos educativos que requieren simulaciones, aplicaciones o herramientas de enseñanza. Sin embargo, uno de los riesgos más destacados de Copilot es la posible dependencia excesiva de los estudiantes y educadores en la IA para generar código, lo que podría reducir su comprensión técnica y su capacidad para resolver problemas de programación de manera autónoma. Para evitar este problema, es esencial que los educadores utilicen Copilot como una herramienta de apoyo, no como un sustituto completo de las habilidades de programación. Al complementar el uso de Copilot con una enseñanza rigurosa de los principios de la programación, se puede garantizar que los estudiantes desarrollen las habilidades técnicas necesarias para enfrentar desafíos más complejos.

En términos de oportunidades, estas herramientas pueden ofrecer avances significativos en la educación. ChatGPT podría ser implementado en sistemas de tutorías virtuales personalizadas, facilitando el aprendizaje autónomo de los estudiantes y permitiendo un apoyo académico flexible. Perplexity, por su parte, tiene el potencial de mejorar la coherencia de los sistemas de tutoría automatizados y otros modelos de IA utilizados en plataformas de aprendizaje en línea. Finalmente, GitHub Copilot puede jugar un papel crucial en la enseñanza de la programación, ofreciendo a los estudiantes una forma eficiente de generar código mientras aprenden. No obstante, también es importante destacar las amenazas que estas herramientas enfrentan, como la creciente preocupación por los sesgos algorítmicos (Crawford & Calo, 2016), que podrían comprometer la equidad en el acceso a la educación y en los resultados educativos. Además, las regulaciones más estrictas sobre el uso de la IA y la protección de la privacidad de los datos podrían limitar su implementación en contextos educativos, particularmente cuando se trata de proteger los derechos de los estudiantes.

Otro aspecto crítico en el uso de estas tecnologías es la ética. Con el creciente uso de la IA para generar contenido y automatizar procesos, han surgido preocupaciones sobre la integridad académica, el plagio y el sesgo algorítmico (Espiñeira-Bellón et al., 2023). Además, otras investigaciones como la de Gallent-Torres et al. (2023) subrayan que herramientas como

ChatGPT pueden poner en peligro la evaluación auténtica de las competencias de los estudiantes, lo que representa un riesgo significativo para la calidad del aprendizaje. Además, la Comisión Europea (2022) ha emitido directrices éticas para el uso de la IA en la enseñanza, resaltando la importancia de la transparencia, la privacidad y la equidad en la aplicación de estas tecnologías. Estas directrices son esenciales para asegurar que el uso de la IA en la educación se realice de manera responsable, minimizando los riesgos de sesgo y protegiendo los derechos de los estudiantes.

En conclusión, ChatGPT, Perplexity y GitHub Copilot representan avances significativos en la investigación educativa, cada una con fortalezas únicas en áreas como la generación de contenido, la evaluación de modelos de lenguaje y la automatización de la programación. No obstante, es fundamental que estas herramientas se utilicen de manera crítica y ética, asegurando que complementen, y no reemplacen, las habilidades técnicas y cognitivas de los estudiantes e investigadores. A medida que estas tecnologías continúan evolucionando, las instituciones educativas deben implementar políticas claras que promuevan un uso responsable, minimicen los riesgos de sesgo y protejan la integridad académica. Solo mediante un enfoque equilibrado y ético se podrá maximizar el impacto positivo de estas herramientas en el ámbito educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877-1901.
- Crawford, K., & Calo, R. (2016). There is a blind spot in AI research. *Nature*, 538(7625), 311-313.
- Comas-Forgas, R., Cerdà-Navarro, A., Touza-Garma, C., & Moreno-Herrera, L. (2023). Prevalencia y factores asociados al plagio académico en estudiantes de nuevo ingreso de Trabajo Social y Educación Social: un análisis empírico. *RELIEVE – Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29055>
- Comisión Europea, Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- Espiñeira-Bellón, E. M., Muñoz-Cantero, J. M., Porto-Castro, A. M., & Mosteiro-García, M. J. (2023). Percepciones y eficacia de los mecanismos de detección de plagio en revistas científicas de Ciencias Sociales españolas, portuguesas e iberoamericanas. *RELIEVE –*

Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29097>

- Gallent-Torres, C., Zapata-González, A., & Ortego-Hernando, J. L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE – Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. The Center for Curriculum Redesign.
- Moya, B., & Eaton, S. E. (2023). Examinando recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa con integridad desde una lente de enseñanza y aprendizaje. *RELIEVE – Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29295>
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). Pearson.
- Ziegler, J., Taylor, M., & Slama, K. (2021). AI-powered code generation: GitHub Copilot in software development. *Journal of Software Engineering*, 10(4), 45-67.

INTEGRACIÓN DE CHATGPT EN LA PLANIFICACIÓN DE RUTAS TURÍSTICAS INTELIGENTES: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Iván Hidalgo-Cajo

ivanmesias.hidalgo@estudiants.urv.cat <https://orcid.org/0000-0002-9059-0272>

Universitat Rovira i Virgili (España)

Jordi Duch

jordi.duch@urv.cat <https://orcid.org/0000-0003-2639-6333>

Universitat Rovira i Virgili (España)

RESUMEN

En un contexto global de transformación digital, la aplicación de tecnologías emergentes está revolucionando la industria turística. Este artículo realiza una revisión sistemática de diferentes fuentes sobre el potencial de integrar modelos conversacionales y tecnologías de inteligencia artificial avanzadas, en la creación y gestión de Rutas Turísticas Inteligentes (RTI). Se aplicó el método PRISMA para filtrar la literatura relevante, resultando en la selección de 40 artículos para el análisis utilizando las bases de datos Scopus, ScienceDirect, IEEE y Google Scholar. La integración de tecnologías de inteligencia artificial, y particularmente los modelos de lenguaje grandes (LLMs) como ChatGPT, han demostrado optimizar la experiencia del turista al ofrecer itinerarios personalizados y adaptativos. La combinación de modelos conversacionales inteligentes con la planificación turística presenta oportunidades significativas para mejorar la accesibilidad, la interactividad y la satisfacción del usuario en las RTI. La integración de estos modelos conversacionales en el diseño de RTI representa una evolución innovadora en la gestión turística, con el potencial de mejorar la valorización del patrimonio cultural y la sostenibilidad de destinos turísticos. Se destaca la necesidad de futuras investigaciones para explorar en profundidad el impacto de estas herramientas.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial (IA) ha transformado de manera significativa diversos sectores, incluido el turismo. En particular, los modelos grandes de lenguaje natural (Large Language Models, LLMs) como Generative Pre-trained Transformer o Transformador Preentrenado Generativo (ChatGPT) han captado la atención por su capacidad para interactuar de manera coherente y contextual con los usuarios. ChatGPT lanzado al público el 30 de noviembre del 2022 por OpenAI representa una de las muchas variantes de modelos generativos pre-entrenados que han emergido en los últimos años, especialmente en el siglo XXI, llegando al punto de que muchos consideren a 2023 como el año de la IA (Olite et al., 2023).

ChatGPT es una tecnología que actualmente genera textos diferentes a partir de las preguntas o solicitudes realizadas por los usuarios, creando contenido original dado que genera un texto diferente en función de la interacción e información proporcionada. Además, ha tenido un impacto global en la sociedad en general, debido a su relativa facilidad de uso y su accesibilidad para los usuarios.

En el contexto turístico, la IA se ha convertido en una fuerza disruptiva considerando que se reconoce su potencial para generar contenido único. Sin embargo, su viabilidad para los turistas aún continúa siendo cuestionable. Por ello, el objetivo principal del presente artículo es investigar la viabilidad y las ventajas de utilizar modelos como ChatGPT en el caso concreto del diseño de Rutas Turísticas Inteligentes (RTI) mediante una revisión exhaustiva del conjunto de la literatura existente respecto al tema central. En concreto, se busca identificar las aplicaciones actuales de ChatGPT en el turismo, además de los desafíos y oportunidades que presentan su implementación, para poder establecer un marco conceptual que pueda orientar futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en este campo.

Un punto importante de destacar es que la integración de modelos de IA como ChatGPT en el turismo no solo promete mejorar la eficiencia y la personalización de los servicios turísticos, sino que también plantea importantes cuestiones sobre la privacidad y la ética de los datos, además de la calidad de las recomendaciones generadas y la adaptación del contenido cultural (Ali et al., 2024). En este sentido, la creciente demanda de soluciones innovadoras en el sector turístico justifica esta revisión bibliográfica, considerando que es necesaria una comprensión profunda sobre la manera en que las tecnologías avanzadas pueden ser aplicadas de manera eficiente y responsable, garantizando un uso correcto de los datos de los usuarios.

