

**La aplicación de la inteligencia
artificial y la realidad aumentada.
Análisis posdoctorales**

© Carlos Alberto Centurión Cabanillas
Gladys Dalila Zorrilla Cieza
Eliana Rosa, Avalos Monterrey
Shirley Mirella, Vásquez León
Jannett Maribel Flórez-Ibarra
Gustavo Antero Silva Kuo-Ying
Gaby Mónica Felipe Bravo
Sandra Marjorie Gutiérrez Arenas
Geraldine Dayana Tolentino Lázaro
Aura Elisa Quiñones Li
Freddy Miguel Castro Verona
Elsa Rosa Chunga Pacherre
Tomás Serquén Montehermoso
Juana Elisa Dioses Rizzi
Shirley Lilette Rodríguez Chamorro
Kony Luby Duran Llaro
Claudia Rosalía Villón Prieto
Rafael Damián Villón Prieto
Angela Ivonne Cruzado Portalanza
Lucy Emilia Torres Carrera
Kony Luby Duran Llaro
Yohnny Huarac Quispe
Karla Mariela Oblitas De Las Casas
Miryam Lora-Loza
Hope Marino Rodríguez-Lora

© Rossevelt Barros Morales - Editor

© Editorial Grupo Compás, 2025
Guayaqui, Ecuador
www.grupocompas.com
<http://repositorio.grupocompas.com>

Primera edición, 2025

ISBN: 978-9942-33-892-1

Distribución online

 Acceso abierto

Este libro es producto del Posdoctorado en investigación científica, inteligencia artificial y realidad aumentada dictado por Grupo Compás junto con el Real Centro Universitario Escorial - Maria Cristina Centro Adscrito a la Univesidad Complutense de Madrid hasta el 2024 y EducationLAB consulting

Cita

Barros, R., (Ed) (2025) La aplicación de la inteligencia artificial y la realidad aumentada. Análisis posdoctorales. Editorial Grupo Compás

Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad de la publicación. El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

ÍNDICE

ÍNDICE	1
Percepciones de los estudiantes de educación superior tecnológica respecto a la inteligencia artificial	5
Introducción	5
Definición de la inteligencia artificial	6
Origen y evolución de la inteligencia artificial	6
Categorías de la inteligencia artificial	8
Introducción a la IA en la educación	8
Áreas para la Inteligencia Artificial en la Educación.....	9
Importancia y relevancia de la inteligencia artificial en la educación.....	9
Beneficios y desafíos de la Inteligencia Artificial en la educación superior ..	10
Modelos de inteligencia artificial más utilizados.....	11
Competencias generales para el estudiante.....	13
Percepción de los estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial.....	14
Áreas para la Inteligencia Artificial en la Educación.....	18
Modelos de inteligencia artificial	18
Modelos de inteligencia artificial más utilizados.....	19
Los modelos de lenguaje	20
Conclusiones	24
Referencias	25
Desafiando los límites: la transformación educativa en matemáticas superiores mediante la realidad aumentada	35
Introducción	35
¿Por qué enseñamos matemáticas?.....	38
Estado de la Enseñanza de Matemáticas en Latinoamérica	39
Impacto Potencial de la RA en Matemáticas.....	39
Ejemplos de Implementación en Latinoamérica	40
Desafíos para la Implementación	40
Perspectivas Futuras.....	41
Técnicas de realidad aumentada	41
Conclusiones	48
Referencias	49
Oportunidades y riesgos de la inteligencia artificial en los adolescentes.	53
Introducción	53
Oportunidades de la IA en los adolescentes	55
Riesgos de la IA en los adolescentes	56
Evaluación Integral del Impacto de la IA en los Adolescentes	59
Evaluación de los resultados	61
Conclusiones	64

Pedagogía del siglo XXI: Enseñanza universitaria a través del uso de herramientas de inteligencia artificial y realidad aumentada	68
Introducción	68
Desafíos y oportunidades al usar la inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA) en la educación superior.....	70
Experiencias de aprendizaje usando inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA) en la educación superior.....	71
Aprendizaje y gamificación usando la inteligencia artificial y realidad aumentada en la enseñanza superior.....	74
Ética y responsabilidad en la implementación de la inteligencia artificial y realidad aumentada en la educación superior	77
Conclusiones	79
Referencias	79
Incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia: Desafíos para los operadores de justicia	84
Introducción	84
Alcances conceptuales y procesales de la inteligencia artificial en la administración de justicia	86
Verdad procesal y principios de la administración de justicia en el marco de la inteligencia artificial	90
Brechas e incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia	95
Desafíos de los operadores de justicia en el uso de la inteligencia artificial	100
Conclusiones	104
Referencias	105
Importancia de la Inteligencia Artificial y la Realidad Aumentada en Recursos Humanos en la Gestión Pública.....	110
Introducción	110
Desarrollo de la Investigación.....	112
Discusión de Resultados	116
Referencias	122
Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada en la Educación Superior: Oportunidades y Desafíos para la Equidad y la Inclusión	128
Introducción	128
Procedimiento	133
Adopción de IA y RA en la educación superior	134
Impacto en el acceso a la educación	134
Impacto en la equidad	135
Inclusión en el aprendizaje	136
Conclusión.....	139

Referencias	139
Importancia de la Inteligencia Artificial Generativa en la redacción científica	141
Introducción	141
Definiciones y Enfoques de la Inteligencia Artificial: Su Aplicación en la Redacción Científica	143
Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Educación: Chatbots, Robótica y Plataformas de Autoaprendizaje	144
La Redacción de Artículos Científicos: Desafíos, Metodología y el Impacto de la Inteligencia Artificial en la Comunicación Científica.....	146
Metodología Fenomenológica y el Impacto de la IA en la Redacción Científica: Perspectivas de Docentes Investigadores.....	148
Conclusión.....	154
Referencias	155
Integración de la Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada en la Educación en Línea.....	158
Introducción	158
Inteligencia Artificial	160
Realidad Aumentada en el Aprendizaje.....	163
Beneficios de la IA y RA en la Educación	164
Casos de Estudio sobre el Impacto de la IA y RA en la Educación	165
Educación en Línea	166
Conclusiones	176
Referencias	176
Uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial y el rendimiento académico en estudiantes universitarios	190
Introducción	190
Chatbots Educativos y su Impacto en el Rendimiento Académico.....	193
Revisión Sistemática de la Literatura sobre Chatbots Educativos.....	195
Proceso de Selección de Estudios	197
Análisis Crítico de la Literatura	197
Conclusiones	202
Referencias	204
Estrategias pedagógicas para la integración de la Realidad Virtual, Realidad aumentada y la Inteligencia Artificial en la formación de profesionales de la salud.....	207
Introducción	207
Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) e Inteligencia Artificial (IA)	210
Beneficios y Desafíos de la Implementación de RV, RA e IA en la Educación en Salud.....	212
Revisión de Estudios sobre el Impacto de RV, RA e IA en el Aprendizaje..	213

Estrategias Pedagógicas Innovadoras para la Integración de RV, RA e IA .	214
Implicaciones Éticas y Consideraciones sobre la Privacidad.....	215
Áreas para futuras investigaciones.....	216
Conclusiones	223
Referencias	224

<

Percepciones de los estudiantes de educación superior tecnológica respecto a la inteligencia artificial

Centurión-Cabanillas Carlos Alberto

Universidad César Vallejo
Ccabanillasc@ucvvirtual.edu.pe
orcid.org/0000-0002-5301-0291

Zorrilla-Cieza Gladys Dalila

Universidad César Vallejo
zciezag@ucvvirtual.edu.pe
orcid.org/0000-0003-3856-0698

Introducción

En la última década, la inteligencia artificial (IA) ha transformado significativamente diversas áreas, incluyendo la educación superior tecnológica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se han vuelto más dinámicos y personalizados gracias a las herramientas basadas en IA. Estas innovaciones han permitido a estudiantes y educadores acceder a recursos educativos adaptados a sus necesidades, mejorando así la experiencia de aprendizaje.

A pesar de conocer los avances en inteligencia artificial (IA), es importante plantear la siguiente cuestión: ¿Cuál es la percepción de los estudiantes sobre el uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior tecnológica? Este capítulo tiene como propósito describir con detalle y precisión la percepción que tienen los estudiantes de educación superior tecnológica, busca proporcionar una fotografía detallada y objetiva de la situación en cuestión, tomando en cuenta sus diferentes dimensiones

Las investigaciones encontradas abordan esta cuestión precisando el uso de herramientas de IA que están transformando el concepto y el funcionamiento de la educación superior. Entre estas herramientas se incluyen plataformas de aprendizaje adaptativo y sistemas de tutoría inteligente, que vienen siendo evaluados críticamente

Además de contribuir al conocimiento en tecnología y ciencia de la educación, este capítulo contribuye tanto de manera teórica como práctica para futuras investigaciones. Se identifican los beneficios y los inconvenientes que la IA presenta en el actual contexto, proporcionando una comprensión más profunda del fenómeno actual y anticipando tendencias futuras.

Finalmente, este capítulo pretende ser un recurso valioso para académicos, educadores y responsables de políticas educativas, reflexionando sobre el impacto de la IA en la adquisición de habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado y cambiante.

Definición de la inteligencia artificial

La conceptualización de la inteligencia artificial (IA) comenzó con la publicación de "Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity" por McCullough y Pitts (1943), que introdujo la idea de las redes neuronales artificiales. La IA es un campo de estudio que ha generado numerosas definiciones y enfoques en la literatura científica. En términos generales, se considera que la IA forma parte de la informática y se define como un conjunto de métodos y algoritmos que permiten a las máquinas realizar tareas que imitan la inteligencia humana, tales como el aprendizaje, el razonamiento, la planificación, la percepción y la comprensión del lenguaje natural (Russell & Norvig, 2021). Esta definición resalta el objetivo de emular capacidades humanas mediante técnicas computacionales. Por otro lado, la IA es vista como una tecnología diseñada para proveer a las máquinas de capacidades comparables a las humanas (Iberdrola, 2019). Esta descripción enfatiza la idea de que la IA busca replicar ciertos aspectos específicos del comportamiento inteligente humano.

En un contexto más detallado, la IA se define como la capacidad de una máquina para realizar tareas similares a las que requieren procesos intelectuales humanos, como el razonamiento y la toma de decisiones, aunque con limitaciones en cuanto a la flexibilidad y adaptabilidad en comparación con los humanos (Copeland, s.f.; Rouhiainen, 2018). Además, la IA es reconocida como una tecnología disruptiva con el potencial de transformar diversos aspectos de la sociedad, desde la administración pública hasta el desarrollo económico y social (CAF, 2021). Esta visión más amplia abarca tanto el impacto potencial de la IA en la sociedad como sus aplicaciones prácticas.

Origen y evolución de la inteligencia artificial

La historia de la inteligencia artificial (IA) comenzó a mediados del siglo XX con contribuciones clave y desarrollos tecnológicos significativos. En 1943, McCullough y Pitts introdujeron la idea de las redes neuronales artificiales en su publicación "Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity". Alan Turing, en 1950 estableció los fundamentos teóricos de la IA con su prueba de Turing en el artículo "Computing Machinery and Intelligence", proponiendo un test para evaluar la inteligencia de una máquina. Mientras que en 1956, John McCarthy acuñó formalmente el término "inteligencia artificial" durante la

conferencia de Dartmouth. La creación de laboratorios dedicados a la IA, como el Laboratorio de Stanford y el Proyecto Interdisciplinario de IA del MIT en la década de 1960, fue crucial para el desarrollo del campo (BBC News Mundo, 2015; Datascientest, 2022; Iberdrola, 2024).

La evolución ha sido notable en las últimas décadas, con avances en técnicas y aplicaciones. A finales de los años 90, los sistemas de IA empezaron a superar a los humanos en tareas específicas, como en el caso de Deep Blue, que derrotó al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov en 1997 (Kasparov, 2017). La introducción de técnicas de aprendizaje profundo, como las redes neuronales profundas, ha revolucionado la IA moderna. Bengio, et al. (2015) destacan que el Aprendizaje Profundo ha permitido a las máquinas aprender representaciones jerárquicas de los datos, imitando aspectos complejos del procesamiento cognitivo humano.

En la actualidad, la evolución de la IA, se manifiesta en avances significativos como el Aprendizaje Profundo (Deep Learning) y el aprendizaje autónomo (Machine Learning). El Aprendizaje Profundo, que emula la arquitectura del cerebro humano, permite a las máquinas identificar patrones complejos de datos. Por otro lado, permite a las máquinas aprender y realizar tareas sin programación específica, mediante el uso de datos (Datascientest, 2022). Estas técnicas han dado lugar a herramientas innovadoras como los Modelos de Lenguaje Grande (LLM), incluyendo ChatGPT y Google Bard, que mejoran la interacción hombre-máquina, y DALL-E y Midjourney, que transforman texto en imágenes para fomentar la creatividad visual. Además herramientas como Fireflies y Grammarly optimizan la comunicación, mientras que Lalal.ai facilita la manipulación musical avanzada (Domínguez, 2023).

El resurgimiento del interés en la IA, ejemplificado por ChatGPT, ha generado un debate significativo sobre sus efectos positivos y negativos en la sociedad. La accesibilidad y facilidad de uso de ChatGPT han llevado a diversas reacciones, desde el entusiasmo por sus aplicaciones innovadoras hasta la preocupación sobre sus implicaciones éticas y sociales.

En el ámbito educativo, la capacidad de ChatGPT para generar textos similares a los humanos plantea cuestiones sobre su impacto en el aprendizaje y la producción académica. Comprender y utilizar plenamente esta tecnología requiere una evaluación cuidadosa de sus ventajas, desventajas y efectos potenciales en diferentes sectores (Binns et al., 2022; García-Peñalvo, 2023). En resumen, la historia de la IA muestra una evolución continua desde sus inicios teóricos hasta sus aplicaciones prácticas modernas, con contribuciones de pioneros como Turing y McCarthy, y avances en aprendizaje profundo y modelos

de lenguaje que configuran el campo actual de la IA, destacando tanto sus logros como sus desafíos futuros.

Categorías de la inteligencia artificial

En este contexto, es importante entender las diferentes categorías de IA, que se clasifican principalmente en débil (o estrecha) y fuerte (o general). La débil se refiere a sistemas diseñados para ejecutar tareas específicas, como el reconocimiento de voz en dispositivos móviles, la recomendación de canciones en plataformas de streaming o el análisis de datos que generan respuestas basadas en su programación y aprendizaje. Por otro lado, la fuerte, conocida como inteligencia artificial general (AGI), aún no ha sido desarrollada, pero su objetivo es crear sistemas con una inteligencia comparable o superior a la humana. Estos sistemas tendrían la capacidad de comprender, aprender y aplicar su conocimiento a cualquier tarea intelectual que un ser humano pueda realizar, sin estar limitados a un solo dominio, y serían capaces de contextualizar e improvisar basándose en la información adquirida (Universidad de Guanajuato, 2023; Velastegui et al., 2023).

Introducción a la IA en la educación

Los gobiernos de todo el mundo suspendieron las clases presenciales de todos los niveles de educación debido a la pandemia de COVID-19. Ante la necesidad de mantener la continuidad de las clases, los sistemas educativos emplearon recursos digitales con diversas formas de adaptación. priorización y ajuste, cambiando todos los aspectos de nuestra vida diaria, y la educación.

El uso de la Inteligencia Artificial en la educación brinda a este sector una oportunidad sin precedentes para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas. Sin embargo, existe una compleja interacción de factores que contribuyen a los desafíos de IA que enfrentan los maestros al implementar aplicaciones, incluidas las percepciones, las limitaciones de recursos, el apoyo técnico y el contexto educativo más amplio también tienen implicaciones más amplias para fomentar entornos de aprendizaje inclusivos, eficientes e innovadores a nivel mundial (Li & Wang, 2020).

La IA ofrece una amplia gama de posibilidades para mejorar la educación y enriquecer la experiencia de aprendizaje, entre ellas se podrían mencionar la personalización del aprendizaje, puede adaptar el contenido y la dificultad de las lecciones en función del nivel de logro alcanzado por cada estudiante, lo que permite un aprendizaje más individualizado; los tutores virtuales basados en IA

pueden ofrecer retroalimentación personalizada y sugerencias para el estudio; evaluación automatizada, entre otros (Ocaña-Fernández, et al., 2019).

Áreas para la Inteligencia Artificial en la Educación

Las aplicaciones de herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje y el proceso de enseñanza-aprendizaje abarcan desde simples herramientas digitales hasta sistemas complejos de gestión del aprendizaje. Luckin (2024) identifica tres áreas clave: primero, *las herramientas de IA* que permiten reducir el tiempo dedicado a tareas administrativas; segundo, la *maximización de la inteligencia humana*, utilizando herramientas para potenciar la inteligencia del alumno, sin sustituirla por la artificial; y tercero, la educación sobre la IA que enseña a los estudiantes a usar estas tecnologías de manera efectiva, segura y ética.

Importancia y relevancia de la inteligencia artificial en la educación

La inteligencia artificial (IA) está transformando la educación superior, no sólo en la forma que se enseña y aprende, sino también en la administración de las instituciones. La personalización del aprendizaje es uno de los aspectos más destacados, permitiendo entornos adaptables que se ajustan a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando así su satisfacción y compromiso (Torres, 2023; Rodríguez-Chávez, 2021). Además, la IA facilita una educación más inclusiva y efectiva al proporcionar retroalimentación personalizada y recursos adaptados a los estilos de aprendizaje de cada estudiante., lo que no solo mejora la experiencia del estudiante, sino que también contribuye a una mayor satisfacción y compromiso con el proceso educativo.

La IA también está revolucionando la administración académica mejorando la eficiencia y permitiendo a las instituciones gestionar mejor sus recursos. La automatización de tareas administrativas como la gestión de inscripciones y la evaluación de desempeño, libera tiempo para que los educadores se concentren en la enseñanza y el apoyo a los estudiantes, mejorando la calidad del servicio educativo (Mena, 2024; Osorio, 2023). Esto mejora la calidad del servicio educativo y mejora la experiencia general del estudiante. Sin embargo, la integración de la IA presenta desafíos éticos significativos que deben ser abordados, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a la tecnología (Vivar & García-Peñalvo, 2023).

Finalmente, la IA tiene el potencial de contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en lo que respecta a la educación inclusiva y de

calidad (Vivar & García-Peñalvo, 2023). Su capacidad para adaptarse a diferentes contextos y necesidades educativas puede ayudar a cerrar brechas en el acceso a la educación y mejorar la calidad del aprendizaje para todos los estudiantes independientemente de su trasfondo (Zurita, 2024). Para maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos, es esencial gestionar cuidadosamente su implementación y establecer marcos éticos y regulatorios adecuados (Rivera, 2024).

Beneficios y desafíos de la Inteligencia Artificial en la educación superior

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la educación superior al introducir mecanismos de personalización del aprendizaje que se adaptan a las necesidades específicas de los estudiantes. Los algoritmos sofisticados pueden analizar el progreso de los estudiantes, encontrar áreas de debilidad y ofrecer recursos personalizados, lo que mejora la eficiencia y eficacia del proceso educativo. Además, las tareas administrativas como la calificación y la gestión de matrículas son automatizadas por plataformas de IA, lo que reduce la carga de trabajo de los docentes y mejora la eficiencia operativa de las organizaciones (Luckin et al., 2016; Marr, 2018; Kumar et al., 2020; Caicedo, 2024). A pesar de estos avances, la implementación de IA enfrenta desafíos, como la falta de igualdad en el acceso a la tecnología y la protección de la privacidad de los datos (Ala, 2024; Silva-Peñañiel et al., 2024).

Uno de los mayores beneficios de la IA en la educación superior es la tutoría virtual 24/7, que permite a los estudiantes acceder a chatbots y asistentes inteligentes que brindan apoyo continuo y accesible. Esto resulta especialmente valioso para los estudiantes en línea o a distancia. Asimismo, las herramientas basadas en IA ayudan a las universidades a analizar grandes volúmenes de datos, lo que optimiza la asignación de recursos y mejora los resultados académicos (Zawacki-Richter et al., 2019; Osorio, 2023; Woolf, 2016). Tecnologías emergentes como la realidad aumentada y la realidad virtual, impulsadas por IA, también están creando entornos de aprendizaje inmersivos, particularmente útiles en disciplinas como la ingeniería y la medicina, donde se requiere una combinación de teoría y práctica simulada (Chen et al., 2019).

Sin embargo, la implementación de la IA plantea importantes desafíos éticos y prácticos (Gamarra, 2024). La privacidad de los datos estudiantiles es una preocupación central, ya que el uso de grandes volúmenes de información personal puede comprometer la seguridad y la confidencialidad, lo que exige la adopción de regulaciones estrictas y políticas claras de protección (Williamson, 2017; Johnson et al., 2021). Además, surgen interrogantes sobre el impacto de

la IA en el desarrollo de habilidades críticas y creativas. Los sistemas basados en IA, al centrarse principalmente en la entrega de contenidos, podrían reducir las oportunidades de fomentar el pensamiento crítico y la colaboración interpersonal, aspectos esenciales en el proceso educativo (Bobro, 2024; Sytnyk & Podlinyayeva, 2024; Selwyn, 2019; Kumar, 2024; Elam, 2024; Cedeño, 2024; Lojón, 2024) Además, los sistemas de IA pueden reflejar sesgos inherentes en los datos con los que son entrenados, perpetuando desigualdades existentes y afectando negativamente la equidad en la educación (O'Neil, 2016).

Otro de los desafíos más apremiantes es la brecha digital. La incorporación de IA en las instituciones educativas puede exacerbar las desigualdades entre estudiantes y universidades, especialmente aquellas con recursos limitados. Para una implementación eficaz, es necesario invertir en infraestructura tecnológica y en la capacitación de los docentes, quienes en ocasiones perciben la IA como una amenaza a sus roles tradicionales o muestran resistencia a adoptar nuevas tecnologías (Selwyn, 2019; Ala, 2024; Elam, 2024; Sytnyk & Podlinyayeva, 2024; 'Alam et al., 2024). A su vez, es imperativo que se desarrollen marcos éticos y directrices que aseguren un acceso equitativo a estas tecnologías y que promuevan la mejora de las competencias docentes a través de la inversión en formación y recursos (Elam, 2024; Barba, 2024). De esta manera, se podrá maximizar el potencial transformador de la IA en la educación, asegurando su implementación de manera justa y efectiva (Selwyn, 2019).

Además, la implementación de la IA debe gestionarse cuidadosamente para evitar desigualdades en el acceso a estas tecnologías (Barba, 2024). Los estudiantes deben alcanzar los objetivos académicos y enfrentar diversos desafíos durante su educación, donde la autoeficacia y la motivación intrínseca juegan un papel crucial, especialmente en la enseñanza a distancia (Beltrán et al., 2020; Siguenza et al., 2019; Wo Chang, 2011).

Los estudiantes deben alcanzar los objetivos académicos y enfrentar diversos desafíos durante su educación, donde la autoeficacia y la motivación intrínseca juegan un papel crucial, especialmente en la enseñanza a distancia (Beltrán et al., 2020; Siguenza et al., 2019; Wo Chang, 2011).

Modelos de inteligencia artificial más utilizados

Los modelos de inteligencia artificial son métodos y algoritmos computacionales que tienen como objetivo replicar y simular las habilidades cognitivas y de razonamiento humanas en sistemas informáticos y máquinas. El propósito es permitir que las máquinas aprendan, se adapten y realicen tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como la toma de decisiones, el

reconocimiento de patrones y el procesamiento del lenguaje natural (Walther, 2023).