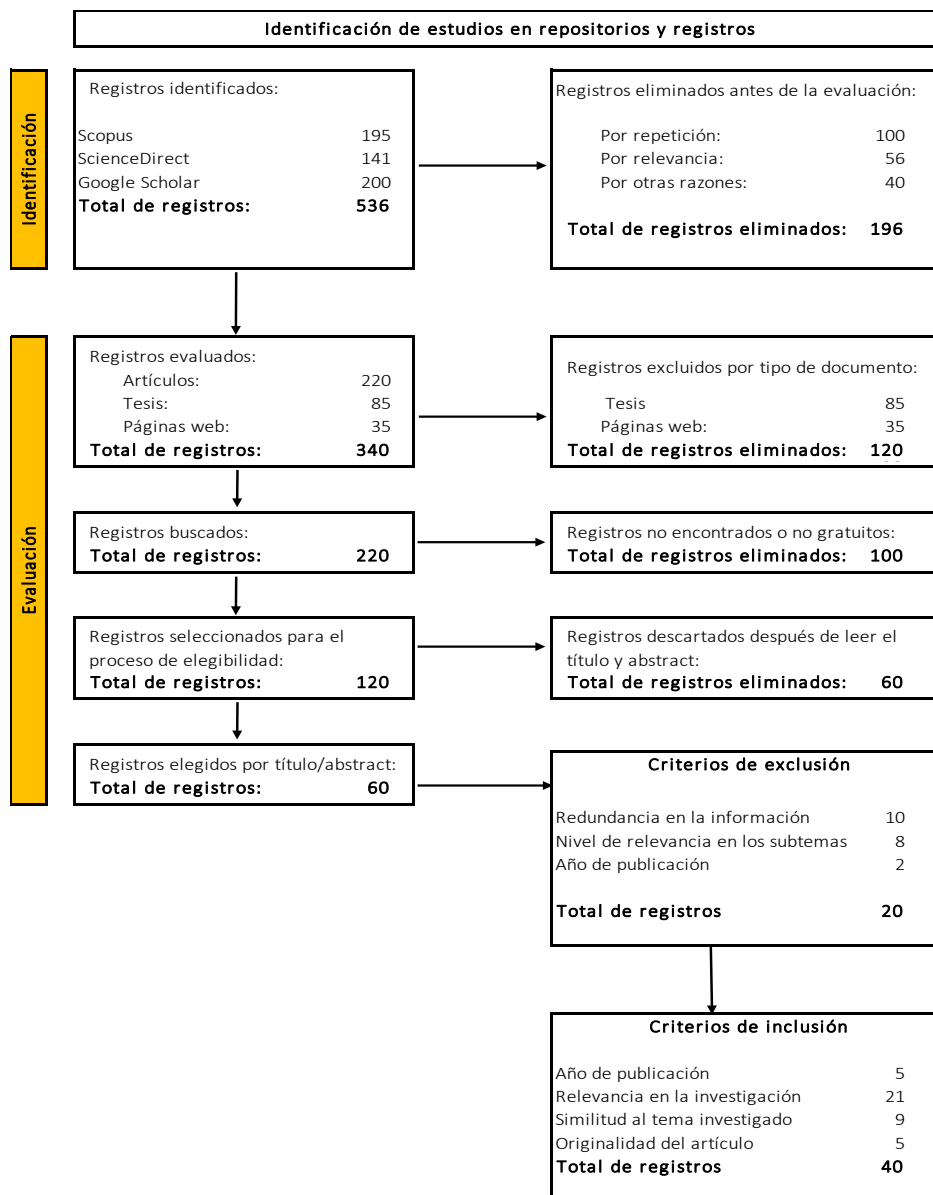
Finalmente, para abordar estos aspectos, la presente revisión bibliográfica se divide en varias secciones que cubren desde la definición y características de las RTI y el funcionamiento de ChatGPT, mediante la selección de estudios sobre la integración de la tecnología en el turismo, aportando conclusiones que ayuden al desarrollo de estrategias más sostenibles y efectivas para la creación de experiencias turísticas inteligentes y personalizadas.

2. MÉTODO

Con el fin de garantizar un análisis riguroso y una selección sistemática de literatura pertinente, se aplicó el método PRISMA para llevar a cabo esta revisión bibliográfica. El proceso comenzó con una búsqueda exhaustiva en varias bases de datos académicas reconocidas, como Scopus, ScienceDirect y Google Scholar. Así, para identificar los estudios pertinentes, se emplearon palabras claves específicas como "ChatGPT en turismo", "RTI", "inteligencia artificial en turismo" y "modelos de lenguaje natural en turismo". Cabe mencionar que, el enfoque de los criterios de inclusión se centró en estudios empíricos y revisiones teóricas relacionadas con el tema de interés, e incluyeron artículos publicados en inglés y español. A continuación, en la figura 1 se muestra la aplicación de la metodología PRISMA.

Figura 1

Matriz PRISMA



Nota. La figura muestra el proceso de selección de las investigaciones

3. DESARROLLO

3.1.ChatGPT

Como se ha mencionado anteriormente, ChatGPT es un modelo de IA de lenguaje natural publicado por la empresa OpenAI que logró una cantidad excepcional de suscriptores, superando el millón en su primera semana. Desde la perspectiva de Olite et al. (2023), ChatGPT hace uso de un amplio conjunto de datos tomados de conversaciones humanas para la práctica, logrando dar soluciones a tareas complejas y así brindar acompañamiento continuo en el

desarrollo de proyectos dependiendo la necesidad del usuario, llegando a dar resultados coherentes y similares a los humanos en cuanto a aclaraciones y/o preguntas.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023) la versión gratuita actualizada a su versión 4.0, conteniendo 300 mil millones de palabras que comprenden 570 GB de datos, con más de 175 mil millones de parámetros. Además, ChatGPT continúa siendo el más popular para el público y se ha integrado de manera efectiva en la vida cotidiana de las personas, a pesar de que Google, Meta y otras compañías también han desarrollado sus modelos de lenguaje no han generado el impacto que actualmente tiene ChatGPT.

Una de las ventajas y razones del éxito de ChatGPT es que cualquier usuario que cuente con internet en su teléfono celular o computador puede acceder a sus servicios. Además, como la mayoría de modelos de lenguaje publicados por otras compañías, permite la integración del modelo con otros servicios externos mediante APIs (Interfaces para la conexión de aplicaciones), lo que ha derivado en la creación de nuevos servicios externos capaces de proveer de datos e información a la IA, y a la creación de nuevas aplicaciones que usan modelos de LLM para mejorar la interacción con los usuarios (por ejemplo, mediante la creación de Asistentes de conversación/chatbots avanzados).

Es importante mencionar que ChatGPT ha evolucionado con el pasar de los años, al igual que han incrementado y actualizado sus funciones. Por ello, en la tabla 1 se describe cómo ha ido evolucionando y se exponen las características asociadas a ChatGPT.

Tabla 5*Características del ChatGPT*

Versión	Año de lanzamiento	Características y/o funciones
GPT	2018	Tenía 117 millones de parámetros.
GPT 2	2019	Tenía 1,5 mil millones.
GPT 3	2020	Tenía de 12 a 96 capas y llegó a 175000 millones de parámetros.
GPT 3.5	Noviembre 2022	Un modelo de lenguaje autorregresivo, abierto, público y gratuito, y capaz de programar, diseñar, "hablar" de política, economía y disímiles temas.
GPT 4	15 de marzo 2023	Sus capacidades están directamente relacionadas al lenguaje para que logre respuestas más seguras y útiles; mayor precisión en tareas como generación de textos, resúmenes, traducción automática, respuestas complejas, simulando el lenguaje humano. Incorpora diferentes plugins que dan mayor versatilidad a la "herramienta" interpretando textos e imágenes.
GPT 4o	Marzo 2023	Cuenta con la capacidad de procesamiento de textos como imágenes, lo que permite interpretar y generar contenido en ambos formatos.

Nota. Tomado de Olite et al. (2023)

3.2. Rutas turísticas inteligentes

En este contexto, las Rutas Turísticas Inteligentes (RTI) utilizan tecnología moderna para gestionar destinos y planificar rutas según las preferencias del usuario, mejorando la experiencia del visitante. Se caracterizan por su capacidad de adaptarse en tiempo real, ofreciendo recomendaciones personalizadas y acceso a información actualizada, lo que permite a los turistas elegir rutas ideales basadas en sus intereses y necesidades. A diferencia de las rutas tradicionales, las RTI guían a los visitantes a puntos de interés específicos mediante interacción continua y adaptación dinámica.

Para los destinos turísticos contar con este tipo de rutas hace que facilite la gestión de flujo turístico, reduciendo con ello la saturación en sitios populares y distribuyendo mejor la afluencia de visitantes. Además, la recopilación y análisis de datos en tiempo real ayuda a los gestores de destinos a tomar decisiones informadas para mejorar la infraestructura y los servicios turísticos. Estas rutas dependen de tecnologías subyacentes, como el tratamiento de datos masivos (big data) y su integración con modelos de inteligencia artificial, que permiten

una personalización precisa y una respuesta ágil a las condiciones cambiantes del entorno turístico.

3.3. ChatGPT en el Diseño de Rutas Turísticas

La integración de ChatGPT en el diseño de rutas turísticas tiene muchas ventajas para los turistas y los proveedores de servicios. ChatGPT ayuda a los turistas a planificar y realizar viajes personalizados, sugiriendo itinerarios adaptados a sus intereses y necesidades. Esto puede mejorar la satisfacción del usuario y la eficiencia del viaje al optimizar tiempos y rutas. Para los proveedores de servicios, la implementación de ChatGPT puede mejorar el servicio al cliente al responder rápida y precisamente a las consultas de los turistas y ayudar a resolver problemas en tiempo real. Aun así, el uso de ChatGPT también tiene sus limitaciones. Por un lado, este tipo de modelos tienen unos costes de computación elevados, con lo que su uso acostumbra a estar limitado a un cierto número máximo de consultas, que en algunos casos puede evitar que se pueda conseguir la información relevante si no se especifica muy bien la consulta. Por otro lado, la información que proporcionan algunos de estos sistemas depende de los datos usados en su entrenamiento, por lo que a veces pueden tener información incompleta sobre los últimos cambios.

En la tabla 2 se exponen plataformas utilizadas en el sector turístico que han tenido muy buenos resultados e integran GhatGPT.

Tabla 6*Plataformas que han integrado ChatGPT*

Plataforma	Descripción de la integración	Resultados
TripAdvisor	TripAdvisor ha integrado ChatGPT para proporcionar recomendaciones personalizadas de rutas turísticas basadas en las preferencias del usuario y sus intereses previos. Al analizar las reseñas y datos de comportamiento de los usuarios, ChatGPT puede sugerir itinerarios que optimizan el tiempo y la experiencia de viaje (Hajra, 2024).	Los usuarios han informado una mejora significativa en la satisfacción del viaje, ya que las recomendaciones son más precisas y adaptadas a sus intereses específicos. Además, la integración ha permitido a TripAdvisor aumentar el tiempo de permanencia en la plataforma, ya que los usuarios exploran más opciones y planifican itinerarios detallados, subrayando la importancia de los elementos estéticos en la configuración de las percepciones y experiencias de los turistas durante las interacciones con elefantes sagrados, lo que añade profundidad al campo de la estética en el turismo.
Google Travel	Google Travel ha utilizado ChatGPT para asistir a los usuarios en la planificación de viajes al ofrecer itinerarios personalizados que combinan las mejores atracciones, restaurantes y actividades según las preferencias individuales (Londhe et al., 2024). ChatGPT analiza la vasta cantidad de datos disponibles en Google, incluyendo búsquedas previas, ubicaciones visitadas y reseñas.	La implementación de ChatGPT en Google Travel ha llevado a una mayor eficiencia en la planificación de viajes. Los usuarios han reportado que el tiempo necesario para organizar un viaje completo se ha reducido considerablemente. Además, la calidad de las recomendaciones ha aumentado, proporcionando itinerarios más relevantes y satisfactorios.

Tabla 7

Plataformas que han integrado ChatGPT

Airbnb Experiences	Airbnb Experiences ha integrado ChatGPT para ayudar a los usuarios a descubrir actividades y experiencias locales basadas en sus intereses y las reseñas de otros viajeros (Li et al., 2023). ChatGPT sugiere experiencias únicas que coinciden con las preferencias del usuario, optimizando así la oferta de actividades en la plataforma.	ha	La integración ha resultado en un aumento en la reserva de experiencias a través de Airbnb. Los usuarios valoran la personalización de las recomendaciones y la capacidad de descubrir actividades que no habrían encontrado por sí mismos. Esta personalización también ha incrementado la satisfacción general del cliente y ha mejorado la retención de usuarios en la plataforma.
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. La tabla expone las plataformas más empleadas en el sector turístico.

4. RESULTADOS

En el presente apartado se exponen los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica realizada con el método PRISMA descrito en la tabla 1, de los cuales se seleccionaron 40 artículos. De estos 40 artículos se seleccionaron 21 para analizarlos con más detalle y representarlos en la matriz de la tabla 3, considerando que representan una variedad de enfoques y hallazgos clave sobre la integración de ChatGPT en el diseño de rutas turísticas inteligentes, lo que proporcionar una visión comprensiva y equilibrada de la literatura existente.

Tabla 3

Matriz de resultados

Autor y año	Nombre del artículo	Aporte
Alyasiri et al. (2024)	Una encuesta sobre el potencial de las herramientas de inteligencia artificial en los servicios de información turística.	La adopción de ChatGPT, brinda a los profesionales de la industria el conocimiento esencial para aprovechar la tecnología de manera efectiva. Al adoptar ChatGPT, la industria del turismo puede brindar a los viajeros experiencias más informadas, personalizadas e inmersivas, mejorando así la satisfacción y el compromiso general durante sus viajes. Concluyendo que, al adoptar ChatGPT, el sector turístico puede ofrecer a los viajeros experiencias más informadas, personalizadas e inmersivas, mejorando así la satisfacción y el compromiso generales durante sus viajes.
Carvalho y Ivanov (2024)	ChatGPT para turismo: aplicaciones, beneficios y riesgos	Es probable que similares ChatGPT y otros modelos tengan un profundo impacto en varios procesos turísticos, contribuyendo a racionalizar, aún más, el servicio al cliente en las operaciones de front-of-the-house y aumentando la productividad y eficiencia. Aunque se prevén consecuencias negativas para los recursos humanos, esta tecnología servirá sobre todo para potenciarlos. Concluyendo que, el rápido crecimiento de la inteligencia artificial está alterando diversas industrias, incluido el sector turístico.
Dogra (2024)	ChatGPT y su importancia en el sector turístico: escenarios actuales y hojas de ruta futuras	Los hallazgos sugieren que ChatGPT tiene el potencial de tener un impacto significativo en la industria del turismo, brindando nuevas oportunidades para la recopilación de datos, el análisis y las experiencias personalizadas, al tiempo que plantea desafíos relacionados con los prejuicios, las consideraciones éticas y la necesidad de supervisión humana. En las conclusiones destaca que ChatGPT tiene el potencial de impactar significativamente en la industria del turismo, brindando nuevas oportunidades para la recopilación de datos, el análisis y las experiencias personalizadas, al tiempo que plantea desafíos relacionados con el sesgo, las consideraciones éticas y la necesidad de supervisión humana.
Dwivedi et al. (2024)	Aprovechamiento de ChatGPT y otras aplicaciones basadas en inteligencia artificial (IA) generativa en la industria hotelera y turística: prácticas, desafíos y agenda de investigación.	El sector de la hostelería y el turismo ha experimentado un crecimiento fenomenal en el número de clientes durante la época pospandémica. Este crecimiento ha ido acompañado del uso de tecnologías en la interfaz con el cliente y en las actividades de back-end, incluida la adopción de tecnologías de autoservicio. Este estudio tiene como objetivo analizar las prácticas y los desafíos existentes y establecer una agenda de investigación, concluyendo que la implementación de la inteligencia artificial (IA) generativa (como ChatGPT) y herramientas similares impactan de manera significativa en la industria de la hostelería y el turismo.
Shin y Kang (2023)	Cerrando la brecha del análisis bibliométrico: evolución, estado actual y direcciones futuras de la investigación turística utilizando ChatGPT	ChatGPT ofrece una herramienta poderosa para el diseño de rutas turísticas inteligentes al procesar grandes volúmenes de datos y generar respuestas coherentes sobre una amplia gama de temas, desatacando su capacidad para comprender y responder a las solicitudes de los usuarios puede transformar la experiencia turística al proporcionar recomendaciones personalizadas.
Sökmen et al. (2024)	Determinantes del uso de ChatGPT en la industria del turismo y la hospitalidad: una propuesta de modelo desde la perspectiva de la aceptación de la tecnología	ChatGPT es una tecnología de inteligencia artificial generativa. Es una tecnología que se está utilizando cada vez más. Estos son la calidad de la experiencia, la satisfacción, la interacción, la ética, la confiabilidad y las características de diseño.

Tabla 3

Matriz de resultados

Autor y año	Nombre del artículo	Aporte
Wong et al. (2023)	Toma de decisiones de viaje autónoma: un vistazo temprano a ChatGPT y la IA generativa	Las tecnologías de IA generativa, incluidos los grandes modelos de lenguaje (LLM), tienen el potencial de aportar avances significativos a la industria del turismo y el hotelería a través de una variedad de características ingeniosas. ChatGPT, como tipo de IA generativa, es un LLM de última generación que incluye amplias capacidades. Este comentario concluye proporcionando una instantánea de la capacidad de ChatGPT para mejorar el proceso de toma de decisiones turísticas en las etapas previas al viaje, en ruta y posteriores al viaje.
Majid et al. (2023)	Automatización inteligente para el turismo sostenible: una revisión sistemática	Los hallazgos explican la falta de soluciones basadas en IA que ofrezcan altos niveles de inclusión de la sostenibilidad y participación de los turistas. Por lo tanto, este estudio concluye al proponer el marco "AI4GoodTourism", infiriendo que la automatización inteligente con altos niveles de inclusión de la sostenibilidad puede aumentar las contribuciones marginales que los turistas brindan colectivamente.
Battour et al. (2024)	Turismo halal y ChatGPT: una descripción general de las tendencias actuales y las direcciones de investigación futuras	A pesar del creciente conjunto de investigaciones realizadas sobre el impacto revolucionario de ChatGPT en la industria del turismo, el uso de una herramienta de inteligencia artificial (IA) en el turismo halal necesita más atención, por ello, se proporciona una visión general completa del uso de ChatGPT en la industria del turismo, específicamente en el turismo halal, y ofrecer una agenda para una mayor exploración de preguntas de investigación esenciales.
Li et al. (2024)	Intenciones de comportamiento de los turistas para utilizar ChatGPT para la planificación de rutas turísticas: un modelo TAM extendido que incluye factores racionales y emocionales	La principal contribución de esta investigación radica en la integración de la percepción de frescura y disfrute en el TAM tradicional, estableciendo así un nuevo marco de TAM extendido racional-emocional. Este avance proporciona una comprensión más integral de la adopción por parte de los turistas de herramientas de IA generativa como ChatGPT para la planificación de rutas turísticas.
Ali et al. (2024)	Aceptación y uso de las TIC en el turismo: el modelo UTAUT modificado	Los hallazgos revelaron que la expectativa de desempeño, la motivación hedónica y el hábito influyen significativamente en la intención conductual de los turistas de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), mientras que la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras no tienen una influencia significativa. Sin embargo, el comportamiento real de uso de las TIC depende en gran medida de la intención de comportamiento de los turistas y de sus hábitos, mientras que las condiciones facilitadoras no tienen ninguna influencia en este caso.
Shi et al. (2024)	Reconocer el potencial de ChatGPT para mejorar el servicio al cliente y la eficiencia operativa es crucial para las empresas de turismo. A medida que aumenta el interés en adoptar ChatGPT, se dedicarán mayores inversiones y recursos al desarrollo e implementación de soluciones ChatGPT. Esta mejora puede implicar la creación de soluciones ChatGPT personalizadas y la participación en programas de capacitación y desarrollo para capacitar a los empleados en el uso eficaz de las capacidades de ChatGPT. Tales iniciativas pueden contribuir a mejorar el servicio al cliente y las operaciones generales dentro de la industria del turismo.	Adoptar la revolución ChatGPT: abrir nuevos horizontes para el turismo