Un primer modelo son las redes neuronales artificiales (ANN). Éstas son sistemas de procesamiento de información que se componen de unidades interconectadas llamadas neuronas (Haykin, 2009) que utilizan algoritmos de aprendizaje automático para resolver problemas complejos (Bishop, 2006) y pueden aprender de los datos a través de un proceso de entrenamiento iterativo donde ajustan sus conexiones internas (Zhang et al., 2018).

Otro modelo es el aprendizaje profundo, o Deep Learning, es un subcampo del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales artificiales con muchas capas (redes profundas) inspiradas en la estructura del cerebro humano. Este enfoque permite a las máquinas aprender representaciones jerárquicas de datos, lo que les permite resolver problemas complejos como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y la toma de decisiones en tiempo real. (Goodfellow et al., 2016, Bishop, & Bishop, 2023). En los últimos años ha revolucionado diversos campos como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la síntesis de voz, entre otros.

Se destaca también el aprendizaje automático, o Machine Learning, es un subcampo de la IA, que se centra en el desarrollo de algoritmos que permiten a las máquinas aprender de los datos para mejorar su desempeño en una tarea específica a través de la experiencia, sin ser explícitamente programado para ello. Esto implica el uso de técnicas estadísticas, como la regresión, clasificación y clustering, y analíticas para extraer patrones y realizar inferencias a partir de grandes conjuntos de datos (Russell; & Norvig, 2004). Algunas aplicaciones comunes del aprendizaje automático incluyen el filtrado de correo no deseado, la detección de fraudes y el análisis de sentimientos.

Existen modelos como los sistemas expertos, que son aplicaciones de inteligencia artificial que emulan la toma de decisiones de un experto humano en un dominio específico. Estos sistemas utilizan un conjunto de reglas y una base de conocimiento, junto con un motor de inferencia, para tomar decisiones y resolver problemas complejos que normalmente requieren experiencia humana, (Universidad Internacional de la Rioja-UNIR, 2023). Son ampliamente utilizados en áreas como la medicina, la ingeniería y el derecho.

Otro modelo es el procesamiento del lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés) es una rama de la IA que se centra en la interacción entre computadoras y el lenguaje humano. Su objetivo principal es permitir que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje de manera significativa (IBM, 2024;

Rodríguez, 2024). esto facilita la creación de interfaces de navegación de corpus, que permiten el acceso a información relevante para la investigación.

Los principales componentes del NPL incluyen: Reconocimiento de voz: Convierte la voz en texto, análisis sintáctico y semántico: Examina la estructura gramatical y el significado e las palabras en contexto. Modelado del lenguaje: Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para predecir secuencia de palabras. Y traducción automática: Facilita la comunicación internacional al traducir texto entre idiomas (AWS, 2024; Universidad Oberta de Catalunya, 2024; Petridi, 2024).

Entonces encontramos los modelos de lenguaje. Los sistemas de IA están diseñados para comprender y producir texto en lenguaje humano. Utilizan algoritmos estadísticos y técnicas de aprendizaje automático, especialmente redes neuronales profundas, para analizar y predecir la probabilidad de una secuencia de palabras,

Algunos componentes importantes incluyen:

- a) **Comprensión del lenguaje** les permite responder preguntas, completar oraciones o traducir textos al comprender el contexto y el significado de las palabras y frases que se encuentran en el texto;
- b) **Comprender el lenguaje**, les permite la generación de textos en forma coherente y relevante en respuesta a un estímulo inicial (pregunta o tema);
- c) **Aprendizaje en grandes cantidades de texto**, les permite adquirir patrones, estructuras gramaticales y conocimientos contextuales (libros, sitios web, artículos).

Las aplicaciones incluyen chatbots, asistentes virtuales, generación automática de contenido, traducción de idiomas e incluso análisis de sentimientos. Sin embargo, pueden enfrentar problemas como la generación de información incorrecta, los sistemas internos a los datos utilizados para su entrenamiento y la falta de comprensión del contexto mas amplio (Vaswani et al., 201; Devlin et al., 2019; Xiao, & Jin, 2021)

Competencias generales para el estudiante

El futuro del aprendizaje permanente y las competencias de la mano de obra podrían depender mucho de la IA. Las plataformas impulsadas por la IA pueden proporcionar itinerarios de aprendizaje personalizados que se adaptan a las calificaciones y los objetivos profesionales de cada persona. Los bucles de evaluación y retroalimentación impulsados por la IA podrían permitir a los

estudiantes mejorar y adaptarse a las demandas del mercado laboral (Hurtado, 2024)

El conocimiento y la comprensión de los conceptos básicos de la inteligencia artificial (IA) se encuentran entre las competencias generales de los estudiantes. Además de desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, los estudiantes deben ser capaces de utilizar y aplicar herramientas de IA de manera efectiva. Además, deben comprender las implicaciones éticas y sociales de la IA y reconocer sus ventajas y desventajas. Sin embargo, la adquisición de habilidades básicas de programación y pensamiento computacional, así como la capacidad de actuar de manera responsable al utilizar la IA, son esenciales (Kim, y Kwon, 2023; Long, y Magerko, 2020, Vicent-Lanorin, y Van der Vies, 2020).

Estas competencias permitirán a los estudiantes hacer uso de las siguientes herramientas basadas en inteligencia artificial, capaces de generar: Texto (p. ej. ChatGPT). Código (p. ej. GitHub, Copilot), imágenes (p. ej. MidJourney, Dall-E, Stable Diffusion), Música (p. ej. Amper, Aiva), Video (p. ej. Pictory, Synthesia, Deepbrain) ofrecen un gran potencial para apoyar el aprendizaje de los alumnos y la tarea de los docentes (Bhutoria, 2022).

Percepción de los estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial

La percepción positiva que tienen los estudiantes respecto al uso de la IA en entornos educativos y que además lo consideran beneficios, no evita que también expresen preocupaciones sobre los inconvenientes, lo que subraya la necesidad de medidas para minimizar los impactos negativos y gestionar los desafíos y expectativas asociados con la integración de la IA en el aprendizaje (Ghazi et al., 2023).

Durante la pandemia de COVID-19, la educación a distancia se convirtió en el formato predominante en las instituciones de educación superior a nivel superior. Estudios recientes indican que las preferencias de los estudiantes han cambiado debido al aprendizaje en línea. Muchos prefieren un formato híbrido, que combina opciones de asistencia, en línea sincrónica y asincrónica, revelando tanto los beneficios como las desventajas de cada formato de aprendizaje y como se comportan los estudiantes (Sholomo & Rosenberg-Kima, 2024).

Desde la perspectiva de los estudiantes, la reflexión se percibe a menudo como un proceso monolítico y monológico, en lugar de iterativo y dialógico. Esto sugiere la necesidad de comprender más profundamente la perspectiva

estudiantil y considerarla en su contexto, con el objetivo de diseñar una enseñanza que apoye y fortalezca mejor un enfoque de aprendizaje reflexivo (Tan,2021)

Las percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje reflexivo (LR) destacan beneficios como una mejor comprensión de sí mismos, su aprendizaje y su motivación. Sin embargo, enfrentan desafíos relacionados principalmente con la comprensión de los objetivos, el grado de apertura personal y el sistema de evaluación (Fullana et al.,2014)

En cuanto a las tecnologías de IA generativa como ChatGPT, los estudiantes valoran el aprendizaje individualizado, el mayor compromiso y la creatividad que ofrecen. Aunque consideran estas tecnologías fascinantes y útiles, también señalan que las respuestas no siempre son precisas y que es esencial tener conocimientos sólidos. Además, existen preocupaciones éticas y de control (Guzmán, 2023; Chan & Hu, 2023; Shoufan, 2023). Otros estudios presentan resultados contradictorios (Grassini, 2023; Shaji et al., 2023; Sánchez-Ruiz et al., 2023).

Las empresas ven el potencial de estas tecnologías para mejorar procedimientos y desarrollar nuevas capacidades (Luga, 2023). Sin embargo, utilizando el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), se ha determinado que los estudiantes tienen un conocimiento limitado de las tecnologías de IA y preocupaciones sobre su impacto en las oportunidades laborales (Cao et al., 2023).

El pensamiento crítico resalta la necesidad de experiencia para verificar y complementar la información proporcionada por las herramientas de IA, mejorando así la educación y preparar a los estudiantes para la creatividad y el pensamiento crítico en el futuro (Buzón et al., 2024).

Finalmente, los términos "asistente virtual" y "tecnología" están relacionados con la IA, por lo que se usa para la investigación y aprendizaje de idiomas, por lo tanto, es una herramienta que fomenta el aprendizaje colaborativo y la formación personalizada, aunque plantea problemas de integridad académica y moral. No obstante, puede mejorar la educación especialmente con chatbots basados en Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) integrados en los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (SML) actuales (Zamora & Stynze, 2024; Castelló & Izquierdo, 2024).

La investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y transversal. Descriptivo, por recopilar y analizar datos acerca de las características de una población determinada y transversal porque se recopila

Administración	1°	5	3	3	2	0	1	1	2	17
De empresas	3°	4	5	2	2	4	2	0	0	19
	5°	0	4	4	1	0	3	0	2	14
	Total	9	12	9	5	4	6	1	4	50
<hr/>										
Ambos programas	1°	15	7	11	7	1	3	1	2	47
	3°	12	14	6	4	4	2	0	2	44
	5°	2	11	9	7	1	4	0	3	37
	Total	29	32	26	18	6	9	1	7	128
	%	22,8	25,2	20,5	14,2	4,7	7,1	0,8	4,7	100

Nota. En el análisis de los estudiantes de Enfermería Técnica y Administración de Empresas, revela claras diferencias en la distribución de género y edad entre los dos programas. En Enfermería Técnica, de 78 estudiantes, el 29,5% tienen entre 19 y 24 años (20 mujeres y 3 hombres). En el rango de 25 a 30 años, hay 17 mujeres y ningún hombre. La presencia femenina es consistentemente alta en todos los semestres, mientras que la participación masculina es limitada y se concentra en las edades más jóvenes. En el 1° semestre, se inscribieron 30 estudiantes, principalmente mujeres jóvenes. Para el 3° semestre, la cifra desciende a 25, posiblemente debido a deserción o cambio de carrera, y en el 5° semestre disminuye a 23, con predominio de mujeres de entre 19 a 30 años. En Administración de Empresas, de 50 estudiantes, el grupo más representado es el de 19 a 24 años, con 12 mujeres y 6 hombres. En el rango de 25 a 30 años, hay 9 mujeres y 1 hombre, mientras que en el grupo mayores de 30 años, la proporción masculina aumenta ligeramente (4 hombres y 5 mujeres), sugiriendo que los hombres en este campo tienden a ser mayores. En el 1° semestre hay 17 estudiantes, con una distribución equitativa de jóvenes. En el 3° semestre, la

cantidad sube a 19, pero con una ligera disminución en la participación masculina. En el 5° semestre, el número se reduce a 14, especialmente en el grupo menores de 18 años y entre los hombres. Al analizar la distribución combinada por semestre, en el 1° semestre, se encuentran 47 estudiantes, con predominancia de mujeres jóvenes. En el 3° semestre, la cifra desciende ligeramente a 44, y en el 5° semestre se reduce a 37, reflejando una mayor tasa de deserción a medida que avanzan los semestres. El grupo de 19 a 24 años es el más numeroso (57 estudiantes, 44.5% del total), mientras que los mayores de 30 años son los menos representados (7 estudiantes, 5.5%). En general, las mujeres predominan en ambos programas, especialmente en Enfermería Técnica (95%), mientras que en Administración de Empresas la proporción de hombres es algo mayor en los grupos de mayor edad.

Las percepciones sobre la IA generativa (GAI) y su integración en el ámbito educativo presentan tanto coincidencias como diferencias significativas cuando se comparan distintos grupos de estudiantes y campos de estudio. Los estudiantes de economía, gestión de empresas y educación muestran una actitud positiva hacia la GAI, sugiriendo su potencial en la creación de nuevos bienes y servicios (Almaraz-López, et al., 2023; Bell y Bell, 2023). Similarmente, los estudiantes de medicina destacan la importancia de la IA en la atención sanitaria, subrayando su enfoque multivariante y la necesidad de colaboración continua entre profesionales médicos y la IA (Bautista & Flores, 2024).

Áreas para la Inteligencia Artificial en la Educación

Las aplicaciones de herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje y el proceso de enseñanza-aprendizaje abarcan desde simples herramientas digitales hasta sistemas complejos de gestión del aprendizaje. Luckin (2024) identifica tres áreas claves: primero, las Herramientas de Inteligencia Artificial que permiten reducir el tiempo dedicado a tareas administrativas; segundo, la Maximización de la Inteligencia Humana, utilizando herramientas para potenciar la inteligencia del alumno, sin sustituirla por la artificial; y tercero, la Educación sobre la Inteligencia Artificial que enseña a los estudiantes a usar estas tecnologías de manera efectiva, segura y ética.

Modelos de inteligencia artificial

Son métodos y algoritmos computacionales que tienen como objetivo replicar y simular las habilidades cognitivas y de razonamiento humanas en sistemas informáticos y máquinas. El propósito es permitir que las máquinas aprendan, se adapten y realicen tareas que normalmente requieren inteligencia humana,

como la toma de decisiones, el reconocimiento de patrones y el procesamiento del lenguaje natural (Walther, 2023).

Modelos de inteligencia artificial más utilizados

Las *redes neuronales artificiales* (ANN). Son sistemas de procesamiento de información que se componen de unidades interconectadas llamadas neuronas (Haykin, 2009) que utilizan algoritmos de aprendizaje automático para resolver problemas complejos (Bishop, 2006) y pueden aprender de los datos a través de un proceso de entrenamiento iterativo donde ajustan sus conexiones internas (Zhang et al., 2018).

El *aprendizaje profundo*, o *Deep Learning*, es un subcampo del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales artificiales con muchas capas (redes profundas) inspiradas en la estructura del cerebro humano. Este enfoque permite a las máquinas aprender representaciones jerárquicas de datos, lo que les permite resolver problemas complejos como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y la toma de decisiones en tiempo real. (Goodfellow et al., 2016, Bishop, & Bishop, 2023). En los últimos años ha revolucionado diversos campos como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la síntesis de voz, entre otros. El *aprendizaje automático*, o *Machine Learning*. Es un subcampo de la IA, que se centra en el desarrollo de algoritmos que permiten a las máquinas aprender de los datos para mejorar su desempeño en una tarea específica a través de la experiencia, sin ser explícitamente programado para ello. Esto implica el uso de técnicas estadísticas, como la regresión, clasificación y clustering, y analíticas para extraer patrones y realizar inferencias a partir de grandes conjuntos de datos (Russell; & Norvig, 2004). Algunas aplicaciones comunes del aprendizaje automático incluyen el filtrado de correo no deseado, la detección de fraudes y el análisis de sentimientos.

Sistemas Expertos. Son aplicaciones de IA que emulan la toma de decisiones de un experto humano en un dominio específico. Estos sistemas utilizan un conjunto de reglas y una base de conocimiento, junto con un motor de inferencia, para tomar decisiones y resolver problemas complejos que normalmente requieren experiencia humana, (Universidad Internacional de la Rioja-UNIR, 2023). Son ampliamente utilizados en áreas como la medicina, la ingeniería y el derecho. El *procesamiento del lenguaje natural* (NLP, por sus siglas en inglés) es una rama de la IA que se centra en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano, permitiendo que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje de manera significativa (IBM,2024; Rodríguez, 20 junio 2024). Sus principales componentes incluyen el *reconocimiento de voz*, que convierte la

voz en texto; el *análisis sintáctico y semántico*, que examina la estructura gramatical y el significado de las palabras; el *modelado del lenguaje*, que utiliza algoritmos de aprendizaje automático para predecir secuencias de palabras; y la *traducción automática*, que facilita la comunicación internacional al traducir texto entre idiomas (AWS, 2024; Universidad Oberta de Catalunya, 2024; Petridi, 2024).

Los modelos de lenguaje

Son sistemas de IA diseñados para comprender y producir texto en lenguaje humano. Para analizar y predecir la probabilidad de una secuencia de palabras, utilizan algoritmos estadísticos y técnicas de aprendizaje automático, especialmente redes neuronales profundas.

Algunos componentes importantes incluyen:

- a) la *comprensión del lenguaje* les permite responder preguntas, completar oraciones o traducir textos al comprender el contexto y el significado de las palabras y frases que se encuentran en el texto;
- b) *comprender el lenguaje*, les permite la generación de textos en forma coherente y relevante en respuesta a un estímulo inicial (pregunta o tema);
- c) *aprendizaje en grandes cantidades de texto*, les permite adquirir patrones, estructuras gramaticales y conocimientos contextuales (libros, sitios web, artículos).

Las aplicaciones incluyen chatbots, asistentes virtuales, generación automática de contenido, traducción de idiomas e incluso análisis de sentimientos. Sin embargo, pueden enfrentar problemas como la generación de información incorrecta, los sistemas internos a los datos utilizados para su entrenamiento y la falta de comprensión del contexto más amplio (Vaswani et al., 201; Devlin et al., 2019; Computer Hoy, 2023; Xiao, & Jin, 2021)

Tabla 2

Nivel de Percepción de estudiantes sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje

Percepción	Enfermería Técnica		Administración de Empresas		Total	
	f	%	f	%	f	%
Buena	76	97,4	35	70,0	111	86,7
Regular	2	2,6	15	30,0	17	13,3
Mala	0	0,0	0	0,0	0	0,00
Total	78	100,0	50	100,0	128	100,0

Nota. La mayoría de los estudiantes de Enfermería Técnica tienen una percepción positiva sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial, con un 97,4% calificando su experiencia como buena y solo un 2,6% como regular, sin percepciones negativas. En el programa de Administración de Empresas, aunque la 70% de los estudiantes también valora positivamente estas herramientas un 30% las considera de forma regular, sin percepciones negativas. A nivel general, un 86,7% de los estudiantes de ambos programas califica su experiencia como buena, mientras que un 13,3% la evalúa como regular. No se reportan percepciones negativas en ninguno de los programas. En resumen, la inteligencia artificial es vista de forma mayoritariamente positiva por los estudiantes, aunque se observan diferencias entre los programas. Esto podría indicar la necesidad de una revisión en el programa de Administración de Empresas para mejorar la experiencia de aprendizaje mediante estas herramientas.

En una investigación similar, la apreciación general de los estudiantes de la institución virtual, quienes ven la IA como un medio para mejorar su experiencia educativa (Segovia-García, 2023). No obstante, hay una mayor aceptación y uso de la IA en enfermería técnica en comparación con administración de empresas, lo que indica una diferencia en la adopción y percepción según el campo de estudio. Revisando otra investigación coincide en la relevancia educativa de la IA, aunque con diferentes aplicaciones específicas según el campo.

Por otro lado, términos como "asistente virtual" y "tecnología" relacionados con la IA tienen un uso notablemente variado, con un 39,8% de los estudiantes utilizándolos para la investigación y un 31,8% para el aprendizaje de idiomas, lo que demuestra su capacidad para fomentar el aprendizaje colaborativo y personalizado (Zamora & Stynze, 2024). Sin embargo, el uso de la IA también plantea preocupaciones sobre la integridad académica y moral, así como diferencias de percepción según el género, donde los hombres se preocupan más por el trabajo asistido por IA y las mujeres por su impacto en la enseñanza (Castelló, Izquierdo, 2024).

Tabla 3

Nivel de percepción de los estudiantes según la dimensión motivación.

Percepción	Enfermería Técnica		Administración de Empresas		Total	
	f	%	f	%	f	%
Buena	76	97,4	23	46,0	99	77,3
Regular	2	2,6	25	50,0	27	21,1

Mala	0	0,0	2	4,0	2	1,6
Total	78	100.0	50	100.0	128	100.0

Nota. La mayoría de los estudiantes de Enfermería Técnica reportan una percepción positiva sobre la motivación proporcionada por las herramientas de inteligencia artificial, sin que se evidencien percepciones negativas, lo cual sugiere un alto nivel de satisfacción en este aspecto. Esto indica que dichas herramientas están desempeñando un papel importante en fomentar la motivación en este programa contribuyendo significativamente a la motivación de los estudiantes en este programa. En contraste, la motivación generada por las mismas herramientas en los estudiantes de Administración de Empresas es considerablemente menos efectiva. La presencia de un mayor número de percepciones regulares y algunas negativas sugiere que existen dificultades relevantes en la forma en que estas herramientas están impactando la motivación en este contexto. A nivel general, aunque la mayoría de los estudiantes presentan percepciones positivas, la existencia de percepciones regulares y negativas refleja que no todos están igualmente motivados. Las herramientas de inteligencia artificial parecen ser significativamente más eficaces en motivar a los estudiantes en Enfermería Técnica en comparación con los de Administración de Empresas, lo que podría indicar problemas en la implementación o adaptación de las herramientas en este último programa.

Las percepciones sobre la motivación y el uso de tecnologías de IA generativa como ChatGPT presentan tanto coincidencias como diferencias significativas entre estudiantes técnicos de enfermería, administración de empresas y aquellos en la Universidad de Hong Kong. En el análisis de la motivación, un 77% de los estudiantes expresaron buena perspectiva, con una mayor proporción en los estudiantes de enfermería técnica.

En la Universidad de Hong Kong, los estudiantes valoran positivamente tecnologías de IA como ChatGPT por sus beneficios en el aprendizaje individualizado, mayor compromiso y creatividad (Guzmán, 2023; Chan & Hu, 2023). Existe una preocupación compartida sobre la precisión de las respuestas de ChatGPT y la necesidad de conocimientos sólidos, ya que la IA no reemplaza la inteligencia humana. Además, se mencionan cuestiones de control y ética (Shoufan, 2023). A pesar de las percepciones positivas, ambos grupos de estudiantes reconocen desafíos y limitaciones en la implementación y uso de estas tecnologías.

Tabla 4

Nivel de percepción de los según la dimensión pensamiento crítico

Percepción	Enfermería Técnica		Administración de Empresas		Total	
	f	%	f	%	f	%
Buena	60	76,9	25	50,0	85	66,4
Regular	17	21,8	25	50,0	42	32,8
Mala	1	1,3	0	0,0	1	0,8
Total	78	100,0	50	100,0	128	100,0

Nota. Los estudiantes de Enfermería Técnica tienen una percepción claramente positiva sobre el impacto de las herramientas de inteligencia artificial en el desarrollo del pensamiento crítico, con un 76,9% calificando su contribución como buena. Esto sugiere una implementación eficaz de estas tecnologías para fortalecer las habilidades críticas en dicho programa. En contraste, los estudiantes de Administración de Empresas muestran una percepción dividida: un 50% la considera buena y el otro 50% regular. A pesar de que no se registran percepciones negativas, la falta de consenso hacia una evaluación predominantemente positiva sugiere que el impacto de estas herramientas es menos consistente en este contexto. A nivel general, un 66,4% de los estudiantes evalúa de manera favorable el impacto de las herramientas de inteligencia artificial, mientras que un 32,8% lo considera regular. Esto evidencia que, si bien la percepción es mayoritariamente positiva, aún existen áreas de oportunidad para mejorar el uso de estas herramientas, de manera que su efecto sea más equitativo en el desarrollo del pensamiento crítico entre los distintos programas.