Tabla 3*Matriz de resultados*

Autor y año	Nombre del artículo	Aporte
Kim et al. (2024)	Revelando el impacto de ChatGPT en el comportamiento del consumidor de viajes: explorando la confianza, los atributos y las acciones de turismo sostenible.	Se investigan factores como la riqueza de los medios, el antropomorfismo, la confianza en ChatGPT y la confianza en las agencias de viajes en línea para comprender sus efectos en las intenciones de compra y el boca a boca, junto con un moderador de la acción (práctica) de turismo sostenible. Los resultados revelaron las relaciones entre las variables, destacando el papel crucial de la confianza en la configuración del comportamiento del consumidor.
Solomovich y Abraham (2024)	Explorando la influencia de ChatGPT en el comportamiento turístico utilizando el modelo de aceptación de tecnología	Se identificó una relación posible y posible entre la confianza en ChaptGPT y la utilidad percibida. Además, se evidenció una asociación posible entre la facilidad de uso percibida y la intención de posibles chatbots integrados en ChatGPT para planificar futuras vacaciones. El análisis post-hoc sugiere que la facilidad de uso percibida media la relación entre la oscilografía y la confianza; la confianza media la relación entre la facilidad de uso y la utilidad percibidas, y la edad moderada la relación entre la facilidad de uso percibida y las intenciones de comportamiento.
Gursoy y Song (2023)	ChatGPT y la industria hotelera y turística: una descripción general de las tendencias actuales y las direcciones futuras de investigación	La adopción de ChatGPT dará como resultado cambios sustanciales en toda la industria hotelera y turística al alterar la forma en que los clientes buscan información, toman decisiones y cómo las empresas producen, crean y brindan servicios y experiencias personalizados.
Faizan et al. (2023)	Antecedentes y consecuencias de la confianza de los viajeros hacia las recomendaciones de viajes personalizadas que ofrece ChatGPT	Este estudio teórico y empírico muestra que la relevancia, credibilidad, utilidad e inteligencia de las recomendaciones de ChatGPT influyen positivamente en la confianza percibida de los viajeros, y que esta confianza, a su vez, influye positivamente en sus intenciones de comportamiento.
Shengyu (2024)	Reimaginando la participación de los turistas: integrando ChatGPT en el ecosistema de servicios de la industria turística	Este estudio analiza cómo ChatGPT y las tecnologías de IA relacionadas mejoran la toma de decisiones, personalización y fortalecen la confianza y lealtad de los turistas. Resalta la interacción entre la innovación tecnológica y el aspecto humano en la hospitalidad, sugiriendo que la IA complementa en lugar de suplantar las interacciones humanas. Examina implicaciones teóricas para el comportamiento del consumidor y la personalización de servicios, y ofrece consideraciones prácticas para las partes interesadas, centrándose en el uso ético de la IA, la privacidad de los datos y la colaboración humano-IA.
Goktas y Dirsehan (2023)	Optimización de la experiencia del cliente en el sector hotelero y turístico con complementos ChatGPT: una guía estratégica	Este estudio analiza cómo los complementos de ChatGPT 4.0, como Expedia y Kayak, mejoran la interacción con el cliente en la industria de la hospitalidad y el turismo, destacando beneficios como servicio personalizado, comunicación multilingüe, eficiencia operativa y lealtad del cliente. Además, proporciona estrategias para que los gerentes optimicen sus operaciones y compara la gestión de la experiencia del cliente antes y después de implementar ChatGPT.

Tabla 3*Matriz de resultados*

Autor y año	Nombre del artículo	Aporte
Demir y Demir (2023)	¿ChatGPT es la tecnología adecuada para la individualización de servicios y la co-creación de valor? Evidencia de la industria de viajes	Este artículo describe cómo ChatGPT mejora la individualización del servicio y la internalización de la información en agencias de viajes en Turquía, impactando positivamente en la co-creación del valor del servicio. Utilizando pruebas t de muestra independiente, análisis de regresión de entrada y el enfoque de bootstrap, se demuestra que ChatGPT tiene un impacto moderador significativo en las relaciones entre la internalización de la información y la individualización del servicio, y entre esta última y la co-creación del valor del servicio.
Demir y Demir (2023)	Perspectivas de los profesionales sobre ChatGPT en la industria del turismo: ¿inspira asombro o preocupación?	Los hallazgos presentados en este estudio se basan en entrevistas realizadas con profesionales de diversos campos dentro de la industria del turismo. La integración de ChatGPT en la industria del turismo pone en primer plano tanto la conveniencia como los desafíos. Se ha hecho evidente que las discusiones sobre las ventajas de ChatGPT, como la creación de valor para las empresas y los clientes turísticos, así como sus desventajas, como la falta de contacto humano y los posibles riesgos de seguridad de los datos, persistirán dentro de la industria del turismo.
Harahap et al. (2023)	Descripción general de la tecnología ChatGPT y su potencial para mejorar los servicios de información turística	Esta investigación cualitativa revisa cómo la tecnología ChatGPT puede mejorar los servicios de información turística en Indonesia. Utilizando métodos de recopilación de información detallados y análisis de datos, el estudio concluye que ChatGPT tiene un gran potencial para mejorar los servicios y la experiencia de los viajeros, ayudando a los proveedores a brindar soluciones rápidas y eficientes, y fortaleciendo la posición de las empresas en un mercado competitivo.

Nota. La tabla muestra los estudios seleccionados en la revisión bibliográfica

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1 Discusión

Según los estudios de Carvalho y Ivanov (2024) y Dogra (2024), destacan que la integración de ChatGPT en rutas turísticas inteligentes mejora la personalización y eficiencia al ofrecer recomendaciones en tiempo real, mientras que Gómez resalta su importancia para la sostenibilidad y gestión de flujos turísticos. Desde la perspectiva de Wong et al. (2023) también ayuda a preservar el patrimonio cultural y a desarrollar destinos turísticos de manera sostenible. Su conclusión es que la integración de ChatGPT en las rutas turísticas inteligentes es una estrategia viable y beneficiosa, que debe ser considerada seriamente por los gestores de destinos y los proveedores de servicios turísticos.

Por su parte, Alyasiri et al. (2024) y Dwivedi et al. (2024) destacan que la integración de ChatGPT en el sector turístico tiene un gran potencial para transformar la experiencia del cliente y las operaciones internas, mejorando servicios como la traducción de idiomas y la personalización de interacciones en tiempo real. Además, desde la visión de Battour et al.

(2024) añaden que ChatGPT facilita la gestión de flujos turísticos y optimiza prácticas de autoservicio, especialmente en el contexto pospandémico. Sin embargo, para Li et al. (2024) subrayan la importancia de abordar consideraciones éticas y de privacidad, así como desafíos prácticos. Con una adecuada planificación, ChatGPT puede mejorar la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa y la sostenibilidad turística.

Finalmente, Faizan et al. (2023) demuestran que la confianza de los viajeros en las recomendaciones de ChatGPT se basa en la relevancia, credibilidad, utilidad e inteligencia de estas recomendaciones, lo que influye positivamente en sus intenciones de comportamiento. Esta confianza es fundamental para el éxito de las recomendaciones personalizadas. Por otro lado, Shengyu (2024) destaca cómo ChatGPT, al ser integrado en el ecosistema de servicios turísticos, mejora la toma de decisiones y la personalización, fortaleciendo la confianza y lealtad de los turistas. Este estudio también subraya la importancia de equilibrar la innovación tecnológica con la interacción humana, abordando cuestiones éticas y de privacidad. Finalmente, Goktas y Dirsehan (2023) exploran la optimización de la experiencia del cliente a través de complementos de ChatGPT como Expedia y Kayak, resaltando cómo estas herramientas personalizan el servicio, facilitan la comunicación multilingüe y mejoran la eficiencia operativa. Ofrecen una guía estratégica para la implementación de estas tecnologías, destacando sus beneficios en la lealtad del cliente y la mejora operativa.

5.2 Conclusiones

La integración de ChatGPT en el sector turístico muestra un potencial transformador al ofrecer experiencias personalizadas y mejorar la eficiencia operativa, pues la capacidad de esta tecnología para procesar grandes volúmenes de datos y generar respuestas coherentes permite a los turistas acceder a información relevante, optimizando la toma de decisiones y potenciando la satisfacción del cliente. Además, ChatGPT ha generado un impacto significativo en diversas áreas, brindando numerosos beneficios a distintos sectores al mejorar la productividad y facilitar la toma de decisiones en tiempo real, su evolución constante ha permitido su integración cada vez más frecuente en el sector turístico, transformando la experiencia del viajero a cada paso. No obstante, las investigaciones recientes no siempre logran mantenerse al ritmo de los avances tecnológicos, lo que pone de relieve la necesidad de actualizaciones continuas en los estudios para reflejar adecuadamente el rápido desarrollo y los desafíos emergentes, como la ética y la privacidad en el uso de la inteligencia artificial.

A pesar de los beneficios evidentes, el uso de ChatGPT en el turismo presenta desafíos que no pueden ser ignorados, puesto que las preocupaciones éticas, como el sesgo en la generación de respuestas representan obstáculos significativos para su implementación. Es importante mencionar que las investigaciones abordan aspectos como la personalización de experiencias, la optimización de servicios y la mejora en la interacción con los clientes mediante el uso de tecnologías como ChatGPT. Sin embargo, no toda la población adopta estas innovaciones debido a su enfoque tradicional de trabajo. Aun así, es importante recalcar que, en la actualidad, "no hay actividad turística posible sin tecnología, al menos no en esta quinta era", de manera que esta afirmación enfatiza en la necesidad de adaptación y el potencial que la tecnología ofrece para transformar la industria turística, haciéndola más eficiente, accesible y personalizada.

Finalmente, el impacto de ChatGPT ha generado cambios significativos tanto a nivel académico como laboral, afectando la forma en que las personas responden y demuestran su dominio del conocimiento, esto considerando que la dependencia excesiva de esta herramienta ha limitado, en algunos casos, el desarrollo de habilidades propias, lo que se ha reflejado en un desconocimiento mayor al entablar conversaciones sin su apoyo. Como respuesta a esta situación, se ha optado por desarrollar nuevas tecnologías que mitiguen estos efectos y regule el uso de ChatGPT, buscando un equilibrio entre su aprovechamiento y la preservación de las capacidades, a pesar de que nos encontramos en una era en la que la tecnología debe ser aceptada en su totalidad e incluida en las labores diarias aún existe resistencia por el presente miedo a ser reemplazados y por ello continúa esta brecha entre el pensamiento humano y los avances tecnológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, M., Tuhin, R., Alim, M., Rokonzaman, M., Rahman, S., & Nuruzzaman, M. (2024). Aceptación y uso de las TIC en el turismo: el modelo UTAUT modificado. *Journal of Tourism Futures*, 10(2), 334-349. <https://doi.org/10.1108/JTF-06-2021-0137/full/html>
- Alyasiri, O., Selvaraj, K., Younis, H., Sahib, T., Almasoodi, M., & Hayder, I. (2024). Una encuesta sobre el potencial de las herramientas de inteligencia artificial en los servicios de información turística. *Babylonian Journal of Artificial Intelligence*, 20(24), 1-8. <https://doi.org/10.58496/BJAI/2024/001>
- Battour, M., Mady, K., Salaheldeen, M., Ratnasari, R., Sallem, R., & Al Sinawi, S. (2024). Turismo halal y ChatGPT: una descripción general de las tendencias actuales y las direcciones de investigación futuras. *Revista de marketing islámico*, 11. <https://doi.org/10.1108/JIMA-11-2023-0379/full/html>
- Carvalho, I., & Ivanov, S. (2024). ChatGPT para turismo: aplicaciones, beneficios y riesgos. *Tourism Review*, 79(2), 290-303. <https://doi.org/10.1108/TR-02-2023-0088/full/html>

- Demir, M., & Demir, Ş. (2023). ¿Es ChatGPT la tecnología adecuada para la individualización de servicios y la co-creación de valor? Evidencias del sector de viajes. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 40(5), 383-398. <https://doi.org/10.1080/10548408.2023.2255884>
- Demir, Ş., & Demir, M. (2023). Perspectivas de los profesionales sobre ChatGPT en la industria del turismo: ¿inspira asombro o preocupación? *Revista de Teoría e Investigación del Turismo*, 9(2), 61-77. <https://doi.org/10.24288/jttr.1313481>
- Dogra, J. (2024). ChatGPT y su importancia en el sector turístico: escenarios actuales y hojas de ruta futuras. *Revista de Turismo Académico Multidisciplinario*, 9(3), 191-199. <https://doi.org/10.31822/jomat.2024-9-3-191>
- Dwivedi, Y., Pandey, N., Currie, W., & Micu, A. (2024). Aprovechamiento de ChatGPT y otras aplicaciones basadas en inteligencia artificial (IA) generativa en la industria hotelera y turística: prácticas, desafíos y agenda de investigación. *Revista internacional de gestión hotelera contemporánea*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-05-2023-0686>
- Faizan, A., Cubo, Y., Laiba, A., & Seden, D. (2023). Antecedentes y consecuencias de la confianza de los viajeros hacia las recomendaciones de viajes personalizadas que ofrece ChatGPT. *Revista internacional de gestión hotelera*, 114, 328-345. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2023.103588>
- Goktas, P., & Dirsehan, T. (2023). Optimización de la experiencia del cliente en el sector hotelero y turístico con complementos ChatGPT: una guía estratégica. *Disponibile en SSRN* 4602852(10). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4602852>
- Gursoy, D., Li, Y., & Song, H. (2023). ChatGPT y la industria hotelera y turística: una descripción general de las tendencias actuales y las direcciones futuras de investigación. *Revista de gestión y marketing hotelero*, 32(5), 579-592. <https://doi.org/10.1080/19368623.2023.2211993>
- Hajra, V. (2024). Desvelando la estética de las interacciones sagradas con elefantes: un análisis basado en ChatGPT de las reseñas de Tripadvisor. *Journal of Qualitative Research in Tourism*, 4(2), 175-183. <https://doi.org/10.4337/jqrt.2023.02.05>
- Harahap, M., Almaududi, A., Rachman, A., Riady, Y., & Azzaakiyyah, H. (2023). Descripción general de la tecnología ChatGPT y su potencial para mejorar los servicios de información turística. *Revista Minfo Polgan*, 12(1), 424-431. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12416>
- Kim, M., Kang, S., Hall, C., Kim, J., & Promsivapallop, P. (2024). Revelando el impacto de ChatGPT en el comportamiento del consumidor de viajes: explorando la confianza, los atributos y las acciones de turismo sostenible. *Temas actuales del turismo*, 1-6. <https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2355556>
- Li, J., Fung, K., & Hudson, S. (2023). Respuestas de los clientes a la plataforma Airbnb: el papel de la experiencia y la memorabilidad de Airbnb. *Revista internacional de gestión hotelera contemporánea*, 35(2). <https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2022-0821>
- Li, S., Han, R., Fu, T., Chen, M., & Zhang, Y. (2024). Intenciones de comportamiento de los turistas para utilizar ChatGPT para la planificación de rutas turísticas: un modelo TAM extendido que incluye factores racionales y emocionales. *Temas actuales en turismo*, 11, 1-17. <https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2355563>

- Londhe, K., Dharmadhikari, N., Zaveri, P., & Sakoglu, U. (2024). Experiencia de viaje mejorada mediante inteligencia artificial: un enfoque basado en datos. *Procedia Computer Science*, 235, 1920-1928. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.04.182>
- Majid, G., Tussyadiah, I., Kim, Y., & Pal, A. (2023). Automatización inteligente para el turismo sostenible: una revisión sistemática. *Revista de Turismo Sostenible*, 31(11), 2421-2440. <https://doi.org/10.1080/09669582.2023.2246681>
- Olite, M., Suárez, I., & Ledo, J. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 37(2).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior (ED/HE/IESALC/IP/2023/12)*. [https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/Guía de inicio rápido sobre ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior.pdf](https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/Guía_de_inicio_rápido_sobre_ChatGPT_e_inteligencia_artificial_en_la_educación_superior.pdf)
- Shengyu, G. (2024). Reimaginando la participación de los turistas: integrando ChatGPT en el ecosistema de servicios de la industria turística. *Open Peer Review on Qeios*, 81, 102883. <https://doi.org/10.32388/8ARNZ8>
- Shi, J., Lee, M., Girish, V., Xiao, G., & Lee, C. (2024). Adoptar la revolución ChatGPT: abrir nuevos horizontes para el turismo. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 15(3), 433-448. <https://doi.org/10.1108/JHTT-07-2023-0203/full/html>
- Shin, H., & Kang, J. (2023). Cerrando la brecha del análisis bibliométrico: evolución, estado actual y direcciones futuras de la investigación turística utilizando ChatGPT. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 57, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2023.09.001>
- Sökmen, A., Arici, H., & Caliskan, G. (2024). Determinantes del uso de ChatGPT en la industria turística y hotelera: una propuesta de modelo desde la perspectiva de la aceptación de la tecnología. *Revista de Estudios de Turismo y Gastronomía*, 12(1), 626-644. <https://doi.org/10.21325/jotags.2024.1398>
- Solomovich, L., & Abraham, V. (2024). Explorando la influencia de ChatGPT en el comportamiento turístico utilizando el modelo de aceptación de tecnología. *Revista de turismo*, 1-15. <https://doi.org/10.1108/TR-10-2023-0697/full/html>
- Wong, I., Lian, Q., & Sun, D. (2023). Toma de decisiones de viaje autónoma: un vistazo temprano a ChatGPT y la IA generativa. *Revista de Gestión Hotelera y Turística*, 56, 253-263. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2023.06.022>

AUTOMATISMOS E INCONSCIENTE: UN ENFOQUE EXPERIMENTAL PARA COMPRENDER LA IA EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA

Triana Sánchez Hevia

tshevia@us.es <https://orcid.org/0000-0001-7754-6448>

Universidad de Sevilla (España)

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) trata de replicar algunos procesos de la cognición humana perfeccionándose en tareas específicas que la hacen parecer, en ocasiones, una extensión artificial del pensamiento humano. Durante el curso 2023-24, llevamos a cabo un experimento con estudiantes de cuarto año del Grado en Bellas Artes de la Universidad de Sevilla, en el marco de la asignatura de Inteligencia Artificial. El estudio buscó brindar una comprensión profunda y sensible acerca de las motivaciones y las limitaciones subyacentes en la IA, alineado con los contenidos teóricos de la asignatura, con el fin de optimizar las prácticas docentes y las metodologías aplicadas en la enseñanza superior artística. Para ello, diseñamos una serie de ejercicios prácticos que excluían el uso de la computadora, para centrarse en movimientos corporales, producción de sonidos, mímica y creación gráfica que fomentasen nuevas formas de expresión desinhibidas de consciencia. Los resultados obtenidos, recopilados a través de Google Forms, mostraron un notable interés en la práctica y, consecuentemente, una comprensión profunda acerca de las limitaciones y del potencial de la IA. Además, este experimento les permitió reflexionar de manera crítica sobre el papel de estas herramientas en la creación artística, lo que abrió nuevas vías para futuras investigaciones en torno a esta metodología.

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha irrumpido en terreno artístico y educativo, revolucionando la percepción de lo creativo y planteando nuevas metodologías y formas de representación visual. Durante décadas, la relación entre el arte y la tecnología ha sido cada vez más fuerte, lo que ha reflejado la constante fascinación del ser humano por explorar el potencial funcional y/o lúdico de estos artefactos sintéticos, como recordamos en los *Autómatas* del relojero Jaques Vaucanson (1709- 1782) en 1737 y 1738. Del mismo modo, también revela fines que pretenden superar lo meramente funcional y capturar la belleza de la complejidad biológica, como fantasea Owen tras crear una mariposa sintética en *El artista de lo bello* (1844) de Nathaniel Hawthorne (1804-1864).

A finales del siglo XIX, durante el periodo de las vanguardias, la tecnología empieza a hacerse eco en algunos de estos movimientos artísticos de procedimientos inusuales para la época, que mostraron otras formas de entender la mente humana y su capacidad creativa. Unas tendencias que se orientaron hacia una exploración más profunda de lo que significa ser artista y desvelaron un marcado interés por la industrialización, la maquinaria y la tecnología. Movimientos como el dadaísmo, rompen con las concepciones establecidas a través de un enfoque irreverente e, incluso, absurdo para ensalzar nuevas formas de hacer arte y de manifestar un desencanto generalizado con la sociedad contemporánea (Hopkins, 2004).

De otro modo, también hubo quienes ponían en alza aquello que acontecía en la época e integraban elementos y aspectos de la misma en el arte, como es el caso de los futuristas y constructivistas, quienes también tuvieron un papel muy importante en la inserción de la tecnología en el arte, teniendo en cuenta que su atención estaba dirigida a aspectos como la velocidad, la energía, el dinamismo y/o el uso de materiales industriales (Agudo, 2003).

En este estudio, hemos considerado de gran relevancia la influencia procedente de los dadaístas y surrealistas, quienes optaron por explorar algunos aspectos de la psicología cognitiva, objeto que relacionamos con la actualidad de los modelos generativos. Estos enfoques – que priorizaban el uso de lo azaroso, los sueños y la irracionalidad – se alinean con algunos de los procesos inherentes a los resultados de los sistemas de IA que, en sus manifestaciones resultantes de entrenamientos reaprendidos, pueden llegar ocasionalmente a “alucinar” con respuestas verosímiles pero incorrectas (Kim, W, & Seo, 2024).