Tabla 5

Nivel de percepción de los estudiantes según la dimensión creatividad

Percepción	Enfermería Técnica		Administración de Empresas		Total	
	f	%	f	%	f	%
Buena	0	0,0	37	74,0	37	28,9
Regular	78	100,0	13	26,0	91	71,1
Mala	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	78	100,0	50	100,0	128	100,0

Nota. Los estudiantes de Administración de Empresas tienen una percepción positiva significativa sobre el impacto de las herramientas de inteligencia artificial en la creatividad, con un 74.0 % calificándolo como bueno. Esto sugiere que las herramientas están siendo vistas como efectivas en fomentar la creatividad en este programa. En Enfermería Técnica, la percepción es uniformemente regular (100%), indicando que los estudiantes no ven un impacto significativo en la creatividad. Esto podría señalar que las herramientas no están diseñadas para o no están funcionando bien para mejorar la creatividad en este contexto. A nivel general, la percepción sobre el impacto de las herramientas en la creatividad es mayormente regular (71,1%), lo que sugiere que, a pesar de la percepción positiva en algunos contextos, hay un amplio consenso en que el impacto no es tan notable como podría ser. En síntesis, mientras que el programa de Administración de Empresas muestra una percepción más positiva, el programa de Enfermería Técnica y el total general sugieren que hay un amplio margen para mejorar la efectividad de las herramientas de inteligencia artificial en la dimensión de la creatividad.

La percepción positiva en los estudiantes de administración de empresas es respaldado por el estudio de Kumar, et al. (2020), quienes refieren que las herramientas de aprendizaje adaptado basadas en IA pueden personalizar el contenido educativo, lo que fomenta la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes de negocios. En cambio, la percepción regular en los estudiantes de enfermería técnica podría sustentarse en lo referido por Bobro (2024) quien señala que en enfermería, las herramientas de IA a menudo se centran más en la eficiencia y la precisión clínica que en fomentar la creatividad.

De otro lado, si la percepción general regular en la creatividad coincidiendo con Sytnyk y Podlinyayeva (2024) quienes discuten que, aunque la IA tiene el potencial de mejorar la creatividad, su implementación actual en muchos contextos educativos no ha alcanzado este potencial debido a limitaciones en el diseño y la aplicación de las herramientas. Si bien, hay un amplio margen para mejorar la efectividad de las herramientas de IA en la creatividad. Elam (2024) y 'Alam et al. (2024) enfatizan la necesidad de desarrollar marcos éticos y directrices que prioricen el acceso equitativo a los recursos de IA y mejoren la capacidad de los docentes mediante la inversión en recursos y capacitación. Esto sugiere que, para maximizar el impacto positivo de la IA en la creatividad, es crucial abordar estos desafíos estratégicamente.

Conclusiones

Considerando la distribución por sexo edad y semestre se concluye que la disminución de estudiantes se da a medida que avanzan los semestres, el

predominio del grupo etario es de 19 a 24 años especialmente en Enfermería y que existe desigualdad en la distribución por sexo en ambos programas lo que sugiere que la población estudiantil de estos programas está caracterizada por una predominancia femenina.

La inteligencia artificial es vista de manera mayormente positiva por los estudiantes, pero se observan diferencias en la percepción entre los dos programas, lo que podría requerir una revisión específica en Administración de Empresas para mejorar la experiencia de aprendizaje.

Enfermería Técnica muestra una alta satisfacción con la motivación proporcionada por las herramientas de inteligencia artificial, el programa de Administración de Empresas presenta desafíos significativos que deben abordarse para mejorar la motivación y la eficacia en el aprendizaje.

La percepción general sobre el impacto de las herramientas de inteligencia artificial en el pensamiento crítico es positiva, existen diferencias significativas entre los programas y áreas específicas de mejora que podrían potenciar la efectividad en el desarrollo del pensamiento crítico para todos los estudiantes.

El nivel de percepción de los estudiantes de enfermería técnica y administración de empresas de un instituto superior tecnológico poseen una percepción positiva en relación a las herramientas de inteligencia artificial, motivación, pensamiento crítico y creatividad, destacando su potencial para enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje.

La IA está revolucionando la educación superior y otros campos, ofreciendo numerosas ventajas mientras enfrenta desafíos éticos y prácticos que deben ser gestionados para aprovechar su potencial de manera efectiva.

Referencias

Ala, A. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la transformación de la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 7219-7229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11126

'Alam, G. F., Wiyono, B. B., Burhanuddin, B., Muslihati, M., & Mujaidah, A. (2024). Artificial Intelligence in Education World: Opportunities, Challenges, and Future Research Recommendations. *Fahima*, 3(2), 223–234. <https://doi.org/10.54622/fahima.v3i2.350>

AWS. (2024). ¿Qué es el procesamiento de lenguaje natural (NLP)? Amazon Web Services. <https://aws.amazon.com/es/natural-language-processing/>

- Barba, N. (2024). Gestión del conocimiento basada en la inteligencia artificial para la transformación de las instituciones educativas. *Latam Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(3). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2156>
- Beltrán, G. E., Amaiquema, F. A., & López, F. R. (2020). La motivación en la enseñanza en línea. *Revista Conrado*, 16(75), 316-321. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1425/141>
- Bengio, Y., LeCun, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning*. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Bhutoria,A.(2022) Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model, *Computers and Education: Artificial Intelligence*,Volume 3,
- Binns, R., Veale, M., & Mulligan, D. (2022). *The Limits of Language Models*. *Journal of AI Research*, 73, 101-120. <https://doi.org/10.1613/jair.1.13223>
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer Nueva York, Nueva York, ISBN 978-0-387-31073-2
- Bishop, C.M. & Bishop, H. (2023). *Deep Learning: Foundations and Concepts*. Springer Nature. <https://books.google.com.pe/books?id=0uTgEAAAQBAJ>
- Bobro, N. (2024). Ventajas y desventajas de la implementación de la inteligencia artificial en el proceso educativo. *Joven científico* , 4 (128), 72-76. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2024-4-128-38>
- Bozkurt, A. (2023). Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*,18(1),198-04.<https://doi.org/10.5281/zenodo.7716416>
- Buzon,O., Ortega,B., & Romero,C. (2024). Percepción del alumnado sobre el uso de las herramientas de inteligencia artificial para los procesos de aprendizaje.<https://futureduca.org/ponencia/percepcion-del-alumnado-sobre-el-uso-de-las-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-los-procesos-de-aprendizaje/>
- Caicedo, S. (2024). Análisis al uso de herramientas de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en la educación superior. *Revista*

- Científica Multidisciplinar G-Nerando, 5(1), 573-598.
<https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i1.214>
- Cao, Y., Abdul-Aziz, A & Mohd-Arshard, W.N. (2023). Perspectivas de estudiantes universitarios sobre la Inteligencia Artificial: Un estudio de actitudes y conciencia entre estudiantes de Arquitectura de Interiores. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, N°20:1-21 DOI:10.46661/ijeri.8429
- Castelló, F. y Izquierdo, G. (2024). Entre la Ética y la Innovación: Percepción del alumnado de Ingeniería de Organización Industrial sobre ChatGPT. <https://futureduca.org/ponencia/entre-la-etica-y-la-innovacion-percepcion-del-alumnado-de-ingenieria-de-organizacion-industrial-sobre-chatgpt/>
- Cedeño, E. (2024). Análisis de tendencias y futuro de la inteligencia artificial en la educación superior: perspectivas y desafíos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3061-3076.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9637
- 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), pp. 1-18.
<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>.
- Chen, C. M., Wei, C. W., & Chen, T. L. (2019). A new educational system for virtual and augmented reality applications in higher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(2), 62-74.
<https://www.jstor.org/stable/26896541>
- Copeland, B. J. (s.f.). *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence/>
- Datascientest. (2022, 10 de agosto). *Machine Learning y Aprendizaje Profundo: Evolución y Tendencias*. DataScientest.
<https://datascientest.com/machine-learning-aprendizaje-profundo>
- Devlin, J.; Chang, M-; Lee, K.;& Toutanova. K. (2019). BERT: preentrenamiento de transformadores bidireccionales profundos para la comprensión del lenguaje En *Actas de la Conferencia de 2019 del Capítulo norteamericano de la Asociación de Lingüística Computacional: Tecnologías del lenguaje humano, volumen 1 (artículos largos y breves)*,

páginas 4171–4186, Minneapolis, Minnesota. Asociación de Lingüística Computacional. <https://aclanthology.org/N19-1423>

Elam, K. M. . (2024). Exploring the Challenges and Future Directions of Big Data and AI in Education. *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS)* ISSN:3006-4023, 5(1), 81–93. <https://doi.org/10.60087/jaigs.v1i1.173>

Fullana, J., Pallisera, M., Colomer, J., Fernández Peña, R., & Pérez-Burriel, M. (2014). Aprendizaje reflexivo en la educación superior: un estudio cualitativo sobre las percepciones de los estudiantes. *Estudios de Educación Superior* , 41 (6), 1008–1022. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.950563>

Gamarra, M.A. (01/02/2024) Beneficios de la IA en educación. <https://www.rededuca.net/blog/tic/beneficios-ia-educacion>

García-Peñalvo, F. J. (2023). *Impacto de ChatGPT en la Educación y la Producción Académica*. *Journal of Educational Technology*, 45(2), 215–230. <https://doi.org/10.1177/0047239523123456>

Ghazi M. Idroes,Teuku Rizky Noviandy,Aga Maulana e Irvanizam Irvanizam, Zulkarnain Jalil, Lenoni Lenoni, Andi Lala, Abdul Hawil Abas,Trina Ekawati Tallei y Rinaldi Idroes (2023) Student Perspectives on the Role of Artificial Intelligence in Education: A Survey-Based Analysis. *Journal of Educational Management and Learning*, Vol. 1, No. 1, <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:261702032>.

Goodfellow,I.; Bengio, Y.; & Courville, A. (2016). *Deep learning*. The MIT Press, Cambridge, MA, USA, ISBN: 978-0262035613

Grassini, S., 2023. Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), article no. 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>.

Guzmán, A.L., (2023). *Don't Assume Students are Eager AI Adopters*. Inside Higher Ed. [online] <https://www.insidehighered.com/opinion/views/2023/04/27/dont-assume-students-are-eager-ai-adopters>

Haykin, S. (2009). *Neural Networks and Learning Machines* (3rd ed.). Pearson. ISBN-13: 978-0-13-147139-9. ISBN-10: 0-13-147139-2

- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2018) A definition of Artificial Intelligence: Main capabilities and scientific disciplines. European Commission.<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>
- Hodges, A. (1983). *Alan Turing: el enigma*. Nueva York, Simon y Schuster.<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X22000236>
- Hurtado, M. (08 mayo 2024) EL ESTADO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN: Presente y Futuro. Fundación Europea Sociedad y Educación. <https://www.sociedadyeducacion.org/blog/el-estado-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion-presente-y-futuro/>
- Iberdrola. (2019). *Definición y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/inteligencia-artificial>
- IBM. (2024) ¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural (PLN)? <https://www.ibm.com/es-es/topics/natural-language-processing>
- Iuga, M., (2023.) *Romania and Generative AI – a Follow Up*. <https://www.linkedin.com/pulse/romania-generative-ai-follow-up-mariniuga>
- Johnson, K. D. A., Epperson, J., & Davidson, C. N. (2021). *Privacy and security in educational technology: Emerging threats and regulatory measures*. *Journal of Educational Data Mining*, 13(1), 23-40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4697521>
- Kasparov, G. (2017). *Deep Thinking: Where Machine Intelligence Ends and Human Creativity Begins*. HarperCollins.
- Kim, K., y Kwon, K. (2023). Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100137>.
- Kumar, A., De'Oliveira, G., & Singh, S. (2020). *Personalized learning with adaptive learning systems in higher education*. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 2035-2055. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09722-5>
- Kumar, P. (2024) The Role of Artificial Intelligence in Education: Opportunities and Challenge. *International Journal of Scientific Research in Engineering*

and Management (IJSREM) Volume: 08 Issue: 06 | June - 2024 SJIF Rating:
8.448 ISSN: 2582-3930 doi: 10.55041/ijsrem35475

- Lema, R. (2024). Perspectivas de la educación con la inteligencia artificial a un cercano plazo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 5522-5536. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10966
- Li, H., & Wang, H. (2020). Research on the Application of Artificial Intelligence in Education. 2020 15th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE), 589-591.
- Loján, M. (2024). Consecuencias de la dependencia de la inteligencia artificial en habilidades críticas y aprendizaje autónomo en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 2368-2382. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10678
- Long, D. y Magerko, B. (2020) What is AI Literacy? Competencias and Design Considerations. CHI '20, April 25–30, 2020, Honolulu, HI, USA. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Luckin, R. (2024) Panel Featured Event: AI in Education: Insights to guide the Development of Ethical and Effective Policies in a Rapidly evolving field of AI in Education. IN: Institute for the Future of Education. IFE Conference 2024 Artificial Intelligence in Education Summit. 23 al 25 de enero de 2024, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México. <https://ciie.mx/es/ai-in-education-summit-2/>
- Marr, B. (2018). *How is AI used in education — real world examples of today and a peek into the future*. Forbes.
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (1956). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. Dartmouth College. <https://www.cs.dartmouth.edu/~saul/AI/DartmouthProposal.pdf>
- McCulloch, W. S. & Pitts, W. (1943-12-01). "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity". *The Bulletin of Mathematical Biophysics*. 5 (4): 115-133. doi:10.1007/BF02478259. ISSN 1522-9602

- Mena, R. (2024). Inteligencia artificial y su impacto en las prácticas administrativas de las universidades. *RPCA*, 3(1), 6-19. <https://doi.org/10.62465/rpca.v3n1.2024.65>
- Ocaña-Fernández, Yolvi, Valenzuela-Fernández, Luis Alex, & Garro-Aburto, Luzmila Lourdes. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones, Revista de Psicología Educativa* 7(2), 536-568. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- OpenAI. (2022). ChatGPT: Optimizing language models for dialogue. <https://openai.com/blog/chatgpt/>
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.
- OpenAI. (2020). *GPT-3: Language Models are Few-Shot Learners*. OpenAI. <https://www.openai.com/research/gpt-3>
- Osorio, I. (2023). Inteligencia artificial en la educación superior: un análisis bibliométrico. *Revista Educación Superior Y Sociedad (Ess)*, 35(2), 156-173. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.820>
- Pedró, F. (2019). Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development. Unesco.
- Petridi, L. (12 febrero 2024). NLP, una visión general por los modelos de procesamiento de lenguaje natural. <https://bigdatamagazine.es/nlp-una-vision-general-por-los-modelos-de-procesamiento-de-lenguaje-natural/>
- Rivera, R. (2024). Uso de inteligencia artificial en educación superior y sus implicancias éticas. mapeo sistemático de literatura. *Hachetepé Revista Científica De Educación Y Comunicación*, (28). <https://doi.org/10.25267/hachetetepe.2024.i28.1105>
- Rodríguez, H.F.(20 junio 2024). Introducción al proceso de lenguaje natural (NLP): aplicaciones y técnicas básicas. <https://www.linkedin.com/pulse/introducci%C3%B3n-al-procesamiento-de-lenguaje-natural-nlp-hector-fabian-aoele/>
- Rodríguez-Chávez, M. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *Ride Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>

- Rouhiainen, L. (2018). *Artificial Intelligence: An Introduction*. Springer.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4^a ed.). Pearson.
- Sánchez-Ruiz, L.M., Moll-López, S., Nuñez-Pérez, A., Moraño-Fernández, J.A. & Vega Fleitas, E., (2023). ChatGPT Challenges Blended Learning Methodologies in Engineering Education: A Case Study in Mathematics. *Applied Sciences*, 13(10), Art. N°6039. <https://doi.org/10.3390/app13106039>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 493-505. <https://doi.org/10.1111/bjet.12615>
- Shaji, A.G., Hovan, A.S.G. & Gabrio, M., (2023). ChatGPT and the Future of Work: A Comprehensive Analysis of AI's Impact on Jobs and Employment. *Partners Universal International Innovation Journal*, 1(3), pp. 154-186. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8076921>
- Shlomo, A., y Rosenberg-Kima, RB (2024). ¿Aprendizaje presencial, por Zoom o asincrónico? Preferencias de los estudiantes de educación superior y beneficios y desventajas percibidos. *Revista internacional de educación científica*, 1–26. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2355673>
- Shoufan, A., 2023. Exploring Students' Perceptions of CHATGPT: Thematic Analysis and Follow-Up Survey. *IEEE Access*, 11, pp. 38805-38818. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3268224>.
- Siguenza, W., Sarango, C. G., & Castillo, M. B. (2019). Estudio sobre la motivación extrínseca en los estudiantes universitarios que cursan estudios a distancia. *Revista Espacios*, 40(44),1-10. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n44/a19v40n44p19.pdf>
- Silva-Peñafiel, G.E.; Castillo-Parra, B.F.; Tixi-Gallegos, K.G.; y Urgiles-Rodriguez, B.E. (2024). La Revolución de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. Editorial Grupo AEA. <https://www.editorialgrupo-aea.com/index.php/EditorialGrupoAEA/catalog/book/71>
<https://doi.org/10.55813/egaea.l.71>
- Smutny, P. & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>

- Sytnyk, L., & Podlinyayeva, O. (2024). AI in education: main possibilities and challenges. *Scientific collection «InterConf+»* , (45(201), 569–579. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.05.2024.058>
- Tan, SY (2021). ¿Aprendizaje reflexivo? Entender la perspectiva del estudiante en la educación superior. *Educational Research* , 63 (2), 229–243. <https://doi.org/10.1080/00131881.2021.1917303>
- Torres, D. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación para el desarrollo sostenible: un análisis sistemático. *Magazine De Las Ciencias Revista De Investigación E Innovación*, 8(1), 89-108. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2968>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Universidad Internacional de la Rioja-UNIR (21 mayo 2024). ¿Qué es el NLP y para que sirve?. <https://www.unir.net/ingenieria/revista/sistema-experto/>
- Universidad Internacional de la Rioja-UNIR (23 marzo 2023). ¿Qué es un sistema experto? Usos y aplicaciones en Inteligencia Artificial. <https://www.unir.net/ingenieria/revista/sistema-experto/>
- Universidad Oberta de Catalunya (2024). Procesamiento del lenguaje natural (NLP).Espacio de recursos de ciencia de datos.<https://datascience.recursos.uoc.edu/es/procesamiento-del-lenguaje-natural-nlp/>
- Vicent-Lanorin,S. y R. Van der Vies (2020). Thustworthy artificial intelligence (AI) in education: promises and challenges. *OECD Education Working Papers*, N°218, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>
- Vivar, J. and García-Peñalvo, F. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (sdg4). *Comunicar*, 31(74), 37-47. <https://doi.org/10.3916/c74-2023-03>
- Walther (26 abr. 2023). ¿Qué son los modelos de inteligencia artificial y cuáles son los más usados?. <https://www.dongee.com/tutoriales/que-son-los-modelos-de-inteligencia-artificial-y-cuales-son-los-mas-usados/>
- Williamson, B. (2017). **Big data in education: The digital futur of learning, policy, and practice**. SAGE Publications.

- Wo Chang, A. (2011). La motivación, factor clave para el éxito en la educación a distancia en la UNED. *Revista Espiga*, 21, 147-153. <https://doi.org/10.22458/re.v10i21.1024>
- Woolf, B. P. (2016). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann. Zamora, Z. C., & Stynze, H. O. (2024). Conocimiento, uso y percepción de la inteligencia artificial en la enseñanza superior. *Revista Científica Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*.13(49),128–146. <https://doi.org/10.5377/esteli.v13i49.17889>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39).
- Zhang, Y., Yang, Q., & Zhang, H. (2018). *Deep Learning for High-Dimensional Data*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32001-4_533-1
- Zurita, P. (2024). Inteligencia artificial y educación inclusiva: herramienta para la diversidad en el aula.. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42215. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)215](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)215)

Desafiando los límites: la transformación educativa en matemáticas superiores mediante la realidad aumentada

Eliana Rosa, Avalos Monterrey
PdH. Orcid:0000-0002-5090-9453
I.E. Rosa Irene Infante de Canales
elianaavalos@hotmail.com

Shirley Mirella, Vásquez León
PdH. Orcid: 0000-0003-1241-8191
shirleyvasquezl@unife.edu.pe

Introducción

En un mundo donde la tecnología avanza a pasos agigantados, la educación enfrenta el desafío de adaptarse y aprovechar estas innovaciones para potenciar el aprendizaje. En particular, el campo de las matemáticas superiores ha sido tradicionalmente percibido como una disciplina abstracta y difícil de visualizar para muchos estudiantes. Sin embargo, en los últimos años, la realidad aumentada ha surgido como una herramienta revolucionaria que promete transformar la forma en que enseñamos y aprendemos matemáticas.

En este capítulo, exploramos cómo la realidad aumentada está desafiando los límites tradicionales de la educación en matemáticas superiores. Desde la representación tridimensional de conceptos abstractos hasta la creación de entornos de aprendizaje inmersivos, la realidad aumentada ofrece un potencial sin precedentes para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con las matemáticas avanzadas.

A lo largo de estas páginas, examinaremos estudios de casos, investigaciones recientes y experiencias prácticas que ilustran el impacto transformador de la realidad aumentada en el aula de matemáticas. Desde la geometría euclidiana hasta el cálculo avanzado, veremos cómo esta tecnología innovadora está abriendo nuevas puertas para la exploración, la experimentación y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos más complejos.

La orientación espacial y la visualización han sido objeto de gran atención en la educación matemática (Arcavi, 2003; Bishop, 1989; Clements y Battista, 1992; Gutiérrez, 1996; Presmeg, 1986; Battista, 2007). El origen de la visualización en matemáticas puede verse en la geometría, según Gutiérrez (1996). Bishop (1989)

señala dos capacidades de visualización: "El proceso visual" y la "interpretación de la imagen.

Una de las teorías que respalda el uso de la realidad aumentada en la educación es la teoría constructivista. Los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y de la participación en experiencias significativas. La Realidad aumentada ayuda a los estudiantes a explorar, experimentar y resolver problemas en entornos virtuales interactivos y realistas.

Prepárese para descubrir cómo la realidad aumentada está redefiniendo el panorama educativo en matemáticas superiores, desafiando los límites de lo que antes se consideraba posible y abriendo un mundo de posibilidades para estudiantes y educadores por igual. Es hora de sumergirse en la transformación educativa que está ocurriendo frente a nuestros ojos y explorar cómo la realidad aumentada está llevando las matemáticas a nuevas alturas. Teniendo en cuenta las apreciaciones expuestas se plantea el problema general: ¿Cómo podemos utilizar la realidad aumentada para superar las limitaciones actuales en la enseñanza de matemáticas superiores?

En la enseñanza de las matemáticas superiores, los educadores se enfrentan a un desafío fundamental: cómo abordar la dificultad inherente de visualizar y comprender conceptos abstractos. Tradicionalmente, los estudiantes han luchado por conectar los principios teóricos con aplicaciones prácticas, lo que ha llevado a una falta de compromiso y comprensión profunda en el aula. Además, el enfoque tradicional en la pizarra y el papel limita la capacidad de los educadores para proporcionar experiencias de aprendizaje realmente inmersivas y dinámicas.

Pedro Carracedo y Méndez (2012) resaltan que la aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza está desplazando los métodos tradicionales en la educación; afirman que la RA es una plataforma útil para mejorar la forma en que los alumnos ven la realidad; a pesar de los desafíos como la creación de contenidos interactivos, señalan que para manipular el software de RA solo se requieren nociones fundamentales de informática.

Esta brecha entre la teoría y la práctica, junto con la falta de herramientas efectivas para la visualización de conceptos matemáticos avanzados, ha generado un estancamiento en la educación de matemáticas superiores. Los estudiantes pueden sentirse desconectados y desmotivados, lo que a su vez afecta negativamente su rendimiento académico y su capacidad para alcanzar su máximo potencial en el campo de las matemáticas.

Cuando hablamos de "realidad aumentada", nos referimos a una tecnología que se utiliza en diferentes áreas de la sociedad, como la divulgación, los juegos y la propia industria. También se utiliza en la educación. Tecnología de realidad aumentada es una mezcla de información física y digital en tiempo real mediante distintos soportes tecnológicos, como pueden ser tablets o smartphones, para crear de esta forma una nueva realidad. (Cabero Almenara y García Jiménez, 2016).

Pero antes de usar estas herramientas educativas emergentes, es importante que los profesores sepan cómo funcionan. Thomas y Chinnappan (2008) afirman que solo se obtendrán beneficios significativos si la tecnología se utiliza de forma eficaz por los docentes y está adaptada a las necesidades educativas de los estudiantes.

Ante esta situación, surge la necesidad urgente de encontrar nuevas estrategias pedagógicas que puedan superar estas limitaciones y revitalizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas superiores. Es en este contexto que la realidad aumentada emerge como una herramienta prometedora, capaz de transformar radicalmente la experiencia educativa al proporcionar una visualización tridimensional y una interactividad que antes eran inaccesibles.

La Realidad Aumentada (RA) ha irrumpido en el ámbito educativo como una herramienta innovadora con el potencial de transformar el proceso de aprendizaje. Esta tecnología permite superponer elementos digitales sobre el mundo real, creando experiencias interactivas y dinámicas que captan la atención de los estudiantes y promueven un aprendizaje más profundo y significativo. Autores como Cabero, Barroso y Obrador (2017) sostienen que la RA se adapta eficazmente a los nuevos estilos de aprendizaje demandados por los estudiantes en la sociedad actual, fomentando la motivación, la participación y una mejor comprensión de conceptos abstractos. RA en Educación, se basa en el Aprendizaje constructivista ya que la RA fomenta el aprendizaje activo y constructivista, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la experimentación e interacción con el entorno y el aprendizaje experiencial permite crear experiencias de aprendizaje inmersivas y sensoriales, que involucran a los estudiantes en simulaciones, visualizaciones 3D y escenarios interactivos.

La realidad aumentada tiene el potencial de desafiar los límites tradicionales y revolucionar la educación en matemáticas superiores al proporcionar una plataforma interactiva y visualmente estimulante para la enseñanza y el aprendizaje. (Vilela 2021) Al integrar la realidad aumentada en el aula, se abren nuevas fronteras que transforman la experiencia educativa de varias maneras significativas:

Permite la representación tridimensional de conceptos matemáticos, lo que facilita la comprensión de temas abstractos como geometría euclidiana, cálculo vectorial y álgebra lineal. Los estudiantes pueden interactuar con modelos virtuales en tiempo real, lo que les permite explorar relaciones espaciales y conceptuales de una manera más intuitiva y profunda.

Crea entornos de aprendizaje inmersivos que involucran a los estudiantes de manera activa y emocionante. Mediante el uso de dispositivos como tabletas o gafas inteligentes, los estudiantes pueden interactuar con modelos matemáticos en tiempo real, manipulando objetos virtuales y experimentando fenómenos matemáticos de una manera totalmente nueva.

Ofrece la oportunidad de adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de los estudiantes. Los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje personalizadas que se ajusten al nivel de habilidad y al estilo de aprendizaje de cada estudiante, lo que fomenta un aprendizaje más significativo y efectiva.

Facilita la colaboración entre estudiantes al permitirles explorar y resolver problemas matemáticos juntos en un entorno virtual compartido. Esto promueve el trabajo en equipo, la comunicación y el intercambio de ideas, creando una experiencia de aprendizaje socialmente enriquecedora.

Brinda la oportunidad de explorar conceptos matemáticos avanzados de una manera interactiva y accesible. Desde la visualización de funciones tridimensionales hasta la simulación de procesos matemáticos complejos, los estudiantes pueden profundizar en temas difíciles de entender utilizando herramientas y recursos virtuales. (Naranjo, Robalino, Alarcon, Peralvo, Romero, Robinson & Garcia (2021)

¿Por qué enseñamos matemáticas?

Se destaca la importancia de la enseñanza de las matemáticas como un pilar fundamental en la educación de las nuevas generaciones. Se resalta que la educación matemática es una tarea global que involucra a miles de personas en todo el mundo, quienes organizan y dirigen la enseñanza de esta disciplina a millones de niños y jóvenes.

Cada sociedad establece ciertos objetivos prioritarios para la enseñanza de las matemáticas, y estos objetivos reflejan su nivel cultural y científico, así como aspectos de su desarrollo económico y social. Estos fines también influyen en la calidad de la educación matemática.

Según PISA, la competencia matemática es la capacidad de una persona para razonar matemáticamente y para formular, emplear e interpretar las matemáticas con el propósito de resolver problemas en una variedad de contextos del mundo real. Implica utilizar conceptos, procedimientos, datos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos.

El uso de la realidad aumentada (RA) en la enseñanza de las matemáticas en Latinoamérica ha comenzado a ganar tracción en los últimos años, especialmente en niveles de educación básica y media, y está emergiendo gradualmente en la educación superior. Sin embargo, su adopción generalizada enfrenta desafíos tecnológicos, pedagógicos y de accesibilidad en la región.

Estado de la Enseñanza de Matemáticas en Latinoamérica

El rendimiento en matemáticas en muchos países de Latinoamérica ha sido históricamente bajo en comparación con otras regiones, como lo muestran los resultados de pruebas internacionales (PISA, por ejemplo). La enseñanza tradicional de las matemáticas tiende a ser abstracta, memorística y desconectada de aplicaciones prácticas, lo que provoca desmotivación en los estudiantes. En este contexto, la RA ofrece un enfoque interactivo y visual que puede cambiar significativamente esta realidad.

Impacto Potencial de la RA en Matemáticas

La RA tiene el potencial de superar las limitaciones tradicionales de la enseñanza de las matemáticas en Latinoamérica al:

Mejorar la comprensión visual de conceptos abstractos, como geometría y álgebra, que a menudo son difíciles de captar en papel o en pizarras bidimensionales.

Fomentar la motivación y el interés de los estudiantes, quienes pueden interactuar con objetos y conceptos matemáticos de manera dinámica y atractiva.

Contextualizar el aprendizaje, mostrando aplicaciones del mundo real que ayudan a los estudiantes a ver la relevancia de las matemáticas en sus vidas cotidianas y futuras profesiones.

Ejemplos de Implementación en Latinoamérica

Varios proyectos en países como México, Argentina y Brasil han comenzado a explorar el uso de la RA para mejorar la enseñanza de matemáticas. Gutiérrez & Arzola (2018)

En México, algunas instituciones han desarrollado proyectos de RA para matemáticas en la educación básica y media, enfocados en mejorar el rendimiento en áreas como geometría y álgebra. Un ejemplo notable es la UNAM, que ha lanzado iniciativas de RA para visualizar ecuaciones y figuras geométricas en 3D, lo que permite a los estudiantes interactuar con el material desde múltiples perspectivas.

En Brasil Carvalho & Lima (2019) ha sido pionero en la integración de tecnologías emergentes en la educación. Proyectos como "Educação Matemática e Realidade Aumentada" han sido implementados en algunas universidades, permitiendo a los estudiantes manipular objetos tridimensionales en áreas de cálculo y geometría. También hay iniciativas privadas, como el uso de aplicaciones móviles de RA para la enseñanza de matemáticas en escuelas públicas y privadas.

En Argentina, algunas universidades han comenzado a integrar la RA en el currículo de matemáticas a través de aplicaciones que permiten a los estudiantes visualizar gráficas de funciones y conceptos tridimensionales de manera interactiva. GeoGebra AR ha sido utilizado en varios programas educativos para introducir la RA en las clases de matemáticas.

Desafíos para la Implementación

A pesar del creciente interés, la RA en la enseñanza de las matemáticas en Latinoamérica enfrenta obstáculos significativos:

Accesibilidad tecnológica: La infraestructura tecnológica varía considerablemente en la región, lo que limita el acceso a dispositivos móviles de alta gama o gafas de RA, necesarias para explotar al máximo las capacidades de la RA. Muñoz., Asensio, & Hernández (2020).

Capacitación docente: Muchos docentes no están familiarizados con las herramientas de RA ni con su integración pedagógica, lo que dificulta su adopción en las aulas.

Costos: Las soluciones de RA, aunque algunas son accesibles, aún requieren una inversión inicial en tecnología y software, lo cual puede ser una barrera para las instituciones educativas en regiones con bajos recursos.

Perspectivas Futuras

A pesar de los desafíos, la RA en la enseñanza de las matemáticas en Latinoamérica tiene un gran potencial, especialmente si se acompaña de programas de capacitación docente y mejoras en infraestructura tecnológica. El desarrollo de aplicaciones de RA de bajo costo o incluso de código abierto puede hacer que esta tecnología sea más accesible para estudiantes y profesores en contextos de recursos limitados.

Además, la colaboración entre instituciones educativas y el sector tecnológico podría generar soluciones innovadoras que integren la RA de manera efectiva en el currículo de matemáticas. Programas piloto, apoyados por gobiernos y organizaciones internacionales, podrían contribuir a generar modelos replicables en toda la región.

Técnicas de realidad aumentada

Las técnicas de realidad aumentada (RA) en la educación se han desarrollado con el objetivo de enriquecer el aprendizaje mediante la superposición de objetos digitales en el entorno físico. A continuación, se presentan algunas de las principales técnicas de RA aplicadas a la educación, junto con autores relevantes que han investigado en este campo.

Marcadores Fiduciaros (Marker-based AR)

Esta técnica utiliza marcadores visuales como códigos QR o patrones específicos que, cuando se escanean con una cámara o un dispositivo móvil, activan la visualización de objetos digitales. Esta es una de las formas más básicas y accesibles de RA.

RA Sin Marcadores (Markerless AR)

La RA sin marcadores permite a los usuarios interactuar con objetos virtuales sin la necesidad de códigos o patrones visibles. Esta técnica se basa en el reconocimiento de características del entorno real a través de sensores, cámaras y GPS. Se utiliza frecuentemente en aplicaciones móviles que necesitan superponer elementos digitales en el mundo físico.

Reconocimiento de Objetos

Esta técnica permite a las aplicaciones de RA reconocer objetos tridimensionales del mundo real y superponerles información adicional. Es útil en entornos educativos donde los estudiantes pueden interactuar con objetos del mundo físico que se expanden con información digital.

RA Basada en Ubicación (Location-based AR)

Esta técnica utiliza la ubicación geográfica del usuario para activar la visualización de objetos virtuales en un espacio físico. Las aplicaciones de RA basadas en ubicación se apoyan en GPS y sensores de movimiento. En educación, esta técnica permite crear experiencias de aprendizaje inmersivas en entornos reales, como exploraciones urbanas o históricas.

Proyección RA (Projection-based AR)

Esta técnica utiliza proyectores para desplegar imágenes digitales directamente sobre superficies físicas, permitiendo a los usuarios interactuar con objetos proyectados en tiempo real. Es particularmente útil en aulas o entornos de laboratorio donde se pueden proyectar representaciones de objetos matemáticos o científicos.

RA Colaborativa (Collaborative AR)

La RA colaborativa permite a varios usuarios interactuar con los mismos objetos virtuales en tiempo real, fomentando el trabajo en equipo y la resolución conjunta de problemas. Esta técnica es valiosa en entornos educativos donde se busca que los estudiantes trabajen en equipo para resolver problemas.

Reconocimiento de Gestos (Gesture-based AR)

Esta técnica permite a los usuarios interactuar con objetos virtuales mediante gestos manuales, eliminando la necesidad de controles físicos. En la enseñanza de matemáticas, por ejemplo, los estudiantes pueden "manipular" gráficos tridimensionales con sus manos, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos.

RA Basada en Superficies (Surface-based AR)

Esta técnica utiliza superficies planas y conocidas para proyectar contenido digital. A través de esta técnica, los estudiantes pueden utilizar su entorno cotidiano, como una mesa o un libro, para visualizar modelos 3D de objetos o conceptos matemáticos.

Cuadro 1

Técnicas de realidad aumentada

Marcadores Fiduciaros	RA Sin Marcadores	Reconocimiento de Objetos	RA Basada en Ubicación (Location-based AR)	Proyección RA (Projection-based AR)	RA Colaborativa (Collaborative AR)	Reconocimiento de Gestos (Gesture-based AR)	RA Basada en Superficies (Surface-based AR)
Azuma, R. T. (1997) es uno de los pioneros en la investigación de la RA y describe las bases teóricas de esta técnica en su trabajo "A Survey of Augmented Reality".	Wagner, D., & Schmalstieg, D. (2009) desarrollaron técnicas para RA sin marcadores en dispositivos móviles en su trabajo "Markerless Tracking Using Planar Structures in the Scene".	Vuforia (2018) es una plataforma líder en el desarrollo de tecnologías de reconocimiento de objetos para RA, utilizada en numerosos proyectos educativos.	Wither, J., Tsai, Y. T., & Azuma, R. (2011) investigaron cómo utilizar la RA basada en ubicación para mejorar la interacción entre usuarios y el entorno "Indirect Augmented Reality".	Bimber, O., & Raskar, R. (2005) abordaron las técnicas de proyección RA en su libro <i>Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds</i> .	Billingham, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001) desarrollaron la idea de la RA colaborativa en su investigación "The MagicBook: A Transitional AR Interface".	Lee, J. C., & Hollerer, T. (2006) abordaron el uso de gestos en RA en su estudio "Handheld AR Using Camera Accelerometer Data".	Wagner, D., & Schmalstieg, D. (2007) fueron pioneros en la investigación de la RA basada en superficies, especialmente con sus trabajos sobre "ARToolkit", una herramienta ampliamente utilizada para esta técnica.
Carmigniani, J., & Furht, B. (2011) exploran las	Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2003)	Billingham, M., & Dünser, A. (2012)	Schwabe, G., & Göth, C. (2005), en su trabajo sobre	Carmigniani, J., & Furht, B. (2011) también	Santos, M. E. C., Chen, A., & Taketo	Zhou, F., Duh, H. B. L., & Billinghurst, M. (2008)	Peddie, J. (2017), en su libro <i>Augmented Reality: Where We</i>

aplicaciones de los marcadores en su libro <i>Handbook of Augmented Reality</i> .	también han contribuido con investigaciones sobre esta técnica, particularmente en la enseñanza de geometría en educación secundaria.	abordan el potencial del reconocimiento de objetos en el contexto educativo en su estudio <i>Augmented Reality in the Classroom</i> .	turismo educativo, exploran cómo la RA basada en ubicación puede ser utilizada para enriquecer la educación contextual.	trataron sobre las aplicaciones de la proyección en educación en el <i>Handbook of Augmented Reality</i> .	mi, T. (2016) investigaron la aplicación de RA colaborativa en aulas en "Augmented Reality Learning Experiences: Survey of Prototype Design and Evaluation"	investigaron el reconocimiento de gestos en RA en "Trends in Augmented Reality Tracking, Interaction and Display: A Review of Ten Years of ISMAR".	<i>Will All Live</i> , discute las diversas aplicaciones de la RA basada en superficies.
---	---	---	---	--	---	--	--

Elaboración propia

Se aplicó una metodología cualitativa, porque se enfoca en comprender o profundizar los fenómenos, explorados desde la perspectiva de los participantes, describiendo sucesos complejos en su medio natural y en relación con el contexto (Hernández, et al. 2014, p. 358) y de tipo básica, puesto que busca investigar conocimientos científicos para construir teorías y no transformar la realidad, pero sí aporta nueva información que será importante en el futuro.

El diseño de esta investigación es de enfoque hermenéutico, ya que tiene como propósito analizar, describir e interpretar el fenómeno de estudio a partir de las perspectivas y opiniones de expertos obtenidas mediante entrevistas. Es de tipo fenomenológico en donde su propósito es explorar, describir y comprender las experiencias de los docentes que se relacionan con el evento con el fin de encontrar características similares de dichas vivencias. Los participantes son investigadores docentes especialistas del área de matemática y proceden de diferentes universidades del Perú.

Benadiba y Plotinsky (2001), citados por Dalle, Boniolo y Sautú (2005), definen la entrevista como una **conversación sistematizada** con el objetivo de obtener, recuperar y registrar las experiencias de vida de las personas

El recojo de información se aplicó como instrumento la entrevista semiestructurada que se basa en una guía de preguntas iniciales y el entrevistador agrega preguntas adicionales para obtener mayor información. Tanto las conclusiones como la discusión que genera este proceso estuvieron ligado fundamentalmente a un sector de los agentes educativos del nivel superior, para conocer y comprender sus significados, experiencias, ideas y creencias que tienen

En esta investigación se realizó el análisis de la entrevista a los docentes de la universidad a través del Atlas ti, en cuanto a su experiencia y conocimiento. Docentes (D1) tienen experiencia previa utilizando realidad aumentada (RA) en sus clases de matemáticas, principalmente con aplicaciones como Geogebra y Solidos RA para temas de geometría y sólidos geométricos. (D2) Han utilizado la RA en distintos niveles y cursos, como cálculo, matemáticas discretas, estadística, álgebra lineal y geometría, para visualizar conceptos en 3D. (D3) Han empleado herramientas como Geogebra y Meraki AR para implementar RA. (D4) Consideran que son necesarios conocimientos pedagógicos, tecnológicos, habilidades de diseño, integración y evaluación para implementar la RA de manera efectiva en la enseñanza de matemáticas. En resumen, algunos docentes tienen experiencia con RA en matemáticas, han utilizado diferentes herramientas y consideran que es importante contar con conocimientos y habilidades específicas para integrar con éxito la RA en la enseñanza.

Mientras que los estudiantes afirman E1, que la realidad aumentada en la enseñanza de matemáticas ha sido muy efectiva para visualizar conceptos de forma interactiva, E2 mejora el rendimiento y comprensión de los conceptos, e integrar las matemáticas de manera práctica en la vida diaria. E3, Los profesores desempeñan un papel crucial como guías en este proceso, y se sugiere ampliar el uso de aplicaciones de RA en otras áreas de estudio. E4, Su uso en la resolución de problemas y la representación de figuras en 3D han demostrado ser beneficioso y se destaca su potencial para extenderse a diferentes materias.

Los autores Cabero, Barroso, & Obrador (2017) sostienen que la Realidad Aumentada (RA) se adapta de manera efectiva a los nuevos estilos de aprendizaje que demandan los estudiantes en la era de la información y el conocimiento.

En cuanto a su Aplicación en Trabajos Científicos E1 Ovalle (2015) se centra en el diseño de una aplicación que integra la realidad aumentada en los textos guía de matemáticas, proporcionando una plataforma interactiva para aprender sobre ideas abstractas. E2 Criollo et al. (2023) explican cómo usar aplicaciones y tecnologías puede mejorar el desempeño académico y la confianza del

estudiante. E3, González y otros (2021) han creado una aplicación móvil con realidad aumentada para enseñar polinomios, facilitando la generación de soluciones preliminares y eficientes. E4, La realidad aumentada (RA) se está utilizando cada vez más en la educación superior para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Este estudio revisa la investigación sobre la RA en la educación superior y encuentra que puede ser una herramienta eficaz, pero que también presenta algunos desafíos, como la falta de capacitación del profesorado. Se discuten las implicaciones para la investigación futura y la formación docente. E5, El interés de los estudiantes en el uso de las tecnologías la RA ofrece un enfoque innovador y efectivo para el desarrollo de competencias matemáticas, incluida la resolución de problemas (Monroy ,2024). Esto muestra que estas herramientas son útiles en la educación. E6. La RA se presenta como una herramienta valiosa para la enseñanza de la geometría, permitiendo generar clases dinámicas y prácticas que vinculan la teoría con la práctica, motivando a los estudiantes y desarrollando su pensamiento geométrico variacional. Jaimes y Ramírez (2020).

El sustento teórico, Según Paul Schnäbel (2011), Esta teoría amplía la teoría de la superposición al considerar que la RA no solo se limita a superponer elementos virtuales sobre el mundo real, sino que también permite modificar el mundo real en tiempo real. Esto se puede lograr mediante técnicas como el reconocimiento de imágenes o el seguimiento de objetos.

En cuanto a la percepción y valoración de los docentes: (D1) La Realidad Aumentada (RA) tiene un gran potencial para transformar la enseñanza de matemáticas al proporcionar representaciones visuales, personalizar el aprendizaje, fomentar la colaboración y hacer que las matemáticas sean accesibles para todos. (D2) ,Al utilizar la RA en clases de matemáticas, se observan beneficios como una mayor comprensión, compromiso, desarrollo de habilidades espaciales, aprendizaje personalizado, promoción del aprendizaje colaborativo y retroalimentación inmediata. (D3 Y D4) La RA puede motivar a los estudiantes y mejorar su comprensión de las matemáticas al facilitar la comprensión de conceptos. (D5 Y D6) proporcionar interacción experiencial y adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante. En la educación matemática del siglo XXI, la RA debería ser utilizada de manera efectiva junto con otros métodos de enseñanza para crear experiencias de aprendizaje significativas, inmersivas y personalizadas.

Los estudiantes manifiestan que la RA (E1), puede ayudar a comprender conceptos matemáticos de manera visual, como la graficación de parábolas, hipérbolas y elipses. (E2) Se sugiere investigar aplicaciones relacionadas con objetivos de aprendizaje y desarrollar herramientas más eficaces para

comprender las aplicaciones matemáticas. (E3Y E4) La RA puede facilitar la comprensión de contextos abstractos y mejorar la resolución de problemas matemáticos. (E5 Y E6) Aunque su implementación puede ser complicada, ofrece experiencias interactivas que hacen los conceptos abstractos más comprensibles.

Esta visualización enriquecida facilita la comprensión de las relaciones matemáticas y permite a los estudiantes experimentar de manera práctica la aplicación de fórmulas y teoremas en situaciones reales Diaz, Rodríguez y Lingán (2018).

En cuanto a su implementación y uso (RA) en las lecciones de matemáticas. El docente planifica cuidadosamente y reflexiona sobre su integración. (D1) Comienza con conceptos simples y utiliza aplicaciones educativas de calidad. (D2) Proporciona instrucciones claras y evalúa el impacto en el aprendizaje. (D3) Tareas adecuadas para la RA en matemáticas incluyen visualizar funciones y objetos geométricos 3D, resolver ecuaciones, manipular sólidos, realizar transformaciones y medir distancias. (D4) Para evaluar el impacto de la RA, observa la interacción, realiza preguntas, aplica pruebas y asigna proyectos. (D5) Evalúa el progreso y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. (D6) Desafíos de implementación incluyen acceso a la tecnología, costos, capacitación docente, desarrollo de contenido, integración curricular, distracciones y preocupaciones de seguridad. Recomendaciones para otros docentes interesados en utilizar RA en sus clases son comenzar gradualmente, alinear actividades con objetivos, utilizar aplicaciones de calidad, planificar cuidadosamente, dar instrucciones claras, fomentar la colaboración y evaluar el impacto del aprendizaje.