En este sentido, artistas como Marcel Duchamp (1887-1968) comienzan a emplear objetos cotidianos desprovistos de su función original, como *La rueda de bicicleta* (1913), y a utilizar otros métodos creativos poco convencionales que introducen una nueva dimensión en la concepción del arte.

Duchamp propuso una visión más mecánica y menos predecible del proceso creativo, vislumbrando la máquina como un objeto de interés que ofrece diálogos y posibilidades reactivas con el espectador, como la *Rotative Demisphere* (1925).

Este enfoque se alinea con el espíritu del dadaísmo, que puso en valor la utilización de automatismos y técnicas mecanizadas de creación, orientadas a minimizar la intervención del inconsciente, con objeto de favorecer lo fortuito y lo aleatorio. Un proceso creativo que rompía con aquellos métodos tradicionales de creación – controlados e intencionados –, que promovía la Academia (Gompertz, 2013).

El dadaísmo defendía lo imprevisible y lo irracional, empleando técnicas como el collage, compuesto de elementos al azar, tal y como demostró Max Ernst (1891-1976) en sus producciones y que manifestaban nuevas formas de activismo hacia la cultura burguesa (Ades, 1976). El fotomontaje también fue otra técnica dentro del arsenal dadaísta, donde destacaron los berlineses Hannah Höch (1889) y Raoul Hausmann (1886-1971), quienes también se proclamaban descontentos con la política y las injusticias sociales de la época (Lavin, 1993).

Por otro lado, la escritura automática, que también se asocia al surrealismo, donde se emplean técnicas de escritura libre, sin intervención racional. En este sentido, el Dadá empleaba esta técnica como forma de romper con estructuras tradicionales (Sanouillet & Sanouillet, 2009) y el surrealismo, además de esto, buscaba revelar aquellos misterios del inconsciente. Como los *Dibujos Automáticos* (1925) de André Masson, donde la mano estaba guiada por impulsos irracionales que no eran controlados del todo, para acceder a otra posible dimensión de la realidad (Breton, 1969).

Encontramos paralelismos con estos procedimientos vanguardistas en la actualidad contemporánea de la IA y sus modelos generativos. En estos, la creatividad se desvincula de las intenciones conscientes del artista, ya sea mediante el *AI Art* (arte de la IA) o el *AI assisted Art* (arte asistido con IA), abriendo paso hacia lo aleatorio o lo impredecible. Por lo que consideramos el arte generativo como una suerte de agente surrealista o dadaísta de la contemporaneidad, por su habilidad de yuxtaponer realidades para crear otras inexistentes.

El uso de modelos generativos nos brinda la posibilidad de tomar decisiones creativas sobre otro tipo de componentes, elementos o estrategias procedimentales de la obra que estamos produciendo. En este sentido, de acuerdo con las palabras de Rosemary Lee (2019):

Aunque este tipo de compromiso con los procesos automatizados tiene el potencial de producir resultados diversos o impredecibles, no tiene por qué dar lugar necesariamente a resultados

significativos, interesantes o estéticamente agradables, ya que se deciden puramente por azar. La adhesión radical a los procedimientos formales, a pesar de derivar potencialmente en conclusiones indeseables, hace que este tipo de metodología artística sea especialmente interesante, ya que presenta una ruptura potencial con las metodologías y estéticas existentes. Las prácticas altamente automatizadas, como el aprendizaje automático no supervisado, podrían prestarse a la producción de nuevas modalidades de exploración artística y, en última instancia, a un nuevo tipo de estética conceptual (pág. 4).

2. MÉTODO Y OBJETIVOS

La metodología experimental que se adoptó en este estudio se fundamenta en explorar el automatismo y la liberación del inconsciente a través de la expresión corporal y el uso de medios analógicos con fines creativos y de aprendizaje. Con este experimento, nos planteábamos explorar la automatización de decisiones y el inconsciente como otra forma de comprender la creatividad en la IA. En este caso específico, situando la intuición y el conocimiento sistematizado de la lógica programada como componentes en un mismo plano.

Una forma de aprendizaje, a través de la experiencia corporal, que pretende priorizar los impulsos espontáneos y otorgarle un papel central a la toma de decisiones rápidas y sin propósito definido, para comprender mejor cuáles son las dificultades que presentan los modelos generativos de IA en la producción artística.

El experimento se desarrolló en tres fases secuenciadas de dos horas de duración cada una, situadas dentro del marco de la asignatura de Inteligencia Artificial del Grado de Bellas Artes de Sevilla durante los días 1 y 9 de abril del 2024. Estas actividades incluyeron exploración corporal y sonora, producción gráfica y debate crítico, acompañadas por presentaciones teóricas que relacionaban estas experiencias y sus conclusiones con sistemas automatizados y conceptos asociados a la IA. Finalmente, los estudiantes presentaron los resultados obtenidos y dedicamos un tiempo de la sesión para fomentar el diálogo y la reflexión crítica, concluyendo con un cuestionario final para recopilar datos a través de un formulario de Google que nos permitiera esclarecer algunas ideas sobre esta práctica.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Fase 1: Movimientos y sonidos del inconsciente.

La primera fase se dedicó a la exploración corporal y se llevó a cabo en el aula de Performance en la Facultad de Bellas Artes de Sevilla, un espacio amplio que permitía mayor libertad a los estudiantes.

3.1.1. Mediación y estiramientos

La sesión comenzó con la preparación del espacio y una meditación guiada con estiramientos que permitiera al alumnado liberar la rigidez del cuerpo y reducir los niveles de estrés para poder sentirse más desinhibidos y concentrados durante el ejercicio.

Figura 1

Meditación guiada. Comienzo de la sesión con meditación guiada para liberar el estrés durante 20 minutos



Fuente: Creación propia.

3.1.2. Ejercicio de movimiento libre

Una vez realizada la meditación, los estudiantes se distribuyeron por el espacio y comenzaron a recibir indicaciones de comandos cortos que les íbamos dictando de forma aleatoria – por ejemplo: “play”, “stop”, “cuerpos imantados”, “cuerpos que se repelen”, etc. –, con la intención de que realizaran movimientos esporádicos como respuesta a estos. Los estudiantes debían ejercer alguna acción rápida impidiendo que interviniese el inconsciente y así fomentar la improvisación.

Figura 2

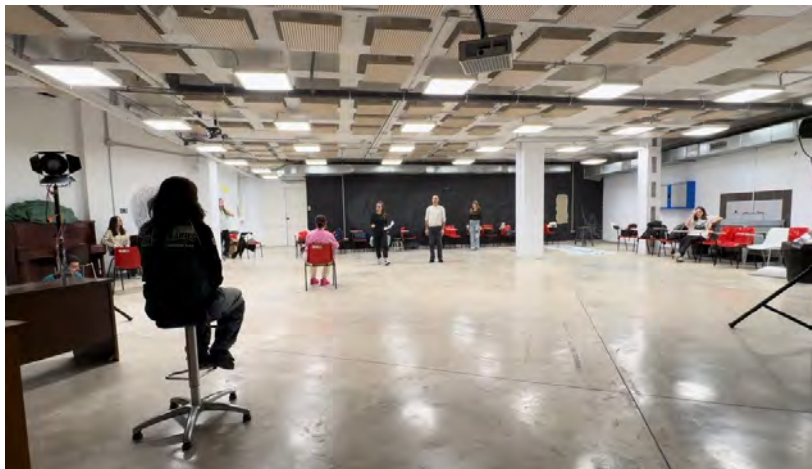
Cuerpos imantados. Fotograma del momento de la indicación “cuerpos imantados”



Fuente: Creación propia.

Figura 3

Cuerpos que se repelen. Fotograma del momento de la indicación “cuerpos que se repelen”



Fuente: Creación propia.

Para esta fase, también utilizamos recursos como simulaciones de bloqueo de algunas partes del cuerpo, impidiendo a los estudiantes mover estas zonas mientras ejecutaban su acción. Esto les impedía automatizar respuestas inmediatas durante el transcurso de la actividad, promoviendo así una exploración más irracional.

Figura 4.

Ejercicios automáticos con el cuerpo. Fotograma del momento de la indicación de “bloqueo de cadera”



Fuente: Creación propia.

3.1.3. Ejercicio de sonidos y ruidos

En su manifiesto futurista *L'arte dei rumori* (1916), el pintor y compositor italiano, Luis Russolo (1885-1947), argumentaba que la música empezaba a estar presente en los ritmos ruidosos que imponía la sociedad moderna, como el de las máquinas u otros sonidos del entorno industrial. Un argumento que sigue resonando en la contemporaneidad con el avance de las tecnologías emergentes (Cabero & Llorente, 2023) y que ha inspirado a esta fase del experimento. Russolo introdujo el concepto de “intonarumori” (entona ruidos), un cachivache mecánico que emitía sonidos de distinta índole para generar una música experimental que, según el autor, era más acorde a lo que ocurría en su momento (Russolo, 1916).

La producción de sonidos automatizados por parte de las máquinas se deriva de sus estructuras mecánicas y de *hardware*, diseñadas específicamente para ejecutar funciones específicas, sin intervención de la consciencia. En este contexto, los robots cinéticos de Rachel Youn o los wearables (arte ponible) de Ana Rajcevic, programados con IA por Marco Donarumma en sus performances, expanden la percepción de la máquina más allá de su operación mecánica. No sólo lo automatizan funciones, sino que se entienden como entidades autónomas y cuya presencia sonora y visual se constata con una relevancia imprescindible en la instalación o la pieza artística, interactuando con el entorno, el artista y el espectador.

En este contexto, los estudiantes tenían que percibirse a sí mismos como seres desprovistos de consciencia, tratando de ejecutar comportamientos mayormente impulsivos e irracionales. Se les instó a explorar la producción de sonidos a través de interpretaciones tanto físicas como vocales de diversos

objetos, como el ruido de una motosierra o el tecleo de un ordenador. Asimismo, debían recrear sonidos de animales – gato, pavo, cerdo, entre otros – y otros conceptos más abstractos como miedo, angustia o ilusión.