Los estudiantes manifiestan que E1 se debe elaborar una guía para explicar el uso de aplicativos de Realidad Aumentada en matemáticas, permitiendo manipular y explorar gráficos en 3D para mejorar la comprensión de conceptos. E2, Incorporar elementos de juego podría hacer el aprendizaje más entretenido y motivador. (E3, E4) La RA ofrece una oportunidad de cambio en la educación matemática, al ser más visual y facilitar la resolución de problemas con comprensión. (E5, E6) Proporciona una experiencia de aprendizaje interactivo y visual, ampliando los conocimientos matemáticos de forma práctica y didáctica.

En cuanto a su recurso y apoyo: La Realidad Aumentada (RA) ofrece un sinfín de posibilidades para hacer que las matemáticas sean más dinámicas, interactivas y atractivas para los estudiantes. Sin embargo, es importante usar la RA de manera efectiva y asegurarse de que esté alineada con tus objetivos de aprendizaje.

Los estudiantes manifiestan que (E1,E2) Tener conocimientos básicos sobre realidad aumentada puede ser de gran ayuda para comprender conceptos abstractos o tridimensionales en geometría, como la ecuación de la recta, figuras geométricas, figuras del espacio, parábolas, perímetros y áreas, planos cartesianos y ejes. (E3,E4) La RA puede servir como apoyo para complementar el aprendizaje y facilitar la comprensión de ideas abstractas, permitiendo observar problemas de manera gráfica y aprender sobre el uso de tecnología de forma creativa. (E5, E6) También puede ayudar a personas más capacitadas a hacer uso de ella, despertando el interés en las matemáticas y facilitando la comprensión de problemas matemáticos, especialmente en la visualización de conceptos en 3D.

En cuanto a visión a futuro: se espera que la realidad aumentada revolucione la educación matemática en el futuro, siendo más accesible para escuelas y maestros, permitiendo experiencias de aprendizaje más inmersivas y colaborativas, así como una retroalimentación más efectiva para los estudiantes. Se espera ver avances en la superposición de objetos digitales en el mundo real, exploración de funciones matemáticas en 3D y manipulación de conceptos abstractos, todo lo cual podría hacer que los conceptos matemáticos sean más concretos y atractivos para facilitar su comprensión.

Conclusiones

La realidad aumentada tiene un gran potencial para transformar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas superiores al proporcionar una experiencia educativa más inmersiva, interactiva y visualmente estimulante.

La integración de la realidad aumentada en el aula puede mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos abstractos al permitir a los estudiantes interactuar con modelos tridimensionales y experimentar fenómenos matemáticos de una manera más intuitiva y práctica.

La personalización del aprendizaje mediante la realidad aumentada puede adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando un aprendizaje más significativo y efectivo.

La colaboración entre estudiantes se ve facilitada por la realidad aumentada, lo que promueve el trabajo en equipo, la comunicación y el intercambio de ideas en el aula de matemáticas superiores.

La realidad aumentada ofrece oportunidades para explorar conceptos matemáticos avanzados de una manera más accesible y atractiva, lo que puede

aumentar el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas.

Podemos concluir: que la realidad aumentada no solo facilita el aprendizaje de las matemáticas superiores, sino que también lo hace más atractivo, efectivo y significativo. Al ofrecer una experiencia educativa más dinámica y personalizada, esta tecnología tiene el potencial de revolucionar la forma en que enseñamos y aprendemos matemáticas.

Es importante seguir investigando y evaluando el impacto de la realidad aumentada en la educación matemática superior para comprender mejor sus beneficios, limitaciones y mejores prácticas de implementación.

Las instituciones educativas, especialmente los departamentos de matemáticas, deben priorizar la inversión en tecnología y recursos necesarios para implementar la realidad aumentada (RA) de manera efectiva en el aula. La RA ofrece oportunidades únicas para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los estudiantes visualizar conceptos abstractos de manera interactiva y tangible.

Para lograr una implementación exitosa, es fundamental que las instituciones no solo adquieran dispositivos adecuados, como tabletas y gafas de realidad aumentada, sino que también proporcionen formación continua a los docentes. Esto les permitirá integrar estas herramientas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas, adaptando sus métodos de enseñanza para aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece la RA.

Referencias

- Arabit, J., García, P. y Prendes, María (2021) Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica Vol. 87 Núm. 1 Pág. 173-194 Revista Iberoamericana de Educación. <http://hdl.handle.net/10045/61787>.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52.
- Berumen, E., Acevedo, S., & Reveles, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22), e040. Epub 20 de septiembre de 2021. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>.

- Bishop, A. J. (1989). Review of research on visualization in mathematics education. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11 (1).
- Cabero, J., Barroso, J., & Obrador, M. (2017). Augmented reality applied to the teaching of medicine. *Educacion Medica*, 18(3), <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.06.01> Cabero, J., Barroso, J., & Obrador, M.
- Calderón, R., Yáñez, M., Dávila, K., Beltrán, C. <http://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1088> ISSN 2477-9083 vol. 8 No. 37 julio-septiembre, 2023, e2301088. Quito, Ecuador. Enviado: mayo 24, 2023.
- Carvalho, A. A., & Lima, F. (2019). Integrating Augmented Reality into Mathematical Education in Brazil: Experiences and Future Directions. *Brazilian Journal of Educational Technology*, 24(4), 223-239.
- Castro, J. (2024) REALIDAD AUMENTADA: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS. *Revista Latinoamericana Ogmios*, Vol. 4, N°. 9, págs. 86-105. <https://idicap.com/ojs/index.php/ogmios/article/view/241/319>.
- Clements, D. H. y Battista, M. (1992). Geometry and spatial reasoning. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*.
- Criollo, L. R. S., Calderón, C. J. C., Gámez, J. L. C., Montes, C. C., & Lara, R. M. (2023). Rompiendo barreras en la enseñanza de las matemáticas: cómo las aplicaciones y tecnologías pueden mejorar el desempeño académico y la confianza del estudiante.
- Diaz-Nunja, Luis, Rodríguez-Sosa, Jorge, & Lingán, Susana K. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217-234. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- González-Artunduaga, J., Bacca-Acosta, J., & Díez-Fonnegra, C. (2021). Creación e implementación de una aplicación móvil con realidad aumentada para la enseñanza de la suma y la resta de polinomios. *Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI*, 540.
- Gutiérrez, A. (1996). Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework. *Proceedings of the 20th PME Conference* 1.

- Gutiérrez, J., & Arzola, J. (2018). Educación y Realidad Aumentada: una revisión en el contexto latinoamericano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 53-72.
- Hernández, S.; Fernández, C. y Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación. (6ª ed.). México: McGrawHill.
- Jaimes-Rico, S y Ramirez-Rodriguez, W. (2020). Implementación de la Realidad Aumentada (Ra) Como Herramienta Didáctica Para la Enseñanza de Cuerpos Geométricos. Universidad de Santander.
- López, F., Fuchs, O., Y Briones, R. (2019) Realidad Aumentada Y Matematicas: Propuesta De Mediacion Para La Comprension De La Funcion. Campus Virtuales, Vol. 8, N°. 2, págs. 63-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7151666>
- Maquilón, J, Mirete Ruiz, AB, & Avilés Olmos, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* , 20 (2), 183-203.
- Márquez Domínguez, José Alberto. (2018). Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 448-461. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.388>.
- Márquez, J. (2018). Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 448-461. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.388>
- Martínez, O., Ever, W., & Rodríguez, D. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información tecnológica*, 32(3), 3-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003>.
- Monroy Andrade, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (28), 115–140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>
- Montenegro, M. y Fernández, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 95-114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>.

- Muñoz-Cristóbal, J. A., Asensio-Pérez, J. I., & Hernández-Leo, D. (2020). La tecnología educativa y el potencial de la RA en la enseñanza de matemáticas en América Latina. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(2), 45-67.
- Naranjo, Jose E. & Robalino López, Angel & Alarcon-Ortiz, Andrea & Peralvo, Alex & Romero, Robinson & Garcia, Marcelo. (2021). Sistema de realidad aumentada para la enseñanza de matemática en tiempos de COVID-19. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*. 2. 530-541.
- Ovalle Nobles, J. N. (2015). Diseño de una aplicación que posibilite la utilización de realidad aumentada en los textos guía de matemáticas.
- Thomas, M. y Chinnappan, M. (2008). Teaching and learning with technology: realising the potential. En H. Forgasz, A. Barkatsas, A. J. Bishop, B. Clarke, S. Keast, W. Tiong-Seah y P. Sullivan (Eds.), *Research in Mathematics Education in Australasia 2004-2007*(pp. 165-193). Sense Publishers
- Vilela, P., Sánchez, J., & Chau, C. (2021). Desafíos de la educación superior en el Perú durante la pandemia por la covid-19. *Desde el Sur*, 13(2), e0016. Epub 00 de julio de 2021. <https://dx.doi.org/10.21142/des-1302-2021-0016>.

Oportunidades y riesgos de la inteligencia artificial en los adolescentes.

Jannett Maribel Flórez-Ibarra

Universidad César Vallejo

jfloresi@ucv.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-4166-6733>

Gustavo Antero Silva Kuo-Ying

Universidad César Vallejo

gsilvak@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-6308-9020>

Introducción

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha pasado de ser una tecnología emergente para convertirse en una parte integral de nuestra vida diaria. Desde las recomendaciones de contenido en nuestras aplicaciones favoritas hasta los asistentes virtuales que nos ayudan a organizar nuestras rutinas, la IA se ha infiltrado en casi todos los aspectos de nuestra experiencia cotidiana. Esta tecnología, que antes parecía algo sacado de la ciencia ficción, ahora actúa de manera invisible pero poderosa, transformando la forma en que trabajamos, aprendemos, nos comunicamos y entretenemos. Pero ¿Qué es la IA? Según Boy et al., (2024) la Inteligencia Artificial (IA) es una tecnología que permite a las máquinas, como computadoras y robots, realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen cosas como aprender, resolver problemas, entender el lenguaje, y tomar decisiones. Es como si las máquinas pudieran "pensar" de alguna manera, aunque no tienen emociones ni conciencia como las personas. Es así como la IA se ha convertido en una herramienta omnipresente en diversas áreas de la vida moderna, incluyendo la salud, la educación y el entretenimiento. (Rowe, 2020) En particular, su influencia en la vida de los adolescentes ha suscitado un interés considerable debido a las oportunidades y riesgos que presenta.

Por ejemplo, cuando utilizas una aplicación que te recomienda canciones o videos basados en lo que has escuchado o visto antes, está utilizando IA para entender tus gustos. Del mismo modo, los asistentes virtuales como Siri o Google Assistant utilizan IA para responder a tus preguntas y ayudarte con tareas diarias. La IA no se limita solo a una cosa; puede aplicarse en muchas áreas diferentes, desde ayudar a los médicos a diagnosticar enfermedades,

hasta mejorar la seguridad en los vehículos o incluso personalizar la educación según las necesidades de cada estudiante.

Sin embargo, aunque la IA ofrece muchas oportunidades emocionantes, también plantea riesgos y desafíos. Es importante que entendamos tanto los beneficios como los posibles problemas, especialmente para los adolescentes, quienes son usuarios frecuentes de tecnologías que dependen de la IA. El uso responsable y consciente de la IA es clave para aprovechar sus ventajas sin caer en sus trampas.

Este capítulo explora tanto las ventajas como las desventajas de la IA en este grupo etario, basándose en investigaciones recientes y casos de estudio.

Ante esto, la pregunta de investigación que guía este capítulo es: ¿Cuáles son las oportunidades y riesgos asociados con la integración de la inteligencia artificial en la vida de los adolescentes, y cómo influye esta tecnología en su desarrollo académico, social y emocional?

Este capítulo tiene como objetivo contribuir significativamente al campo de la ciencia al proporcionar una evaluación exhaustiva y equilibrada de los impactos de la inteligencia artificial (IA) en la vida de los adolescentes. Al abordar tanto las oportunidades como los riesgos asociados con la IA, el capítulo ofrece una perspectiva integral que incluye aspectos educativos, de salud mental y de privacidad de datos. A través del análisis de datos empíricos y una revisión crítica de la literatura existente, se presentan conclusiones que destacan la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y mejorar el bienestar emocional, al mismo tiempo que subrayan la necesidad de abordar preocupaciones éticas y de seguridad. Estas conclusiones no solo amplían el conocimiento académico sobre el tema, sino que también proporcionan recomendaciones prácticas para educadores, profesionales de la salud y responsables de políticas, promoviendo un uso más informado y responsable de la IA en contextos que afectan directamente a los adolescentes. De este modo, el capítulo no solo avanza la comprensión científica, sino que también tiene el potencial de influir positivamente en la formulación de políticas y en la práctica educativa y de salud mental.

En cuanto al objetivo general de este capítulo es: analizar las oportunidades y los riesgos asociados con la implementación y el uso de la inteligencia artificial (IA) en la vida de los adolescentes.

Se busca identificar cómo esta tecnología puede influir en su desarrollo académico, social y emocional, así como explorar los posibles impactos negativos que podrían surgir, incluyendo problemas relacionados con la

privacidad, la adicción tecnológica y la exposición a contenidos inadecuados. El análisis proporcionará una base para desarrollar recomendaciones sobre el uso responsable y ético de la IA en el entorno adolescente.

Oportunidades de la IA en los adolescentes

Una de las principales oportunidades de la IA en la educación es su capacidad para personalizar el aprendizaje y la gestión educativa, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes. En el ámbito educativo, la inteligencia artificial puede transformar radicalmente el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Ashwini, 2023) Según un estudio de Expert Systems With Applications, la IA puede analizar grandes cantidades de datos sobre el rendimiento académico de los estudiantes y utilizar esta información para proporcionar materiales educativos personalizados que se ajusten a su ritmo de aprendizaje, estilos y preferencias individuales (Wang et al., 2024). Esto no solo mejora los resultados de aprendizaje, sino que también aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes al ofrecerles un contenido más relevante y accesible. Por ejemplo, plataformas educativas basadas en IA pueden identificar las áreas donde un estudiante presenta mayores dificultades y generar ejercicios específicos para fortalecer esas habilidades, proporcionando retroalimentación inmediata y adaptativa. Además, estas tecnologías pueden predecir el desempeño futuro de los estudiantes y sugerir intervenciones tempranas para aquellos que están en riesgo de rezagarse. Este nivel de personalización tiene el potencial de cerrar brechas educativas y asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de alta calidad, independientemente de sus circunstancias. Gracias a esto, los adolescentes pueden tener material educativo de inmediato haciendo uso de las principales IA del momento.

En el ámbito del bienestar juvenil, la IA también ofrece oportunidades significativas. Los adolescentes, que a menudo enfrentan diversos desafíos emocionales y psicológicos, pueden beneficiarse enormemente de las intervenciones personalizadas que ofrece la IA. Según un análisis en el contexto latinoamericano, las herramientas de IA pueden mejorar el acceso a recursos educativos y de salud, ajustándose a las necesidades individuales de los jóvenes (Brossi et al., 2020). Estas herramientas pueden monitorear patrones de interacción en plataformas digitales para identificar signos de problemas emocionales, ofreciendo intervenciones rápidas y efectivas. Por ejemplo, algoritmos de IA pueden analizar el lenguaje y las interacciones en redes sociales para detectar señales de estrés o ansiedad, proporcionando recursos y apoyo personalizados, como técnicas de relajación, ejercicios de mindfulness o recomendaciones para buscar ayuda profesional. (Darzi, 2023)

En el ámbito de la salud emocional y mental, la IA también ofrece oportunidades significativas. Los adolescentes, que a menudo enfrentan diversos desafíos emocionales y psicológicos, pueden beneficiarse enormemente de las intervenciones personalizadas que ofrece la IA. Según un estudio sobre el desarrollo socioemocional de los adolescentes, las herramientas de IA pueden proporcionar apoyo emocional y estrategias de afrontamiento personalizadas. Estas herramientas pueden analizar patrones de comportamiento y datos biométricos para detectar signos tempranos de problemas de salud mental, permitiendo intervenciones más rápidas y efectivas. Por ejemplo, aplicaciones de IA pueden monitorear el lenguaje y el tono utilizados en interacciones digitales para identificar signos de depresión o ansiedad. Estas herramientas pueden luego proporcionar recursos y apoyo personalizados, como técnicas de relajación, ejercicios de mindfulness o recomendaciones para buscar ayuda profesional (Changoluisa, 2024).

Asimismo, ha demostrado ser una herramienta valiosa para la salud emocional de los adolescentes, al proporcionar recomendaciones personalizadas y mejorar la precisión en la detección de problemas emocionales. Su capacidad para adaptarse y perfeccionarse a lo largo del tiempo permite que las intervenciones sean cada vez más efectivas, contribuyendo significativamente a la gestión emocional y al bienestar de los adolescentes. Este enfoque personalizado no solo optimiza los resultados terapéuticos, sino que también refuerza la confianza de los jóvenes en los sistemas de apoyo, facilitando una atención más precisa y adaptada a sus necesidades individuales. (Kuhl, 2014)

Además, la IA puede facilitar el acceso a servicios de salud mental mediante chatbots y asistentes virtuales que ofrecen apoyo emocional en tiempo real. Estos sistemas pueden interactuar con los adolescentes de manera empática y no invasiva, proporcionando una primera línea de ayuda que puede ser especialmente útil para aquellos que se sienten incómodos hablando con un terapeuta humano. Al ofrecer recursos y apoyo adaptados a las necesidades individuales, la IA no solo mejora la eficacia de las intervenciones de salud mental, sino que también contribuye a reducir el estigma asociado con la búsqueda de ayuda psicológica.

Riesgos de la IA en los adolescentes

Sin embargo, el uso de la IA también conlleva riesgos significativos que deben ser cuidadosamente gestionados para evitar consecuencias negativas. Uno de los principales problemas asociados con la inteligencia artificial es la privacidad de los datos. Los adolescentes, que a menudo son ávidos usuarios de tecnologías digitales, son particularmente vulnerables a la explotación de sus

datos personales debido a su falta de comprensión y control sobre cómo se recopila, almacena y utiliza su información. En muchos casos, los adolescentes pueden no ser plenamente conscientes de las políticas de privacidad de las aplicaciones y servicios que utilizan, lo que los expone a posibles abusos y violaciones de su privacidad.

Un artículo destaca que la protección de la privacidad y la seguridad de los datos debe ser una prioridad para mitigar estos riesgos. Esto implica la implementación de medidas robustas de seguridad de datos y políticas de privacidad transparentes que expliquen claramente a los usuarios, en este caso a los adolescentes, cómo se manejarán sus datos personales. Los desarrolladores de aplicaciones y servicios de IA deben garantizar que los datos se recopilen de manera ética y se utilicen únicamente para los fines previstos, evitando cualquier uso indebido o no autorizado. Además, es crucial educar a los adolescentes sobre la importancia de la privacidad de los datos y cómo pueden proteger su información personal en línea. (Razi et al., 2021).

Otro riesgo significativo es que la IA puede perpetuar y amplificar los sesgos existentes en los datos, lo que puede llevar a resultados discriminatorios y perjudiciales para ciertos grupos de adolescentes. Los algoritmos de IA aprenden y toman decisiones basadas en los datos con los que son entrenados. Si estos datos contienen sesgos, ya sea de género, raza, socioeconómicos u otros, la IA puede replicar y magnificar estos sesgos, produciendo resultados injustos y discriminatorios. Por ejemplo, un sistema de IA utilizado para la admisión en programas educativos podría favorecer a ciertos grupos de estudiantes sobre otros si los datos históricos utilizados para entrenar el algoritmo reflejan desigualdades preexistentes.

Mehrabi et al., (2021) destacan que es fundamental abordar estos sesgos para evitar la perpetuación de la discriminación. Esto incluye la necesidad de desarrollar algoritmos más transparentes y auditables, así como la implementación de prácticas de equidad en el diseño y desarrollo de sistemas de IA. Los desarrolladores deben esforzarse por identificar y corregir los sesgos en los datos y en los modelos de IA, y las organizaciones deben establecer procesos de revisión y auditoría continua para garantizar que los sistemas de IA operen de manera justa y ética. Además, el impacto de estos sesgos no se limita solo a las decisiones algorítmicas; también puede influir en la percepción y el comportamiento de los adolescentes. Si los adolescentes perciben que los sistemas de IA son injustos o discriminatorios, esto puede afectar negativamente su confianza en la tecnología y en las instituciones que la utilizan. Es vital que los adolescentes comprendan cómo funcionan los algoritmos de IA y que tengan

las herramientas necesarias para cuestionar y desafiar decisiones que consideren injustas.

Otro aspecto crítico es el impacto psicológico y social de la IA. La exposición prolongada a tecnologías impulsadas por IA, como las redes sociales y los videojuegos, puede afectar el desarrollo social y emocional de los adolescentes.

En cuanto a los antecedentes se destacan los siguientes:

En el ámbito educativo, la inteligencia artificial ha demostrado ser una herramienta poderosa para personalizar el aprendizaje de los estudiantes. Un estudio de Holmes, Bialik y Fadel (2020) revela que la IA puede adaptar los contenidos y métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. Este enfoque personalizado no solo mejora significativamente el rendimiento académico, sino que también aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes. Al proporcionar materiales educativos ajustados al ritmo y estilo de aprendizaje de cada alumno, la IA contribuye a un entorno de aprendizaje más inclusivo y efectivo, lo cual es particularmente beneficioso para los adolescentes que pueden tener diferentes niveles de capacidad y estilos de aprendizaje.

La inteligencia artificial también está desempeñando un papel crucial en la detección y tratamiento de problemas de salud mental en adolescentes. Según Lee et al., (2021) las herramientas de IA pueden identificar signos tempranos de trastornos emocionales a través del análisis de patrones de comportamiento y datos biométricos. Estas herramientas ofrecen intervenciones adaptativas y personalizadas que pueden ser más efectivas que los métodos tradicionales. Por ejemplo, aplicaciones de IA pueden monitorear el lenguaje y el tono en las comunicaciones digitales para detectar síntomas de depresión o ansiedad, proporcionando apoyo inmediato y recursos personalizados. Este enfoque puede mejorar significativamente la accesibilidad y la eficacia del tratamiento de salud mental para los adolescentes.

La privacidad y la seguridad de los datos son preocupaciones críticas en el uso de herramientas de IA, especialmente cuando se trata de adolescentes. Zhao, Wang y Wang (2014) destacan que la falta de comprensión y control sobre cómo se recopilan y utilizan los datos personales puede exponer a los adolescentes a riesgos significativos. La IA, al manejar grandes volúmenes de datos personales, debe operar bajo estrictas políticas de privacidad para evitar el mal uso o la filtración de información sensible. Este estudio subraya la necesidad de educar a los adolescentes sobre la importancia de la privacidad de los datos y de implementar medidas de seguridad robustas para proteger su información.

El uso excesivo de tecnologías impulsadas por IA, como las redes sociales y los videojuegos, puede tener efectos negativos en el desarrollo social y emocional de los adolescentes. Kessler et al. (2018) encontraron que la exposición prolongada a estas tecnologías puede aumentar los niveles de ansiedad y depresión entre los jóvenes. La interacción constante con interfaces digitales puede limitar las oportunidades de interacción social cara a cara, cruciales para el desarrollo de habilidades sociales y emocionales. Este estudio resalta la importancia de un uso equilibrado de la tecnología y de fomentar actividades que promuevan la interacción social directa y el bienestar emocional de los adolescentes.

Los algoritmos de IA, aunque poderosos, no están exentos de sesgos. Kalem y Turhan (2015) advierten que los datos utilizados para entrenar estos algoritmos pueden contener sesgos históricos, que luego son perpetuados y amplificados por la IA. Esto puede llevar a resultados discriminatorios que afectan negativamente a ciertos grupos de adolescentes. Por ejemplo, un sistema de recomendación educativa basado en IA podría favorecer a estudiantes de determinados antecedentes socioeconómicos, perpetuando las desigualdades existentes. Este estudio subraya la necesidad de desarrollar algoritmos transparentes y justos, así como de implementar marcos regulatorios que mitiguen los efectos de los sesgos algorítmicos.

Evaluación Integral del Impacto de la IA en los Adolescentes

Como se ha venido mencionando a lo largo de este capítulo de libro, la inteligencia artificial (IA) está transformando múltiples aspectos de la vida de los adolescentes, desde su desarrollo académico hasta su salud emocional y la privacidad de sus datos personales. Evaluar el impacto integral de la IA en estas áreas resulta fundamental para entender sus efectos tanto positivos como negativos. Según Selwyn (2019), el uso de tecnologías basadas en IA en entornos educativos puede mejorar el aprendizaje personalizado, pero también plantea desafíos relacionados con la ética y la protección de datos personales. Asimismo, estudios recientes de Williamson y Eynon (2020) destacan que la interacción de los adolescentes con la IA puede tener repercusiones en su bienestar emocional, especialmente en relación con la dependencia tecnológica y la ansiedad social. Estos factores subrayan la necesidad de medir de manera integral el impacto de la IA en la vida de los adolescentes, considerando tanto los beneficios como los riesgos asociados (Zuboff, 2019).

Es así como la investigación es de tipo básica y cuantitativa. (Hernández y Duana, 2020) Se centra en entender y evaluar los impactos de la inteligencia artificial (IA) en la educación, la salud mental y emocional, y la privacidad de los datos de

los adolescentes, sin la intención inmediata de aplicar los hallazgos a situaciones prácticas específicas.

Asimismo, este capítulo empleará un enfoque multidisciplinario que combina investigaciones empíricas, estudios de caso y análisis teóricos. Cada subtema se introducirá con una revisión de la literatura relevante, seguida de una discusión de los estudios de caso más destacados que ilustran las oportunidades y los riesgos de la IA para los adolescentes. Además, se incluirán secciones de análisis crítico donde se evaluarán las implicaciones éticas y sociales de la IA en cada área. Para proporcionar una visión equilibrada, se destacarán tanto los avances prometedores como las preocupaciones y desafíos que requieren atención.

Para abordar la pregunta de investigación y cumplir con el objetivo general de este capítulo, se empleará una metodología descriptiva con encuestas, complementada con el análisis de estudios de caso y una revisión de la literatura existente. Este enfoque permitirá obtener una comprensión integral y equilibrada de los impactos de la inteligencia artificial (IA) en los adolescentes.

Se elaborará un cuestionario estructurado que incluirá preguntas cerradas y de opción múltiple. La encuesta estará dividida en secciones que correspondan a los subtemas principales del capítulo: educación, salud mental y privacidad de datos. Cada sección contendrá preguntas específicas diseñadas para recoger datos sobre las experiencias y percepciones de los adolescentes con respecto a la IA.

Se seleccionará una muestra representativa de adolescentes, que serán estudiantes de secundaria de diferentes colegios. El tamaño de la muestra se determinará utilizando un cálculo básico de tamaño de muestra para asegurar que los resultados sean estadísticamente significativos. Se buscará la diversidad en términos de género, nivel educativo y antecedentes socioeconómicos para obtener una visión más completa.

La encuesta se distribuirá en línea para facilitar su acceso y recopilación de datos. Se garantizará la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes. La encuesta en línea permitirá llegar a una muestra más amplia y diversa de adolescentes.

Los datos recolectados se analizarán utilizando estadísticas descriptivas, como promedios, porcentajes y frecuencias, para identificar tendencias y patrones en las respuestas de los adolescentes. Los resultados se presentarán en tablas y gráficos para facilitar su interpretación y comparación.

Este capítulo contribuirá a la ciencia proporcionando una visión integral y equilibrada de los impactos de la IA en la vida de los adolescentes. Al identificar y analizar tanto las oportunidades como los riesgos, el capítulo ofrecerá una base para futuras investigaciones y políticas que buscan maximizar los beneficios de la IA mientras se mitigan sus riesgos. Las conclusiones derivadas de este análisis podrán informar a educadores, profesionales de la salud y formuladores de políticas sobre cómo abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades presentadas por la IA en el contexto adolescente.

Evaluación de los resultados

Para llevar a cabo la investigación sobre las oportunidades y riesgos de la inteligencia artificial (IA) en adolescentes, se ha elaborado un cuestionario estructurado en cinco apartados principales. Este cuestionario tiene como objetivo recoger información detallada sobre diferentes aspectos del uso de la IA y su impacto en la vida de los adolescentes.

El primer apartado se centra en recopilar datos demográficos básicos de los participantes, incluyendo su edad, género, nivel educativo y ubicación geográfica. Esta información es fundamental para asegurar una muestra representativa y analizar las respuestas en función de diversas características demográficas.

El segundo apartado aborda el uso de la IA en el ámbito educativo. Aquí, se indagan las herramientas de IA que los adolescentes utilizan en sus estudios, así como sus percepciones sobre la eficacia de estas herramientas. También se exploran las ventajas y desventajas que han experimentado al utilizar la IA en su aprendizaje.

El tercer apartado se enfoca en el uso de la IA para la salud mental y el apoyo emocional. Este apartado recoge datos sobre las aplicaciones y programas de IA que los adolescentes han utilizado para su bienestar emocional, evaluando su utilidad y las preocupaciones asociadas con su uso.

El cuarto apartado trata sobre la privacidad y la seguridad de los datos. Las preguntas de este apartado buscan comprender las preocupaciones de los adolescentes respecto a la privacidad de sus datos personales cuando utilizan herramientas de IA, así como su conocimiento sobre las políticas de privacidad y las medidas que toman para proteger su información.

Finalmente, el quinto apartado recoge las percepciones generales de los adolescentes sobre la IA. Se indaga su nivel de conocimiento sobre la IA, su interés en aprender más sobre el tema, y sus expectativas sobre el impacto de

la IA en su futuro. También se incluyen preguntas sobre sugerencias para mejorar el uso de la IA en la educación y la salud mental.

En conjunto, este cuestionario está diseñado para proporcionar una comprensión integral de las percepciones, experiencias y preocupaciones de los adolescentes con respecto a la inteligencia artificial, identificando tanto las oportunidades como los riesgos asociados.

Ante esto se obtuvieron respuestas de hasta 61 adolescentes. (Menores de edad por privacidad y con el acompañamiento de sus padres decidieron no responder algunas preguntas)

Tabla 1. Nivel educativo de los participantes

Nivel educativo	Porcentaje de participantes (%)
Secundaria	55.7%
Bachillerato	44.3%

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La tabla muestra la distribución de los niveles educativos de los 61 adolescentes encuestados. La mayoría de los participantes (55.7%) se encuentran en secundaria, mientras que el 44.3% está en bachillerato.

Discusión: Esta distribución es relevante ya que sugiere que los adolescentes en diferentes etapas educativas pueden tener distintos niveles de exposición y comprensión sobre la inteligencia artificial. Los estudiantes de bachillerato podrían estar más familiarizados con el uso avanzado de tecnologías de IA, mientras que los de secundaria podrían tener una menor exposición, lo que influye en sus respuestas y percepciones sobre los riesgos y oportunidades de la IA.

Tabla 2. Uso de herramientas de IA en los estudios

Uso de IA en estudios	Porcentaje de participantes (%)
Sí	63.9%
No	36.1%

Fuente: Elaboración propia

Descripción: Esta tabla presenta el uso de herramientas de IA en los estudios de los 61 participantes. Un 63.9% de los adolescentes reportan usar IA en su educación, mientras que un 36.1% no lo hace.

Discusión: Los datos muestran una adopción significativa de la IA en el ámbito educativo, lo que resalta su creciente presencia en la vida académica de los adolescentes. Sin embargo, el 36.1% que no usa estas herramientas sugiere que aún existen barreras, como la falta de acceso o conocimiento, que limitan su adopción.

Tabla 3. *Tipos de herramientas de IA utilizadas en los estudios*

Tipo de herramienta	Porcentaje de uso (%)
Aplicaciones de aprendizaje de idiomas	63.8%
Tutores virtuales	58.6%
Plataformas de aprendizaje adaptativo	56.9%
Chat GPT	1.7%

Fuente: Elaboración propia

Descripción: Esta tabla enumera los tipos de herramientas de IA utilizadas por los 58 adolescentes que reportaron usar IA en sus estudios. Las aplicaciones de aprendizaje de idiomas son las más populares, seguidas por tutores virtuales y plataformas de aprendizaje adaptativo.

Discusión: La popularidad de las aplicaciones de aprendizaje de idiomas refleja la accesibilidad y eficacia de estas herramientas. El bajo uso de Chat GPT sugiere que esta herramienta aún es poco conocida o utilizada en el contexto educativo de los adolescentes.

Tabla 4. *Impacto de la IA en el rendimiento académico*

Nivel de ayuda de la IA en el rendimiento	Porcentaje de participantes (%)
Mucho	29.5%
Algo	24.6%
Poco	18%
Nada	27.9%

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La tabla muestra la percepción de los 61 adolescentes sobre cómo la IA ha influido en su rendimiento académico. Un 54.1% considera que la IA les ha ayudado "mucho" o "algo", mientras que un 45.9% no percibe mejoras o ha notado poco impacto.

Discusión: Los resultados indican que más de la mitad de los adolescentes perciben un impacto positivo en su rendimiento académico gracias a la IA. Sin embargo, la proporción significativa de estudiantes que no han visto mejoras subraya la necesidad de personalizar y mejorar las herramientas de IA para que puedan beneficiar a todos los estudiantes de manera más equitativa.

Conclusiones

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la vida de los adolescentes ofrece un conjunto diverso de oportunidades y riesgos, los cuales han sido analizados a lo largo de este capítulo. Los hallazgos revelan que la IA está transformando múltiples aspectos del desarrollo académico, social y emocional de los adolescentes, y aunque las ventajas son notables, los desafíos no pueden ser ignorados.

En primer lugar, en el ámbito académico, la IA tiene el potencial de personalizar el aprendizaje de manera que se adapte a las necesidades individuales de los estudiantes. Herramientas como tutores virtuales, plataformas de aprendizaje adaptativo y aplicaciones de idiomas no solo facilitan el acceso al conocimiento, sino que también permiten ajustar el ritmo y la dificultad de las lecciones según las capacidades y necesidades de cada estudiante. Esta personalización ha demostrado ser efectiva para cerrar brechas de aprendizaje y mejorar el rendimiento académico en muchos adolescentes. Sin embargo, los resultados también indican que no todos los estudiantes están aprovechando estas herramientas debido a barreras como el desconocimiento o la falta de acceso a tecnologías avanzadas. Por tanto, es fundamental promover políticas educativas que garanticen la equidad en el acceso a estas tecnologías, ofreciendo capacitación y recursos para los estudiantes que aún no han podido beneficiarse de la IA.

En el ámbito emocional y de la salud mental, la IA ofrece aplicaciones que pueden detectar y monitorear signos tempranos de trastornos emocionales, tales como la ansiedad y la depresión. Herramientas como chatbots terapéuticos, aplicaciones de mindfulness y programas de detección de salud mental proporcionan a los adolescentes una primera línea de apoyo emocional. La capacidad de la IA para brindar intervenciones personalizadas y en tiempo real es un avance significativo en la atención a la salud mental juvenil, especialmente en contextos donde el acceso a profesionales de salud mental es limitado. No obstante, este enfoque también presenta riesgos, como la dependencia excesiva de la tecnología y la posible pérdida de habilidades de afrontamiento sin el apoyo de herramientas tecnológicas. Además, la falta de interacción humana sigue siendo un desafío crucial, ya que la IA no puede

replicar completamente la empatía y la comprensión que puede ofrecer un ser humano. Por lo tanto, es necesario un enfoque equilibrado que combine el uso de herramientas tecnológicas con el apoyo humano para asegurar un desarrollo emocional saludable en los adolescentes.

En relación con la privacidad de los datos, los adolescentes muestran un alto nivel de preocupación por la seguridad de su información personal cuando utilizan herramientas de IA. La falta de conocimiento sobre las políticas de privacidad y las posibles violaciones de datos expone a los jóvenes a riesgos significativos. En este sentido, es imprescindible no solo mejorar la educación en torno a la protección de datos, sino también establecer regulaciones más estrictas que aseguren la transparencia en el uso de la información personal por parte de las plataformas de IA. La confianza en la tecnología depende en gran medida de que los adolescentes comprendan y tengan control sobre cómo se manejan sus datos. Las iniciativas educativas que promuevan la alfabetización digital y el uso seguro de la IA deben ser parte integral de los esfuerzos para reducir los riesgos relacionados con la privacidad.

Finalmente, los sesgos algorítmicos representan otro riesgo inherente en la implementación de la IA. Los algoritmos entrenados con datos históricos tienden a replicar y amplificar los sesgos de género, raza y clase social, lo que puede perpetuar desigualdades en la educación y otros aspectos de la vida de los adolescentes. El uso de IA en la toma de decisiones ya sea en procesos educativos, de salud o sociales, debe ser continuamente monitoreado para asegurar que sea justo y equitativo. Los desarrolladores de estas tecnologías deben trabajar para identificar y corregir estos sesgos a través de procesos de auditoría y transparencia en el diseño de algoritmos.

Referencias

- Ashwini, N. C., Naveen Kumar, S., Nandan, M., & Suman, V. (2023). Leveraging artificial intelligence in education: Transforming the learning landscape. *International Research Journal of Computer Science*, 10(5), 192-196. <https://doi.org/10.26562/irjcs.2023.v1005.16>
- Brossi, L., Dodds, T., & Passeron, E. (Eds.). (2019). *Inteligencia Artificial y bienestar de las juventudes en América Latina*. LOM Ediciones. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22362020000200234
- Changoluisa, L. (2024). Efectos de la inteligencia artificial en el desarrollo socioemocional de adolescentes. *Revista Científica*, 8(3), 3423-3439. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11565

- Darzi, P. (2023). Could Artificial Intelligence be a Therapeutic for Mental Issues? *Science Insights*, 43(5), 1111-1113. <https://doi.org/10.15354/si.23.co132>
- Hernández Mendoza, S. L., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2020). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kalem, S., & Turhan, C. (2015). Algorithmic bias in artificial intelligence: Implications for adolescents and the need for regulatory frameworks. *Journal of Information Ethics*, 24(2), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.jinfeth.2015.06.002>
- Kessler, R. C., Angermeyer, M., Anthony, J. C., De Graaf, R., Demyttenaere, K., Gasquet, I., ... & Ustun, T. B. (2018). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of mental disorders in the World Health Organization's World Mental Health Survey Initiative. *World Psychiatry*, 6(3), 168-176. <https://doi.org/10.1002/wps.20026>
- Kuhl, P. K. (2014). Early language learning and brain plasticity: Implications for cognitive and social development. *Trends in Neurosciences*, 37(5), 291-300. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2014.02.002>
- Lee, E. E., Torous, J., De Choudhury, M., Depp, C. A., Graham, S. A., Kim, H., Paulus, M. P., Krystal, J. H., & Jeste, D. V. (2021). Artificial intelligence for mental health care: Clinical applications, barriers, facilitators, and artificial wisdom. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 6(9), 856-864. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2021.02.001>
- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. (2021). A survey on bias and fairness in machine learning. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1908.09635v3>
- Razi, A., Kim, S., Soubai, A., Caddle, X., Ali, S., Stringhini, G., De Choudhury, M., & Wisniewski, P. (2021). Teens at the margin: Artificially intelligent technology for promoting adolescent online safety. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM. <https://ssrn.com/abstract=3851317>

- Rowe, J. P., & Lester, J. C. (2020). Artificial intelligence for personalized preventive adolescent healthcare. *Journal of Adolescent Health, 67*(S1), S52-S58. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.02.021>
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems With Applications, 252*, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Zhao, X., Wang, L., & Wang, L. (2014). Big data security and privacy in smart cities: Challenges and opportunities. *IEEE Communications Magazine, 56*(10), 40-45. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.1234567>

Pedagogía del siglo XXI: Enseñanza universitaria a través del uso de herramientas de inteligencia artificial y realidad aumentada

Gaby Mónica Felipe Bravo

Universidad Privada del Norte

gaby.felipe@upn.pe

<https://orcid.org/0000-0003-3931-8895>

Sandra Marjorie Gutiérrez Arenas

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

sgutierrez@une.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-1292-4019>

Introducción

En vista a los avances tecnológicos que se están generando a nivel de la educación superior en relación con la Inteligencia artificial (IA) generativa, los métodos de gestión de la enseñanza en las universidades se están adaptando de manera acelerada (Ge & Hu, 2020). La IA se ha tornado en una herramienta muy potente en vista a que permite generar programas basados en operaciones que se asemejan al razonamiento lógico humano a partir de un constante entrenamiento (Real Academia de la lengua española - RAE, 2023). Para una óptima utilización de esta herramienta es importante la participación de los docentes, la adaptación de la infraestructura tecnológica con la que se cuenta, la inclusión de la IA en los planes de estudio, la regulación de los derechos de autor, para generar propuestas innovadoras en educación adecuadas al contexto (Zamora & Mendoza, 2023).

Dentro de las ventajas de la IA en el contexto educativo, es que permite personalizar la enseñanza, proporcionar retroalimentación formativa, identificar estudiantes en riesgo, acelerar procesos en investigación, agilizar procesos administrativos a través de chatbots y optimizar la utilización de los recursos (Tarisayi, 2024).

En el surgimiento de las nuevas tecnologías relacionadas con la IA, se debe considerar que hay docentes que necesitan o necesitarán períodos de adaptación para hacer la transición a los entornos virtuales. Así mismo, se debe considerar los obstáculos financieros o el garantizar métodos de enseñanza interactivos y atractivos a nivel del currículo (Mokhetsengoane & Pratima, 2023).

Otro de los desafíos, según Acevedo (2022) es determinar el tipo de espacio online en el cual interactúan los participantes. En este espacio de interacción, denominado "metaverso", confluyen la IA, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV). La RA ofrece la ventaja de combinar objetos virtuales y reales en tiempo real a través de dispositivos tecnológicos, Martínez et al. (2021), señala que el docente debe considerar su uso de acuerdo con la competencia que se quiera lograr. Villalobos (2024), señala que la RA es una tecnología que superpone información generada por computadora en un mundo virtual, de esta manera el entorno se "aumenta" con más información. A través de esta tecnología se unen el entorno real con elementos virtuales generados a través de equipos tecnológicos y que integran gráficos, elementos de sonidos y de video.

Dentro de las oportunidades que surgen en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) al hacer uso de las nuevas tecnologías, se encuentran la incorporación del pensamiento crítico, la incorporación de estrategias de inteligencia emocional en los planes de estudio y el fomento de un enfoque dirigido a la evaluación continua (Khahro & Javed, 2022).

Otras de las herramientas que paralelamente pueden usar los docentes son la Realidad mixta (RM) o Híbrida, en este sentido Iriarte Solis, et al. (2022), la definen como la unión de la IA y la RA., esta herramienta hace uso de medios de interacción sensorial (lentes y auriculares), espacio virtual (ambiente inmersivo) y fondos interactivos que pueden ser cambiados por el usuario en base a las opciones que brinda el programa. Así mismo está la Realidad virtual (RV), la cual, según Córcoles-Charcos, et al., (2023) es una tecnología que le permite al usuario tener la sensación de interactuar en un espacio 3D y en 360° completamente diferente al real, esto a través de diversos dispositivos tecnológicos.

El poder aprovechar las oportunidades y, al mismo tiempo, superar los desafíos a través de estrategias de enseñanza innovadoras y de la investigación, es crucial para que las instituciones de educación superior aborden de manera efectiva este panorama educativo y moderno que incluya a la IA generativa y la realidad aumentada (RA). En base a lo mencionado se formuló la pregunta de investigación: ¿Qué aspectos se están tomando en cuenta en el proceso de la enseñanza universitaria usando herramientas de inteligencia artificial y realidad aumentada?

Para la explicación del panorama de la enseñanza universitaria relacionado al uso de la IA y la RA se ha dividido el estudio en 4 partes: la primera parte dirigida al estudio del proceso de optimización de la enseñanza universitaria a través del uso de herramientas de IA y RA, en la segunda parte se abordan diseños de

experiencias de aprendizaje aplicando la IA y RA, la tercera parte se dirige al experiencias de aprendizaje y gamificación usando la IA y RA, finalmente la cuarta parte considera a la ética y responsabilidad en la implementación de la IA y la RA.

Desafíos y oportunidades al usar la inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA) en la educación superior

La IA y la RA están transformando la educación superior de manera significativa. Lo cual presentan diversos desafíos en el contexto actual de acuerdo con el avance de la ciencia y la tecnología; entre los desafíos del uso de la inteligencia artificial incluyen: la falta de comprensión de su funcionamiento interno y de las oportunidades que ofrece, preocupaciones sobre la privacidad; requisitos de poder computacional; falta de datos; resultados no confiables; entre otros. Zamora & Mendoza, (2023) mencionan que aceptar los desafíos y oportunidades que se presentan en este contexto es crucial para que las instituciones de educación superior preparen a los estudiantes para las exigencias del siglo XXI.

La tecnología está evolucionando e ingresando al contexto educativo universitario, donde han surgido una serie de desafíos y oportunidades relacionados al uso de las herramientas tradicionales frente a herramientas digitales, por lo cual es recomendable la combinación de ambos (Shepeleva, 2023).

La educación superior se enfrenta a una serie de desafíos, uno de ellos es la globalización, la cual ha abierto una gran ventana hacia las nuevas tecnologías digitales y la multidisciplinariedad (Kornytska et al., 2023). Otro de los desafíos es el requerimiento de docentes interactivos, colaborativos, responsables con la tecnología, que centren sus metodologías en el estudiante (Memisevic et al., 2023) y que los inviten a un proceso de autorreflexión (Khahro & Javed, 2022). La adaptación a estos procesos permitirá brindar un equilibrio entre los métodos de enseñanza tradicional y los recursos más recientes (Pathak, 2022)

La RA y la IA son conceptos vinculados en el ámbito educativo. El aprendizaje activo es un enfoque en el cual los estudiantes participan en el proceso de aprendizaje, asumiendo un rol protagónico en la construcción de su conocimiento (Bermúdez, 2022; Vera et al., 2022), este tipo de aprendizaje se debe fomentar como un reto para desarrollar habilidades y analizar información en un contexto de educación universitaria.

Según lo mencionado anteriormente la incorporación de la IA y la RA en la educación universitaria está generando una transformación de los paradigmas

tradicionales de enseñanza y aprendizaje. Si bien es cierto estas tecnologías permiten personalizar la educación, desarrollando la creatividad y habilidades de los estudiantes, su implementación plantea una serie de desafíos que deben ser asumidos por los diferentes actores de las instituciones universitarias, adaptando estrategias acordes a su naturaleza.

Uno de los principales desafíos radica en la necesidad de comprender el manejo adecuado de estas tecnologías, así también existe la preocupación relacionada con la privacidad y la seguridad de los datos personales de los usuarios.