3.1.4. Ejercicio de mimesis y reacción

Posteriormente, los estudiantes fueron agrupados por parejas y utilizaron la observación y la imitación como medio de aprendizaje, respondiendo de forma interactiva a los movimientos y gestos de su compañero, tratando de no recurrir a la reflexión consciente. Según Enrique Freijo (1956),

El primer período de la vida del hombre, la primera infancia, viene caracterizado desde el punto de vista moral, por la total y absoluta ausencia de cualquier tipo de conducta o manifestación ética. El niño es un ser amoral. Para FREUD (1856-1939), en el pequeño infante sólo cabe hablar de un haz o conjunto de instintos que buscan satisfacerse y descargarse de manera directa e inmediata; no cabe hablar, por consiguiente, de moralidad de ningún tipo, puesto que la tierna personalidad infantil está formada exclusivamente por los instintos inorganizados y ciegos que constituyen la más originaria de todas las instancias: el Ello (1956).

Marvin Minsky (2010) se refirió en una de sus publicaciones al concepto del SI \Rightarrow HACER, como un modelo de pensamiento que representa cómo ciertos comportamientos simples de la cognición humana pueden aplicarse a sistemas inteligentes. Con una estructura lógica elemental: cuando se cumple una condición determinada (SI), se desencadena una acción correspondiente (HACER). En esta teoría, el SI se recibe a través de sensores, en este caso los sentidos – vista, olfato, gusto, etc. –, mientras que el HACER se ejecuta con la actividad motora – brazos, piernas, manos, etc. De forma análoga, esta estructura puede aplicarse a sistemas artificiales, donde la condición del sentido se percibe como sensor y la respuesta se ejecuta a través de motores o dispositivos de *hardware* vinculados a un *software* o programa que ejecuta una tarea determinada. Por ejemplo, un sistema programado en las condiciones adecuadas podría realizar la acción de encender la calefacción si percibe una bajada de temperatura mediante un sensor, al igual que un ser humano se abriga si hace frío.

Al igual que el modelo propuesto por Minsky, los estudiantes se observaban entre sí e imitaban o reaccionaban a las acciones de sus compañeros de forma que el SI (observar al compañero) \Rightarrow HACER (replicar o reaccionar al movimiento observado), les permitía explorar un método de aprendizaje a través de la contemplación, la imitación y la reacción instintiva, resaltando patrones simples del comportamiento que, abstraídos e implementados en humanos o sistemas artificiales, evidencian la conexión entre las prácticas creativas y los principios de la IA.

Figura 5

Mímesis y reacción. Fotograma de la grabación de la sesión en el momento de la realización de la práctica de mímesis y reacción.



Fuente: Creación propia.

3.2 Fase 2: “Música rota” y automatismos en la gráfica.

Esta fase albergó prácticas con automatismos gráficos a partir de sonidos y ruidos. Solicitamos a los estudiantes que trajeran materiales gráficos de distinta índole (lápices, rotuladores, papel, lápices de color, etc.). Además, utilizamos un dispositivo de reproducción musical y pusimos a disposición una mesa amplia, organizando a los alumnos un círculo cercano que facilitase un entorno de trabajo propicio.

3.2.1. Cadáver exquisito

Una vez adaptada el aula, la primera parte consistió en realizar un cadáver exquisito colectivo. Un estudiante iniciaba el proceso realizando un dibujo rápido y, posteriormente, entregaba su aportación al siguiente compañero, quien tenía que realizar su dibujo partiendo del único fragmento visible del dibujo anterior, permitiendo generar un diálogo gráfico dinámico entre todos los participantes.

3.2.2. Ejercicio con “música rota”

Durante abril del 2023, descubrimos en el Hamburger Bahnhof de Berlín, una exposición que exploraba la relación entre el arte y la música en discos de vinilo durante los últimos 70 años. La exposición se organizaba en 10 capítulos que albergaban 700 muestras de discos de estos años, con portadas de Warhol o Barbara Kruger, incluyendo instalaciones artísticas con sistemas reactivos, según la categoría de Claudia Giannetti (2004).

Lo que más nos inspiró de esta exhibición, fue la sala dedicada a la muestra *Broken Music Vol.2* (música rota volumen 2), donde se pregonaba el uso del vinilo como objeto artístico de gran potencial para generar nuevas composiciones visuales y sonoras. La muestra incluía discos manipulados por los artistas, que reproducían “música rota”, un término que recoge toda una producción que exploraba la percepción estética del sonido (Nationalgalerie, Staatliche Museen zu Berlin, 2022). Nos encontramos con ruidos mecánicos, estructuras sonoras y letras que se repetían infinitamente, acompañadas de otros recursos o “errores” intencionados que evidenciaban la intervención tecnológica sobre un medio analógico como es el vinilo.

Inspirados por esta muestra y su concepto de “música rota”, quisimos recrear un ambiente sonoro que sirviera como punto de partida en la actividad. Para ello, investigamos previamente esta exhibición con objeto de recopilar música y sonidos con características similares, que pudieran estimular a los estudiantes a representar visualmente su interpretación de estos sonidos disruptivos.

Además, en consonancia con los ejercicios realizados en la Fase 1, les indicamos restricciones corporales que los alumnos ya reconocían por su experiencia previa con la actividad. Estas limitaciones los impulsó a explorar otras formas de dibujar y a romper los patrones habituales de creación.

Figura 6

Fase 2. Fotograma de una alumna dibujando con los pies en el momento de restricción de uso de las manos



Fuente: Creación propia.

Figura 7

Fase 2. Fotograma de dos alumnos dibujando con otras zonas del cuerpo



Fuente: Creación propia.

3.3 Fase 3: Exploración creativa en espacios personales y reflexión crítica.

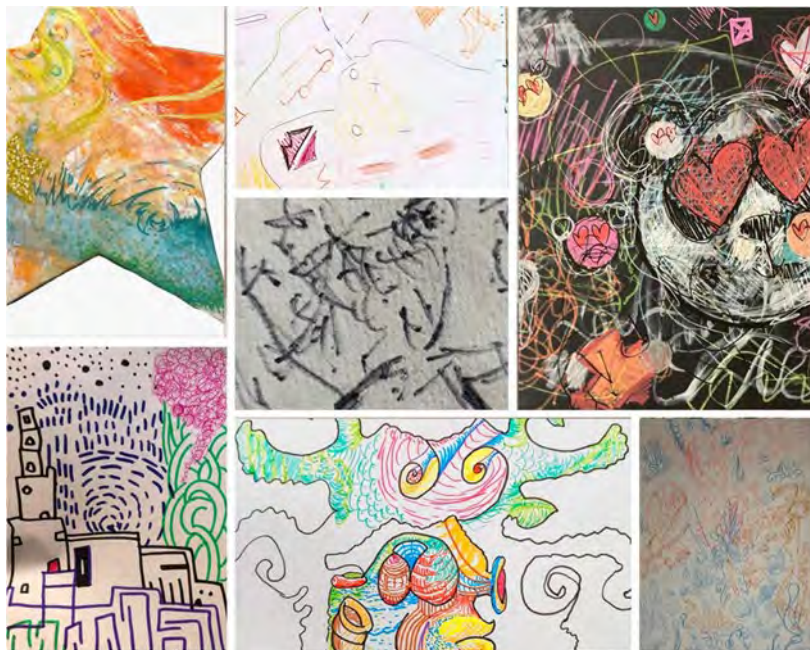
En tercera fase del ejercicio, los alumnos experimentaron en un espacio personal seleccionado por ellos mismos situado fuera del aula, y documentaron su proceso creativo para una posterior revisión compartida con el resto de los compañeros durante la última sesión dedicada a este experimento. En la presentación de los resultados, propiciamos un debate que fomentase la reflexión crítica obre la actividad realizada y la relación con los contenidos teóricos que la complementaron, finalizando con un

cuestionario que recopiló algunos datos relevantes para evaluar esta práctica y considerar mejoras para futuras implementaciones.

3.3.1. Ejercicio en espacio personal y reflexión crítica

Figura 8

Fase 3. Imágenes de algunos trabajos realizados en la Fase 3 por los alumnos de Inteligencia Artificial



Fuente: Celia Mejías, Macarena Jurado, Julia de Gabriel, Pablo González, Esperanza García, Manuel Prieto y Lydia Díaz.

Una alumna, inspirada por los sonidos de su entorno para su ejercicio, plasmó visualmente la influencia del ruido cotidiano en su dibujo, añadiendo: "considero que es un reflejo de mi percepción sobre el ambiente en el que vivo". Otro alumno, cuyo ejercicio fue realizado en un coche con la radio reproduciendo música relajante, destacó cómo su obra se llenó de "formas orgánicas, alusiones marinas y seres extraños" que surgieron de manera intuitiva y reconoció haber perdido la noción del tiempo durante el proceso. También destacamos el uso de soportes poco convencionales, como el papel higiénico, que otro alumno interviene dentro de un baño público durante 30 minutos, "mientras escuchaba bandas sonoras de videojuegos antiguos", aclara. Otro de los estudiantes, llevó a cabo la creación de patrones que respondían a las características del material, evidenciando cómo las limitaciones técnicas pueden generar resultados no planificados e inspiradores.

Otra alumna, observó patrones repetitivos y una tendencia a evitar el vacío en los dibujos manifestando, según sus propias palabras, problemas de “rigidez mental” que le surgieron en el momento en el que dejó de contar con los estímulos sonoros durante el desarrollo de la actividad. Estos hallazgos nos sugieren que, de alguna forma, la música influyó en la disposición y la estructura del dibujo, llevando al alumnado a disponer de una mayor fluidez creativa cuando esta estaba presente.

La restricción de movimiento en ciertas partes del cuerpo forzó a los estudiantes a enfrentar nuevas formas de dibujar, revelando símbolos personales y formas subconscientes. "Figuras con moños en el pelo y gafas de corazones, como yo me suelo vestir", describe una de las alumnas que, tras observar algunos patrones recurrentes en sus dibujos, expresó una profunda incertidumbre sobre la relación entre su obra habitual y lo que había creado durante actividad.