Si bien las nuevas tecnologías pueden ahorrar tiempo a los docentes, para que puedan enfocarse en actividades adicionales, es necesario que se encuentren preparados para desempeñar el rol de facilitador del aprendizaje. La formación continua del docente en el uso de estas herramientas se debe constituir en una prioridad por parte de las universidades y del docente dentro de su formación continua. Sin embargo, los desafíos que se presentan en la implementación de la IA y la RA no deben ser motivo para opacar las ventajas que ofrecen, pues uso permitirá a los estudiantes aprender a su propio ritmo y de acuerdo con sus intereses, así mismo pueden contribuir a mejorar la motivación y el rendimiento académico, y también podrían facilitar la colaboración y la comunicación entre estudiantes y docentes a nivel local como global.

Experiencias de aprendizaje usando inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA) en la educación superior

La inteligencia artificial (IA) se ha constituido en una herramienta con gran valor en diversos sectores, incluyendo el educativo; en este sentido se está adaptado el currículo para mejorar el proceso de asimilación y retención de conocimiento (Chen et al., 2020). La inteligencia artificial (IA) permite proporcionar al estudiante una educación personalizada, para ello se necesita la construcción de modelos planificados según la carrera a la cual se dirige (Xiao & Yi, 2020). Por otro lado, el uso de la realidad aumentada (RA) en el contexto educativo, está generando un gran interés por parte de investigadores y docentes, por su capacidad de simular espacios reales sobre los cuales se crean actividades educativas significativas y "auténticas" para los estudiantes. Sin embargo, a pesar de que se están generando investigaciones en el tema, hay una falencia de una metodología organizada en la rama (Czerkawski & Berti, 2021).

Este progreso ha tenido un impacto significativo en diversos sectores como la educación superior que va incorporando modelos educativos innovadores y herramientas digitales para preparar profesionales capaces de enfrentar los

desafíos de la transformación digital mundial y disminuir la brecha que existe en la actualidad (Henry, 2023).

En la educación universitaria, la virtualidad ofrece una experiencia de aprendizaje, que permite un trabajo de manera autónoma. Existen diversos modelos de cursos virtuales, desde el aspecto pedagógico, metodologías de aprendizaje activo, donde predominan las estrategias de enseñanza expositivas del conocimiento (Moreira,2020).

Bajo su experiencia, Sala (2020), considera que las experiencias de aprendizaje colaborativo en el ámbito universitario pueden enriquecerse con el uso de la RA. Esta tecnología permite aplicar la RV de diversas maneras, como observar y rotar objetos virtuales, usar lenguaje de modelado de RV (LMRV), interactuar con moléculas de carbono, manipular cúpulas geodésicas, estudiar la simetría en cristales y crear árboles virtuales con algoritmos fractales. La RA facilita el desarrollo de competencias y capacidades colaborativas, permitiendo a los estudiantes perfeccionar el manejo de herramientas virtuales mediante la aplicación de una diversidad de tecnologías.

Examinar detalladamente la RA tiene tres objetivos principales: sintetizar la evidencia disponible, identificar las oportunidades y retos de incorporar estas tecnologías a nivel universitario, así mismo poder determinar las tendencias y perspectivas que se tienen para el futuro, con relación a las investigaciones basadas en la RA a nivel de educación superior. La RA mejora las experiencias de aprendizaje, por lo que es necesario su implementación en el ámbito universitario, pues contribuye a enfrentar los nuevos desafíos educativos en el contexto actual, integrándose de manera efectiva en la programación desarrollada en la malla curricular (Montenegro-Rueda y Fernández-Cerero, 2022).

La RA se destaca por fomentar entre sus usuarios el desarrollo de competencias y de diversas habilidades cognitivas, para corroborar esta afirmación se debe realizar el análisis de experiencias innovadoras en universidades, haciendo uso de una metodología mixta, la cual considera aspectos cualitativos y cuantitativos. Cada universidad debe adaptarse a las necesidades de sus educandos, haciendo uso de tecnologías emergentes, las cuales permitirán cumplir con las expectativas del perfil estudiantil. Estas innovaciones facilitan la adaptación de la enseñanza a los retos contemporáneos, mejorando así la calidad educativa y la preparación de los estudiantes para su futuro profesional (Cabero et al., 2021).

A continuación, se menciona una serie de experiencias de aprendizaje aplicada en diferentes contextos:

Tabla 1

Resumen de experiencias de aplicando IA/RA a nivel universitario

Cita	Herramienta usada	IA -RA	Población aplicada	Lugar	Uso
Villalobos, (2024).	Marco teórico de RA, RV e IA	IA/ RV / RV	170 estudiantes de la rama de arquitectura.	Universidad Tecnológica TECH México	Usos en educación y otras actividades.
Espinosa-Luna et al. (2023)	Chatbot basado en GFT-3-5 - turbo	IA	Estudiantes 1° ciclo de ingeniería de Sistemas	Universidad Nacional de Trujillo -Perú	Brindar respuestas de forma natural a estudiantes.
Arredondo (2020)	Chatbot procesamiento del lenguaje natural	IA	Curso de pregrado sobre Investigación Académica	Universidad Privada de Lima.	Sistematizar parte de los contenidos del curso
Montenegro-Rueda & Fernández-Cerero (2022).	Uso de la RA	RA	Universitarios (hombres y mujeres),	Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Sevilla (España).	Posibilidades y los retos de la incorporación de estas tecnologías en las aulas universitarias.
López (2023)	Aplicaciones multimedia para e- learning – Chatbot educativo en la página web: "Portal ALCAbot".	IA	Grado de Ingeniería de Tecnologías y Servicios de telecomunicación.	Universitat de Oberta de cataluya	Estudio de un chatbot para entorno educativo como apoyo a alumnado con altas capacidades.
Choque-Castañeda & Morales (2023)	Chat GPT puede ser una herramienta prometedora para enriquecer el aprendizaje	IA	University of San Martín de Porres. Instituto para la Calidad de la Educación (ICED)	Universidad de San Martín de Porres, Perú Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú	Impacto del uso de Chat GPT en la educación superior: Una revisión sistemática.

Dempere et al. (2023)	El impacto de IA Chat GPT en la educación superior	Instituciones de Educación Superior (IES)	de	Higher Colleges of Technology Abu Dhabi, United Arab Emirates	Chat GPT es un sistema de procesamiento de lenguaje natural (NLP) basado en IA
Calderón, et al. (2023)	La tecnología RA - IA inmersiva en la educación superior.	La RV y RA en la educación superior dentro del ámbito de las ciencias sociales.		Universidad Técnica de Machala - Ecuador.	La integración de la RV y RA

En base a la literatura científica analizada, se evidencia un creciente interés en el uso de estas tecnologías, las cuales ofrecen una diversidad de posibilidades para pasar de las prácticas pedagógicas tradicionales a prácticas actualizadas y tecnológicas.

La IA al ofrecer la posibilidad de adaptar los contenidos y actividades a las necesidades individuales de cada estudiante, puede generar un aprendizaje más significativo y eficiente. Por su parte, la RA permite generar experiencias inmersivas que pueden facilitar la comprensión de conceptos complejos y estimulan la creatividad.

La integración de la IA y la RA en la educación superior representa una oportunidad única para transformar las prácticas pedagógicas y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en vista a las limitaciones que se presentan para su implementación efectiva y sostenible, es necesario realizar investigaciones para evaluar los procesos, desde su planificación hasta los resultados obtenidos.

Aprendizaje y gamificación usando la inteligencia artificial y realidad aumentada en la enseñanza superior

Los entornos producto de la interacción de la sociedad del conocimiento y la tecnología han generado que los estudiantes cambien sus intereses y sus formas de aprendizaje, en este sentido los docentes tienen el reto de buscar nuevas estrategias para motivar a sus estudiantes (Ortiz Colón et al., 2018).

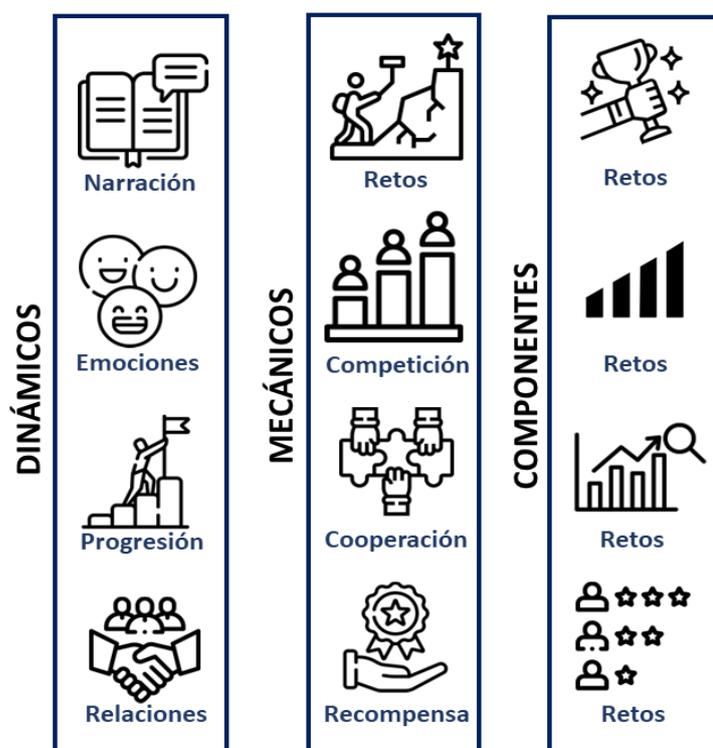
La interactividad que aportan la IA y la RA brindan la oportunidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la incorporación de elementos lúdicos, de los cuales se ha comprobado que pueden captar y promover la atención de los usuarios, así como la interacción a través de la competencia, comunicación y trabajo en equipo (Subhash & Cudney, 2018).

La gamificación o también llamada ludificación, se define como un enfoque que toma elementos del juego y los aplica sobre diferentes campos de la ciencia, como por ejemplo el educativo. Dentro de los “elementos del juego” se tienen: puntos (ganados y acumulados), avatares (representación de usuarios), gráficos (representación de alguna parte del proceso), progresos (representa el avance del juego), niveles (avances parciales), insignias (reconocimientos), entre otros (Vázquez & Sevillano, 2022).

Según Werbach & Hunter (2012) los elementos de la gamificación se agrupan en: dinámicos, mecánicos y componentes; en la Figura 1 se observa los componentes por cada grupo.

Figura 1

Elementos de la gamificación



Fuente: Elaboración propia

El proceso de gamificación es un proceso inherente del ser humano, en este sentido la integración de la IA y la RA en los entornos educativos potencia el aprendizaje e incrementa la motivación y compromiso de los estudiantes. Al incorporar dinámicas se genera un entorno de aprendizaje más atractivo y personalizado, así también promueve que los estudiantes sean los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

El uso de la IA en el contexto de la gamificación permite adaptar el contenido y la dificultad de las actividades propuestas, promoviendo así un aprendizaje más personalizado y eficiente. La RA, por otro lado, enriquece la experiencia de aprendizaje al incluir elementos virtuales sobre el mundo real, facilitando así la comprensión de conceptos complejos y estimulando la interactividad.

A continuación, se menciona experiencias de herramientas usadas en diferentes entornos universitarios:

Tabla 2

Resumen de experiencias de gamificación aplicando IA/RA a nivel universitario

Cita	Herramientas usadas	Carrera/ Curso	Uso
Braccaccio et al. 2019	Diseño de gamificación y técnicas de IA	de Medicina	Identifica las dificultades particulares y ofrece contenido personalizado para mejorar el aprendizaje.
Daghestani et al., 2020	Sistema de aprendizaje adaptativo gamificado (AGLS)	de Estructura de datos	Mejora significativa del compromiso y el rendimiento
Ortiz-Rojas, et al. (2019)	Tablas de clasificación	de Ingeniería de logística y transporte, Ingeniería civil/Introducción a la Programación Informática	Mejora significativa del rendimiento de los estudiantes en la condición gamificada
Mei & Yang (2019)	Yincana de RA móvil	Estudiantes de inglés de una universidad china	de Enriquecer experiencia de aprendizaje del inglés, y promovió la conciencia ambiental

Según se observa en Tabla 2, la gamificación en el ámbito educativo se emplea para generar que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean interactivos y entretenidos, en éstos se consideran elementos del juego que permiten a los estudiantes ser los protagonistas y adquirir habilidades. Hay que considerar que las actividades programadas, deben atender a los diversos estilos de aprendizaje y además a la resolución de problemas. Se requiere así mismo que el logro o mejora del rendimiento pueda ser medido, y así generar un aprendizaje a través

de las actividades propuestas, el fomento de la creatividad y la autonomía de los estudiantes.

La gamificación, es una estrategia didáctica que motiva el aprendizaje activo en el campo educativo y promueve la responsabilidad y el crecimiento personal de los estudiantes a través del uso de la tecnología.

Ética y responsabilidad en la implementación de la inteligencia artificial y realidad aumentada en la educación superior

Desde que surgió la IA, en noviembre del 2022, las instituciones universitarias la han ido incorporando a sus procesos educativos, específicamente sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, la integridad académica es uno de los puntos que se están abordando desde su inicio (Skeat & Ziebell, 2023).

El rápido avance de la IA ha abierto oportunidades globales en diversas áreas. Sin embargo, estos avances plantean profundos dilemas éticos, por lo cual es importante contar con una "brújula ética" en el uso de la IA, la cual está remodelando radicalmente la forma de vivir y trabajar (UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2024).

Jobin et al. (2019) luego de analizar informes procedentes de organizaciones, empresas y entidades educativas a nivel nacionales e internacional, sobre la ética relacionada al uso de la IA, hallaron cinco principios éticos que primaban dentro de su desarrollo: Privacidad, transparencia, no maleficencia, responsabilidad y justicia. Por su lado, Holmes et al., (2022) señala que la ética en los entornos académicos considera el consentimiento informado, la privacidad, la vigilancia tecnológica, la interpretación y gestión de datos; estos dos últimos puntos inciden en el entorno de la analítica del aprendizaje (AL) (Ver Figura 2).

Figura 2

Principios éticos mencionados en la literatura

 PRIVACIDAD	 NO MALEFICENCIA	 RESPONSABILIDAD
 TRANSPARENCIA	 ÉTICA	 JUSTICIA
 CONSENTIMIENTO INFORMADO	 GESTIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS	 VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Fuente: Elaboración propia

Heimo et al. (2014) mencionan que la intención del uso ético en la RA es contrarrestar actos sospechosos y malintencionados que causen perjuicios a los usuarios, como: atentar contra su privacidad y la propiedad de los datos, realizar actos en contra de la igualdad y acoso; frente a lo mencionado el usuario debe informarse sobre las leyes y políticas que rigen el uso de estas aplicaciones.

En base a lo analizado anteriormente, se reconoce que el aspecto ético debe primar en el desarrollo de las actividades docentes como la planificación, procesamiento de datos y evaluación de las experiencias realizadas.

La integridad académica es el pilar fundamental de cualquier institución educativa, en este sentido se debe velar que los trabajos académicos que se produzcan cumplan con los principios éticos respectivos, esto obliga a replantear las metodologías de evaluación y a desarrollar herramientas más precisas para garantizar la originalidad de los trabajos. Así mismo, la privacidad de los datos es otro aspecto que se debe considerar, pues se debe garantizar el cuidado de los datos de los estudiantes y docentes.

Conclusiones

Los retos que se presentan al integrar la IA y la RA en la educación superior son: la falta de comprensión, el aseguramiento de la privacidad y la necesidad de recursos; por otro lado, se presenta la oportunidad de mejorar el proceso educativo de forma significativa. La clave reside en encontrar un equilibrio entre métodos tradicionales y herramientas digitales, fomentando el aprendizaje activo y la autorreflexión.

La inteligencia IA y la RA son herramientas con el potencial de transformar el aprendizaje. La IA permite personalizar la educación, adaptándose a las necesidades de cada estudiante, mientras que la RA crea experiencias inmersivas y dinámicas que hacen que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo. Debe haber un equilibrio entre los métodos tradicionales y las herramientas digitales para fomentar el aprendizaje activo, la colaboración y el pensamiento crítico en los estudiantes.

La gamificación se presenta como una herramienta innovadora para motivar a los estudiantes en la era digital, puede transformar el aprendizaje en una experiencia atractiva, interactiva y efectiva.

La incorporación de la IA y la RA en la educación superior debe ir acompañada de un compromiso ético y responsable que garantice el bienestar de los estudiantes; que promueva los valores fundamentales como la equidad y la justicia, y contribuya a la construcción de una sociedad más justa y sostenible.

Referencias

- Acevedo Nieto, J. (2022). Una introducción al metaverso: conceptualización y alcance de un nuevo universo online. *adComunica*, 41–56. <https://doi.org/10.6035/adcomunica.6544>
- Alonso Muñiz, R. E., Baque Parrales, E. M., Castro Alayo, A. E., & Parrales Cedeño, K. J. (2024). Realidad aumentada vs realidad virtual en la educación superior. *RECIAMUC*, 8(1), 779-788. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.779-788](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.779-788)
- Arredondo, C. (2020). *Inteligencia artificial en la educación: uso del chatbot en un curso de pregrado sobre Investigación Académica en una universidad privada de Lima*. (p.4) <http://hdl.handle.net/20.500.12404/20996> Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA).

- Bracaccio, R., Hojaj, F., & Notargiacomo, P. (2019). Gamification in the study of anatomy: The use of artificial intelligence to improve learning. *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 33(S1). https://doi.org/10.1096/fasebj.2019.33.1_supplement.444.28
- Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E., Villota-Oyarvide, W. y López-Meneses E. (2021). La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada. Análisis desde la perspectiva del estudiantado español y latinoamericano. *Revista Electrónica Educare*. 25(3) <http://www.una.ac.cr/educareeducare@una.ac.cr>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE access: practical innovations, open solutions*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2988510>
- Córcoles-Charcos, M., Tirado-Olivares, S., González-Calero Somoza, J. A., & Cózar-Gutiérrez, R. (2023). Uso de entornos de realidad virtual para la enseñanza de la Historia en educación primaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e28382. <https://doi.org/10.14201/eks.28382>
- Czerkawski, B., & Berti, M. (2021). Learning experience design for augmented reality. *Research in learning technology*, 29. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2429>
- Daghestani, L. F., Ibrahim, L. F., Al-Towirgi, R. S., & Salman, H. A. (2020). Adapting gamified learning systems using educational data mining techniques. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(3), 568–589. <https://doi.org/10.1002/cae.22227>
- Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J., Montañez-Díaz, B. A. Mendoza-De los Santos, A. (2023). Implementación de un chatbot basado en modelo de lenguaje de inteligencia artificial para responder preguntas frecuentes de estudiantes universitarios. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 3(2), e570. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i2.570>
- Ge, Z., & Hu, Y. (2020). Innovative application of artificial intelligence (AI) in the management of higher education and teaching. *Journal of physics. Conference series*, 1533(3), 032089. <https://doi.org/10.1088/17426596/1533/3/032089>

- Heimo, O. I., Kimppa, K. K., Helle, S., Korkalainen, T., & Lehtonen, T. (2014). Augmented reality - Towards an ethical fantasy? 2014 IEEE International Symposium on Ethics in Science, *Technology and Engineering*. <https://doi.org/10.1109/ETHICS.2014.6893423>.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Iriarte Solis, A., González Villegas, M. P., & Suarez Escalona, R. (2022). Retos y oportunidades de la realidad mixta en la enseñanza de la química. *Programación Matemática y Software*, 14(3), 57–64. <https://doi.org/10.30973/progmat/2022.14.3/7>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Khahro, S.H. & Javed, Y. (2022). Key Challenges in 21st Century Learning: A Way Forward towards Sustainable Higher Educational Institutions. *Sustainability*, 14, 16080. <https://doi.org/10.3390/su142316080>
- Kornytska, L., Alforof, A., & Honcharuk, V. (2023). Some aspects of adapting the educational process of ukrainian higher education to the global challenges of the XXI Century: a forecast of the future. *Futurity Education*, 3(2). 122-133. <https://doi.org/10.57125/FED.2023.06.25.08>
- Mei, B., & Yang, S. (2019). Nurturing environmental education at the tertiary education level in China: Can mobile augmented reality and gamification help? *Sustainability*, 11(16), 4292. <https://doi.org/10.3390/su11164292>
- Memisevic, H., Biscevic, I., Hadzic, S., & Kuduzovic, A. (2023). Exploring current trends in education: A review of research topics in the Problems of education in the 21st century journal. *Problems of Education in the 21st Century*, 81(2), 258–268. <https://doi.org/10.33225/pec/23.81.258>
- Mokhetsengoane, S. & Pratima, P. (2023). Effective Teaching in the 21st Century: Investigating Barriers and Solutions from One University in Assam, India. *American Journal of Arts and Human Science*, 2(1):19-25. <https://doi.org/10.54536/ajahs.v2i1.1390>

- Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Sevilla (España). *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (23), *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 23. 95–114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44(1), 1-17. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Ortiz-Rojas, M., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2019). Gamification through leaderboards: An empirical study in engineering education. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(4), 777–788. <https://doi.org/10.1002/cae.12116>
- Pathak, T. (2022). Innovative Technology in higher education: Opportunities and challenges. *Journal of Management & Public Policy*, 13(2), 4–15. <https://doi.org/10.47914/jmpp.2022.v13i2.001>
- Sala, N. (2020). Virtual reality, augmented reality, and mixed reality in education: A brief overview. *En Current and Prospective Applications of Virtual Reality in Higher Education* (pp. 48–73). IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-7998-4960-5.ch003>
- Shepeleva, I. M. (2023). A new personality for digital technologies: New challenges in higher education. *Journal of Law and Administration*, 19(1), 74–80. <https://doi.org/10.24833/2073-8420-2023-1-66-74-80>
- Skeat, J., & Ziebell, N. (2023, junio 22). *University students are using AI, but not how you think*. The University of Melbourne. <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/university-students-are-using-ai-but-not-how-you-think>
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- Tarisayi, K. S. (2024). Strategic leadership for responsible artificial intelligence adoption in higher education. *CTE Workshop Proceedings*, 11, 4–14. <https://doi.org/10.55056/cte.616>
- UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (12 de junio de 2024). *Ética de la inteligencia artificial*. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics>

- Vázquez, E., & Sevillano, M. (2022). *La gamificación como recurso educativo en educación primaria*. Dykinson.
https://www.google.com.pe/books/edition/La_gamificaci%C3%B3n_como_recurso_educativo/YJanEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=La+gamificaci%C3%B3n+como+recurso+educativo+en+educaci%C3%B3n+primaria.&printsec=frontcover
- Villalobos, J. (2024). Marco teórico de realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial: Usos en educación y otras actividades. *Emerging Trends in Education* 6(12), 1-17. <https://doi.org/10.19136/etie.a6n12.5695>
- Werbach, K. & Hunter, D. (2012). *For the win: how game thin-king can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton Digital Press.
- Xiao, M., & Yi, H. (2020). Building an efficient artificial intelligence model for personalized training in colleges and universities. *Computer Applications in Engineering Education*, 29, 350 - 358. <https://doi.org/10.1002/cae.22235>.
- Zamora, Y. Mendoza, M. (2023). La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Horizontes Pedagógicos*, 25 (1), 1-13. <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/251012>

Incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia: Desafíos para los operadores de justicia

Geraldine Dayana Tolentino Lázaro

gtolentinodc@mpfn.gob.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2710-323X>

Introducción

La pandemia de la COVID-19 puso al descubierto las dramáticas brechas existentes en el acceso a los derechos y servicios básicos no solo en salud, educación y trabajo, sino también al acceso a la justicia. Ante ello, los diversos Estados tomaron conciencia de dichas falencias y pusieron en marcha diversas políticas y programas que contribuyeran al desarrollo de competencias digitales de los operadores de justicia. Por ello se entiende que la integración de la tecnología en el ámbito judicial esté creciendo y se ha convertido en una realidad permanente. Un ejemplo de esto es la automatización de los despachos judiciales, la manera en que se llevan a cabo las vistas, audiencias y comparecencias, así como todo lo relacionado con la predicción judicial (Ahmed et al, 2021; Emelianova, 2021; Ferreira et al, 2023). Siendo así, la dinámica de los cambios tecnológicos impulsados por la innovación tecnológica y una ciencia cada vez más audaz y avanzada está teniendo un profundo impacto en la sociedad humana, remodelando por completo sus estilos de vida, relaciones interpersonales, y los criterios y valores que han dado forma a la civilización en los últimos 5000 años (Sánchez, 2023). El ámbito jurídico y judicial no es ajeno a todo ello.