3.3.2. Encuesta de satisfacción

La encuesta, que no tomó más de 10 minutos en completarse, fue realizada por los estudiantes inmediatamente después de finalizar la práctica de la última fase del experimento, antes de finalizar la clase. Organizamos las preguntas en varias áreas clave para evaluar aspectos como el nivel de participación e involucración en las actividades, la claridad de las instrucciones, la variedad de ejercicios, la creatividad expresada, y la relación entre esta actividad y los conocimientos aprendidos sobre IA. También incluimos preguntas sobre la relevancia de los contenidos teóricos y la comprensión de los conceptos explorados, con el objetivo de obtener una visión integral del impacto del ejercicio en los estudiantes.

3.3.2.1. Participación y diversidad en el grupo

La participación fue significativa, con 17 estudiantes de un total de 20, que abarcaban distintas edades, predominando aquellos de 21 y 22 años (35,3%). La distribución de identidades de género reflejó una mayoría identificada como femenina (64,7%), mientras que el resto se distribuye entre género masculino, no binario y género fluido. Una variedad de perfiles que brindó diferentes perspectivas y enfoques en la interpretación y desarrollo del experimento.

3.3.2.2. Nivel de involucración en con el ejercicio

Los estudiantes demostraron un alto grado de participación durante las actividades, con un 41,2% que expresó sentirse completamente involucrado y un 35,5% que participó activamente. Solo 17,6% manifestó dificultades para conectar plenamente con la actividad, lo que nos sugiere que, en general, las dinámicas lograron captar el interés y compromiso de la mayoría. Este dato es respaldado por la evaluación de la experiencia durante la fase de movimientos libres y sonidos, donde el 29,4% exploró

nuevos territorios creativos, y un 35,3% indicó que, aunque se sintieron incómodos al principio, pudieron integrarse en la dinámica finalmente.

3.3.2.3. Eficacia de las instrucciones y variedad de las actividades

Las instrucciones que proporcionamos, tanto previas como durante las actividades, fueron consideradas claras y motivadoras por una mayoría de los estudiantes (35,3%), mientras que otro 35,3% incluso las encontró inspiradoras. Solo una minoría (5,9%) percibió que las instrucciones eran comprensibles, pero no motivadoras, indicando que hubo un buen equilibrio en la orientación y el estímulo de las actividades. En cuanto a la variedad de las actividades, casi la mitad del grupo (47,1%) las consideró interesantes y estimulantes, mientras que el 23,5% las encontró lo suficientemente variadas como para mantener su compromiso. Un 5,9% de los estudiantes expresó que hubiera preferido una mayor diversidad.

3.3.2.4. Impacto y exploración creativa

Durante la fase de automatismos en la gráfica con sonidos y ruidos, el 41,2% de los estudiantes experimentó nuevas formas de expresión artística y se sintió inspirado con la actividad, algo que subraya una buena aceptación del experimento en términos de estímulo creativo. Sin embargo, un 17,6% encontró difícil conectar con la actividad, lo que podría indicar que algunos estudiantes necesitarían más tiempo o un enfoque alternativo para comprender completamente el propósito. En general, los participantes se sintieron creativos y con libertad para explorar ideas nuevas, con un 35,3% expresando sentirse bastante creativo y un 23,5% indicándolo en menor medida.

3.3.2.5. Reflexión sobre la experiencia general

La experiencia general fue positiva para la mayoría de los estudiantes. El 47,1% consideró que la actividad les permitió explorar su creatividad de una forma singular, mientras que un 23,5% encontró algunas dificultades en ciertas partes del ejercicio, pero aun así lo calificaron de interesante. Solo un 17,6% expresó dificultades para conectar con esta actividad, lo que muestra que la propuesta fue bien recibida en términos generales, aunque algunos estudiantes enfrentaron ciertos desafíos. No hubo valoraciones negativas en cuanto a la experiencia, lo que refuerza el impacto positivo del ejercicio en términos de creatividad y autoexploración.

3.3.2.6. Percepción de la teoría y su relación con la IA

Los contenidos teóricos fueron considerados muy relevantes para la asignatura de Inteligencia Artificial por el 64,7% de los estudiantes, mientras que un 23,5% consideró que algunos aspectos eran relevantes y consideraron que otros no estaban directamente relacionados. Solo una persona (5,9%) tuvo

dudas sobre la relevancia, pero en general, los estudiantes percibieron que el contenido teórico complementaba una mayor comprensión de la IA desde una perspectiva más sensible. Además, el 52,9% indicó que las explicaciones teóricas fueron profundas y claras, lo que les permitió comprender los conceptos, mientras que un 29,4% sugirió que algunas partes podrían haberse presentado de manera más accesible por cuestiones de dificultad de comprensión de algunos conceptos más técnicos. Lo que nos invita a modificar algunas explicaciones para facilitar una mayor comprensión de todo el contenido.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio trata de poner en paralelo aquellas técnicas revolucionarias que utilizaron los artistas de las vanguardias, muchas de las cuales fueron inicialmente rechazadas, y las manifestaciones contemporáneas de la IA. En este sentido, consideramos fundamental transmitir al alumnado que la IA es un fenómeno más dentro de la evolución artística, similar a lo que representaron en su momento las técnicas fotográficas o la llegada de internet (Valencia, 2023). Esto permitiría abordar su uso con conocimiento y control, en lugar de recelo o temor. Observamos cómo estos movimientos, que promovían la aleatoriedad y lo irracional, se han convertido en fuentes de creatividad, generando resultados inesperados que resuenan en las “alucinaciones” de la IA y sus respuestas impredecibles.

De manera fortuita, nos encontramos con que este ejercicio no sólo acercó a los alumnos a un mayor entendimiento de algunos aspectos que envuelven a la IA, sino que, además, les ofreció nuevas alternativas para superar momentos de bloqueo creativo. Esto es especialmente relevante, considerando que la IA puede ser un recurso accesible para obtener resultados rápidos en tales situaciones y, sin embargo, expresaron haber descubierto en este proceso una herramienta personal. El aprendizaje sobre este medio les enseñó, en cierta medida, a discernir líneas entre la IA como agente creador y la IA como herramienta de apoyo.

En el plano metodológico, seguimos considerando relevante desarrollar e incorporar nuevas formas de entender la tecnología en la práctica artística que no dependan exclusivamente de su uso directo. Nuestra metodología ha pretendido, en todo momento, romper con la dependencia tecnológica y promover una comprensión más intuitiva de los procesos creativos en relación con lógica subyacente de los modelos generativos de IA. Los resultados indican que los participantes lograron comprender profundamente las capacidades de esta tecnología desde su propia experiencia.

Esto les brindó una perspectiva más amplia sobre la realidad de la IA y nuestra posición en relación con su desarrollo. En futuras investigaciones en esta dirección, pretendemos fortalecer la conexión entre los fundamentos teóricos y prácticos, prestando mayor atención a la experiencia individual de los participantes, y mejorando aquellos contenidos que permitan minimizar la confusión en torno a la terminología o la relación entre la práctica y los objetivos de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ades, D. (1976). *Photomontage*. Thames & Hudson.
- Agudo, M. J. (2003). Del pasadismo al futurismo. *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 93-101.
- Amerika, M., & Kim, L. H. (2021). The robot does not exist: Remixing psychic automatism and artificial creative intelligence. *Media-N*, 17(1). Recuperado de <https://www.ideals.illinois.edu/items/120809/bitstreams/396299/data.pdf>
- Baudrillard, J. (2021). The Artificial Object. En *The Psychoanalysis of Artificial Intelligence* (pp. 48-62). Springer. Recuperado de https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=Ez8pEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA48&dq=AI+and+automatisms+in+the+unconscious&ots=niAkK_lJs9&sig=OkRU_nm-11q9WKTuXKoHDjA6-8rQ
- Bello, P., & Bridewell, W. (2020). Attention and consciousness in intentional action: steps toward rich artificial agency. *Journal of Artificial Intelligence and Consciousness*, 1(1), 1-21.
- Breton, A. (1969). *Manifestoes of Surrealism*. Michigan: University of Michigan Press.
- Broeckmann, A. (2019). The machine as artist as myth. *Arts*, 8(1), 25.
- Cabero, J., & Llorente, M. C. (2023). Tecnologías y metodologías emergentes. En M. Llorente & J. J. Gutiérrez, *Tecnologías emergentes y pedagogía de la innovación* (pp. 11-24). Dykinson.
- Cowan, J. A. (2020). The instance of the post in the digital unconscious: rhetorical subjects after posthumanism. *University of Texas*. Recuperado de <https://repositories.lib.utexas.edu/bitstreams/ebdd779b-8860-4de6-b0cd-f3a585f615e0/download>
- Freijo, E. (1956). *El psicoanálisis de Freud y la psicología de la moral*. Razón y Fe.
- Giannetti, C. (2004). *Estética digital: sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. L'Angelot.
- Gompertz, W. (2013). *¿Qué estás mirando? 150 años de arte moderno en un abrir y cerrar de ojos*. Taurus.
- Hopkins, D. (2004). *Dada and surrealism: a very short story introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Kim, Hayeon, K; Sang, L & Sugwoo, S. (2024). Strategies for Addressing Hallucinations in Generative AI: Exploring the Roles of Politeness, Attribution, and Anthropomorphism. En *24th Biennial*

Conference of the International Telecommunications Society (ITS): "New bottles for new wine: digital transformation demands new policies and strategies" (pp. 1-17). Calgary: Econstor.

Lavin, M. (1993). *Cut with the Kitchen Knife: The Weimar Photomontages of Hannah Höch*. Yale University Press.

Lee, R. (2019, January 14). Procedural Logic and Automated Art. *Machine Feeling 2019* (pp. 1-6). Copenhagen: IT-University of Copenhagen.

Minsky, M. (2010). *La máquina de las emociones*. Debate.

Nationalgalerie, Staatliche Museen zu Berlin. (2022, December 17). *Broken Music Vol. 2 70 Years of Records and Sound Works by Artists*. Obtenido de <https://www.smb.museum/en/exhibitions/detail/broken-music-vol-2/>

Russolo, L. (1916). *L'arte dei rumori*. Milano: Propietá Letteraria.

Sanouillet, M., & Sanouillet, A. (2009). *Dada à Paris*. CNRS Éditions.

Schröter, J. (2023). AI, automation, creativity, cognitive labor. *Digital Society Volume 64*.

Valencia, A. (2023). Una aproximación al arte digital. *Arte, entre paréntesis (16)*, 19-29.



AI AI