No obstante, los esfuerzos por modernizar el sistema judicial en países como los de América Latina, no resultan suficientes, ya que no existen sistemas lo efectivamente avanzados que permitan la automatización de procesos y búsquedas inteligentes e integrales de datos, y menos aún sistemas que puedan predecir las cuestiones sometidas a consideración de la administración de justicia. En el caso peruano, solo se han realizado pequeños avances tecnológicos, como el plan de implementación del proyecto *Tucuy Rikuy*, aprobado por la Resolución Administrativa N° 040-2021-CE-PJ, que tiene como objetivo automatizar y reducir los tiempos en la atención de delitos de violencia

contra la mujer y miembros del grupo familiar. Este es el único proyecto que ha concretado el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el sistema judicial peruano, acercándose a los sistemas desarrollados en países vecinos como Argentina y Colombia. Sin embargo, todos estos modelos solo abordan cuestiones de naturaleza auxiliar en los procedimientos judiciales y no tienen una participación activa en el análisis de los criterios de valoración judicial que los jueces utilizan para emitir sus decisiones y sentencias. Esto ha conllevado a que se tome conciencia que la implementación de un verdadero programa de IA judicial sin duda juega un papel clave y asume una misión importante, pero también enfrenta numerosos problemas y desafíos.

Con base en esta premisa, se plantea como problema de estudio: ¿Cuál es la incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia y los desafíos que esta plantea para los operadores de justicia? Así entonces, el estudio aborda las diversas temáticas e implicaciones de la IA en el entorno judicial y procesal, destacando su uso como herramienta para proporcionar protección tanto pública como privada de los derechos. Por ello, el estudio intenta responder al problema de investigación de saber si están los operadores de justicia preparados para el uso efectivo de la IA y la incidencia sociojurídica que esta posee en el ámbito de su labor profesional. Es así que se plantea como objetivo determinar la forma en que la IA incide de modo sociojurídico en la administración de justicia, tanto en su desarrollo teórico como procesal.

En ese sentido, el estudio se distribuye planteando, en primer término, los aspectos del proceso metodológico asumidos a lo largo de la investigación, los cuales permitirán alcanzar los objetivos esperados. Más adelante, se expone los alcances conceptuales y procesales de la IA en la administración de justicia, poniendo énfasis en la incidencia sociojurídica y las repercusiones prácticas que esta posee en el acceso a la justicia y la búsqueda de la verdad procesal, a la cual los operadores de justicia aspiran a alcanzar. Así las cosas, se parte de la hipótesis que los operadores de justicia no obtienen las mayores ventajas y beneficios de la IA debido al desconocimiento, reparos y prejuicios sobre esta herramienta tecnológica. Luego, se aborda lo referido a la verdad procesal y los principios de la administración de justicia en el marco de la IA a fin de poner en evidencia las repercusiones de fondo que plantea el uso de la IA en los procesos judiciales. Ello da pie para describir las brechas e incidencia sociojurídica de la IA en la administración de justicia, esto con el fin de contextualizar el escenario en la que esta se desarrolla y aplica. Finalmente, se plantean los desafíos de los operadores de justicia en el uso de la IA, de cara a los retos de la justicia en el siglo XXI.

Desde un enfoque cualitativo, el mismo que tiene como propósito el análisis de categorías conceptuales que permiten el desarrollo de teorías, corrientes de conocimientos y paradigmas (Hermitte, 2002), se aplica el análisis de fuente documental, de las bases de datos especializadas en la materia, sobre todo, de los últimos diez años, ya que la IA es todavía un terreno epistemológico en exploración y en proceso de consolidación teórica. No obstante, de la revisión de la fuente documental se observa que es cada vez más creciente el interés de la academia jurídica por analizar las implicancias del uso de la IA en la administración de justicia, caracterizada por su formalismo, ritualismo y demora en sus resultados. El uso de la IA parece ser una salida a todo ese atolladero en la que se encuentran los miles de procesos y expedientes judiciales que tiene enfrascado a los operadores del derecho y a los ciudadanos sin el acceso al derecho a la justicia.

Otro aspecto metodológico que ha contribuido al análisis de los datos y al manejo de la información doctrinal, normativa y casuística, ha sido la aplicación de métodos complementarios entre sí, nos referimos al análisis hermenéutico, sistemático y comparativo, los mismos que se han aplicado a las fuentes y bases de datos consultados, tanto a nivel nacional como internacional. Esto ha conllevado a obtener resultados confiables, verificables y precisos, sobre un asunto que, como decíamos, sigue generando cada vez más el interés por comprender y aplicar. Es preciso mencionar que la trayectoria metodológica ha asegurado el rigor científico del estudio porque se ha respetado principios de la investigación como la responsabilidad, beneficencia y objetividad.

Alcances conceptuales y procesales de la inteligencia artificial en la administración de justicia

El estudio y puesta en práctica de la IA parte de la situación problemática de que esta sigue siendo una herramienta poco conocida y aplicada por parte de los operadores de justicia, a pesar de las enormes ventajas que esta permite en la tarea jurisdiccional. Por ello se parte de la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los alcances conceptuales y procesales de la inteligencia artificial en la administración de justicia? La misma que se desarrolla a continuación.

El término Inteligencia Artificial fue introducido por primera vez en 1955 por John McCarthy, profesor de la Universidad de Stanford, quien la definió como la ciencia y la ingeniería de crear máquinas inteligentes, especialmente máquinas inteligentes de computación, considerando inteligente la parte de la informática enfocada en lograr resultados (McCarthy, 2006). Según la doctrina mayoritaria, la IA puede definirse como la combinación de algoritmos diseñados para crear máquinas que posean las mismas capacidades que los seres humanos.

Es decir, es la capacidad de las máquinas para pensar, o más precisamente, imitar el pensamiento humano mediante el aprendizaje y el uso de generalizaciones que las personas emplean para tomar decisiones cotidianas (Nieva, 2018). Recientemente, debido a la presencia de sistemas de IA en el ámbito procesal, el Libro Blanco sobre la IA ha proporcionado una definición detallada en su Comunicación sobre una IA para Europa. Esta definición, posteriormente ampliada por el Grupo de Expertos de Alto Nivel, establece que los sistemas de IA son elementos de software (y en algunos casos, también de hardware) diseñados por seres humanos que, ante un objetivo complejo, actúan en el ámbito físico o digital, perciben su entorno mediante la adquisición e interpretación de datos estructurados o no estructurados, razonan sobre el conocimiento o el procesamiento de la información derivada de estos datos, e identifican y adoptan la(s) mejor(es) medida(s) para alcanzar el objetivo determinado (Comisión Europea sobre IA, 2020). Conceptualmente, la IA abarca todas las teorías científicas y técnicas destinadas a reproducir las capacidades cognitivas humanas en una máquina, la misma que no está exenta de limitaciones, reparos y críticas (Shi, 2022).

A continuación, se describe las diferencias entre inteligencia artificial e inteligencia humana, a fin de que estas queden debidamente delimitadas tanto en sus posibilidades como en sus limitaciones.

Tabla 1.

Diferencias y características de inteligencia artificial e inteligencia humana

Inteligencia humana	Inteligencia artificial
Aprende por medio de una combinación de experiencias directas, enseñanza, institución, práctica, razonamiento lógico y emocional.	Aprende principalmente a través de algoritmos de aprendizaje automático, programado y profundo
La creatividad humana es innovadora, no se limita a patrones previamente determinados. Puede crear y recrear todo al mismo tiempo	Genera nuevas ideas, textos o diseño basados en los datos de entrenamiento que ha analizado o que le ha sido programado

Los humanos comprenden, sienten, analizan y perciben el entorno, de modo emocional y racional. Asume normas sociales y matices culturales	Puede procesar y analizar información a una velocidad y escala que los humanos no pueden igualarla, hasta el momento
Posee una notable flexibilidad cognitiva y afectiva. Su mirada es sistemática y holística	Está diseñada para tareas específicas, concretas y programadas

Fuente: Adaptado de AICAD (2024).

Como es de apreciarse son enormes las diferencias y las características tanto de la IA como de la inteligencia humana. Cada cual, con sus ventajas, posibilidades, pero al mismo tiempo con sus limitaciones. Aun así, la IA se perfila como el avance tecnológico que está redefiniendo por completo el panorama cultural humano, replanteando sus instituciones, relaciones laborales y todo lo que hasta ahora se consideraba invariable e incuestionable. En este contexto, la administración de justicia, junto con otros campos como las ciencias médicas y la educación, se ha convertido en uno de los sectores que más se verá afectado a mediano plazo. La tecnología, especialmente la IA, ha sido desarrollada para simplificar los desafíos que enfrentan diversos campos del conocimiento, como el ámbito jurídico, que se caracteriza por ser el conjunto de normas que rigen la convivencia social. Es decir, el campo jurídico no está exento de las implicaciones de la IA, ya que las demandas de asistencia legal son cada vez mayores y no siempre pueden ser satisfechas de manera oportuna debido a los recursos limitados de las entidades judiciales. La implementación de soluciones basadas en IA tiene el potencial de agilizar la administración de justicia (Sánchez, 2023).

Otro de los alcances procesales de la IA es que esta puede predecir el riesgo de reincidencia de un delincuente, lo que puede influir en las decisiones sobre la libertad condicional (Sánchez, 2023). Es importante señalar que la disponibilidad de datos es fundamental para el desarrollo de la IA, ya que le permite llevar a cabo tareas que anteriormente realizaban los humanos de manera manual. Cuantos más datos se encuentren disponibles, mejor podrá la IA mejorar sus modelos de predicción. Por lo tanto, los datos abiertos de las resoluciones judiciales son imprescindibles para la actividad de las IA especializadas en motores de búsqueda o análisis de tendencias, beneficiando a los profesionales del Derecho y, cada vez más, directamente a los litigantes (Xu et al., 2022).

Lo anterior implica la difusión de las decisiones judiciales dentro de un marco general de apertura de datos públicos, con el fin de garantizar un mejor acceso de los ciudadanos al sistema judicial. No obstante, aún no se ha promulgado una legislación específica que detalle las modalidades de esta difusión. Hacer que estos datos estén disponibles para el mayor número posible de personas no solo es un derecho fundamental, sino también una fuente de educación para los ciudadanos. El manejo de estos datos plantea varias cuestiones, como la protección de los datos personales y la consolidación de la jurisprudencia (Sánchez, 2023).

De acuerdo con una investigación realizada por un equipo de científicos del University College London, la Universidad de Sheffield y la Universidad de Pensilvania, estas técnicas pueden producir resoluciones correctas en el 79% de los casos. Han creado un algoritmo que puede analizar los datos de casos del Tribunal Europeo de Derechos Humanos (TEDH), logrando predecir correctamente el 79% de las resoluciones en 584 casos (Muñoz, 2023). Se ha observado también que la mayoría de los casos que llegan al TEDH tienen una solución objetiva que puede resolverse fácilmente mediante el análisis de la normativa vigente. En asuntos tan claros, sería factible utilizar sistemas cognitivos, como bases de datos que recopilan sentencias y jurisprudencia o IA. De esta manera, procedimientos que actualmente se prolongan durante años por razones puramente formales podrían resolverse en unos pocos meses (Barrio, 2018).

Entonces, cabe preguntarse ¿significa esto que los magistrados temerían dictar una sentencia diferente a la sugerida por la IA? A menos que consideremos que dependen de la IA, lo cual sería una crítica despectiva. Es importante poner en perspectiva el riesgo de crear una doctrina conservadora. De hecho, el magistrado debe ser imparcial y la responsabilidad que asume no es nueva, ya que es inherente a la función de juzgar. La herramienta predictiva puede llevar a pensar que el magistrado solo tendrá que seguir el análisis científico producido, como si se convirtiera en la voz del algoritmo. Sin embargo, en la práctica, estos escenarios confusos pueden evitarse capacitando a los operadores de justicia sobre estas cuestiones, lo que requiere aumentar la vigilancia en el control de la herramienta predictiva, para garantizar que el operador del derecho califique e interprete los hechos a la luz del silogismo jurídico. Aunque la responsabilidad penal debe fundamentarse principalmente en el razonamiento jurídico, el impacto de la IA en la emisión de sentencias penales no debe ser subestimado (Sánchez, 2023).

De otro lado, existe la posibilidad de que la intervención de la IA en el proceso penal pueda comprometer la relevancia de la individualización científica de la pena. Al cruzar múltiples datos, el poder de los algoritmos permite, sin duda, superar las capacidades cognitivas del juez gracias a su enorme velocidad de procesamiento. Pero, ¿qué sucede con el trabajo de individualización de la pena, esencial para la rehabilitación del delincuente? ¿No es probable que la evaluación del riesgo de reincidencia mediante herramientas predictivas en los juicios penales reemplace la consideración de otros factores? ¿Considerar únicamente los elementos conocidos del pasado del delincuente permite realmente construir un proyecto de reinserción para el futuro?

Finalmente, con el pretexto de reforzar el principio de igualdad de los ciudadanos ante la ley mediante el tratamiento de datos objetivos sobre la vida pasada de los delincuentes, cabe preguntarse: ¿debería relativizarse el principio de individualización de las penas? Desde este estudio, se considera que el temor a una condena automática, en una visión absolutamente igualitaria, que asigne un castigo inflexible a un determinado acto delictivo, es legítimo (Sánchez, 2023). Esto último tiene que ver con la verdad procesal y principios de la administración de justicia, que actualmente están siendo replanteados desde la inteligencia artificial, como se analiza a continuación.

Verdad procesal y principios de la administración de justicia en el marco de la inteligencia artificial

Hoy por hoy, para nadie es un secreto que la verdad procesal y los principios de la administración de justicia están siendo reconfigurados en el marco de la IA. Al servicio de la justicia, la IA se emplea para analizar grandes cantidades de decisiones judiciales (*big data* judicial) con el objetivo de apoyar a los operadores del Derecho en la toma de decisiones, mediante la interacción de estadísticas y probabilidades. Por ejemplo, la IA puede utilizarse como un motor de búsqueda avanzada de jurisprudencia, asistir en la redacción de documentos como contratos, informar al litigante a través de *chatbots*, y actuar como un software de análisis predictivo para el ajuste de escalas en materia civil y comercial, entre otros usos (Sánchez, 2023). La IA está transformando las profesiones y los mercados jurídicos, así como los métodos utilizados por los abogados y las normativas que aplican o estudian. La influencia de los algoritmos en el Derecho es tan significativa que la mayoría de los abogados se enfrentan, o pronto se enfrentarán, a las nuevas leyes generadas por el procesamiento automatizado de datos (Kahlessenane et al., 2021).

Respecto a la verdad procesal, cierto sector de la doctrina se rehúsa al término justicia predictiva, y más bien prefiere la expresión justicia analítica, la cual se basa no en los medios empleados, sino en el propósito de la IA: analizar todas las decisiones judiciales previas para determinar la probabilidad de éxito de un caso futuro. En efecto, no se trata, al menos en un Estado de derecho, de delegar en la IA prerrogativas judiciales como la administración de justicia, en respeto a los principios democráticos (Orłowski, 2019).

De otro lado, los jueces humanos, antes considerados entre los menos propensos a ser reemplazados por máquinas, ahora enfrentan el desafío de ceder parte de su poder de toma de decisiones a la IA a medida que esta continúa mejorando y aplicándose más ampliamente en el ámbito judicial. Algunos estudiosos han señalado que, si la IA puede presentar argumentos persuasivos y superar a los jueces humanos en la redacción de sentencias, entonces debería considerarse como una opción más confiable y rentable para desempeñar el papel de juez (Malik et al., 2021). En este contexto, se enfatiza que la IA será una herramienta útil, pero no reemplazará la figura del juez. Aunque se pueda utilizar un algoritmo para resolver asuntos, cualquier decisión generada de esta manera siempre deberá ser verificada y confirmada por un juez y, en caso de desacuerdo, deberá existir la posibilidad de apelar (Muñoz, 2016).

En el ámbito del proceso judicial, la IA se presenta como un aliado crucial para los operadores jurídicos, permitiéndoles encontrar respuestas más efectivas de justicia penal en tiempos reducidos y con un mayor grado de precisión jurídica. Esto podría contribuir significativamente a mejorar la calidad de las decisiones judiciales en todos los aspectos (List, 2021). Hasta ahora, la IA utilizada en el ámbito jurídico se limitaba a procesadores de texto y buscadores de jurisprudencia, a la organización de grandes bases de datos, a la clasificación, ordenación, análisis y estudio de determinados campos del conocimiento jurídico. En otras palabras, era una IA débil, que consistía en procesos automatizados enfocados en tareas de organización y mecanización de búsquedas. Sin embargo, esto ha cambiado. Debido a los últimos avances tecnológicos surgidos en la denominada Cuarta Revolución Industrial, ahora es posible aplicar la IA como herramienta de trabajo en procesos más complejos. Estos avances afectan cada vez más trabajos que tradicionalmente realizaban las personas y que hasta hace unos años parecía impensable que las máquinas pudieran desempeñar. Nos referimos a su uso tanto en despachos de abogados como en los propios juzgados (Cevikcan, 2017).

En el caso de los despachos de los operadores del derecho, es importante señalar que el uso de la IA no reemplaza la labor de ningún profesional del derecho. En realidad, la IA actúa como una herramienta de apoyo que complementa la actividad de los operadores del derecho. Al igual que en muchos otros aspectos de la sociedad, los estudios de abogados también se ven afectados por el aumento de la cantidad de datos generados. En este contexto, el uso de la IA en el ámbito legal está actualmente más o menos limitado a herramientas de investigación, simplificación del análisis de datos y, en algunas jurisdicciones, a la predicción de posibles decisiones judiciales. Entre estas tareas se destacan: instrumentos que facilitan el análisis de legislación, jurisprudencia y doctrina científica; herramientas que apoyan el proceso de diligencia debida de contratos y documentos; soluciones de e-Discovery (identificación automatizada de documentos pertinentes y revisión asistida por tecnología); y la automatización en la elaboración de documentos (Consejo General de la Abogacía Europea, 2020).

En el ámbito judicial, una de las mayores preocupaciones respecto a la IA es la posibilidad de que una máquina pueda reemplazar la función más vital de un juez: dictar sentencias (el juicio jurisdiccional). Esto implicaría que las personas terminarían siendo juzgadas por máquinas sin conciencia. Para emitir un fallo, es necesario que el juez, a partir de todos los elementos de convicción aportados y debidamente valorados, se forme una idea sobre los hechos ocurridos y los califique adecuadamente. Sin embargo, la IA, lejos de poder valorar e interpretar los hechos como lo haría una persona, siempre resolverá de la misma manera, sin adaptarse a los cambios, lo que tiende a fosilizar las decisiones (Nieva, 2018; Borrás, 2019).

Sobre los principios procesales, debe precisarse que el proceso de individualización de la pena explica la diferencia, a veces difícil de entender para la opinión pública, entre la pena legalmente impuesta y la pena efectivamente impuesta por el juez al final del juicio. Para ello, el juez debe considerar el estado de derecho y establecer el estándar de esta tarea. La sentencia debe basarse en los hechos, que se aplican desde el inicio del examen, para juzgar y sentenciar el caso concreto de manera equitativa. Esto podría involucrar el uso de las medidas de ejecución penal aplicadas a la persona o delincuente adecuado (Reyna-Alfaro, 2015).

La IA debe considerarse desde una perspectiva de complementariedad y no de subsidiariedad en la oficina del juez. En este contexto, el magistrado, guiado por su conciencia, es perfectamente capaz de individualizar una sentencia, siendo consciente de los sesgos inherentes a las herramientas predictivas. En la práctica, los magistrados ya utilizan escalas para garantizar una cierta coherencia

en su política criminal. Esto nos lleva a preguntar: ¿Significa esto que esta práctica ha socavado considerablemente la individualización de la pena? Aunque la práctica de las escalas podría ser cuestionada en este sentido, el pragmatismo de los magistrados parece haberla convertido en una herramienta bien establecida en las orientaciones penológicas (Sánchez, 2023).

En esa línea, el uso del algoritmo en el contexto de un juicio penal no debe obstaculizar el ejercicio del derecho de defensa. El principio de igualdad de armas y la presunción de inocencia pueden, a primera vista, verse amenazados por la IA en los procesos penales. Por este motivo, es fundamental garantizar que el acusado tenga acceso a los datos utilizados por la IA para poder impugnar cualquier conclusión errónea de la herramienta predictiva. La validez científica debe ser cuestionada por las partes en el juicio cada vez que el juez utilice la IA para tomar su decisión. De hecho, la evidencia científica puede parecer incontrovertible debido a la superior productividad de la IA en comparación con el cerebro humano (Beckman et al., 2022).

En cuanto al derecho de acceso al algoritmo, hay una diferencia significativa entre Europa y Estados Unidos. Mientras que las autoridades judiciales estadounidenses siguen siendo reacias a reconocer plenamente este derecho y a equilibrar los intereses privados, incluida la protección de la propiedad intelectual, con los derechos de defensa. Asimismo, en Estados Unidos se está desarrollando el uso de la IA en la Administración de Justicia, como el programa Compas (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*). Esta herramienta pretende reducir la población carcelaria mediante el uso de algoritmos que, basados en los antecedentes penales del acusado, predicen el posible nivel de reincidencia (Del Campo, 2019). Sin embargo, según un informe de Partnership (2024), esta técnica no es confiable ya que podría reforzar los prejuicios existentes. Es un grave error pensar que estas herramientas son objetivas o neutrales simplemente porque se basan en datos.

En Europa, el marco es más protector debido al Reglamento General de Protección de Datos, que establece un derecho a la información sobre la lógica que subyace a las decisiones basadas en algoritmos. Este derecho a la información permite limitar los efectos nocivos de la IA en su aplicación en los procesos penales, respetando al mismo tiempo el principio de igualdad de armas y la presunción de inocencia (Xu, 2022). En esa línea, el Supervisor Europeo de Protección de Datos señala que en el entorno digital actual es fundamental considerar la dimensión ética del tratamiento de datos. Asimismo, la Comisión Europea recuerda que la IA debe desarrollarse y aplicarse dentro de un marco adecuado que fomente la innovación y respete los valores y derechos fundamentales de la Unión, además de principios éticos como la

obligación de rendir cuentas y la transparencia. Estas obligaciones están relacionadas con el segundo de los riesgos de la IA, que incluyen la opacidad, imprevisibilidad y autonomía de algunos sistemas complejos, así como los riesgos para la seguridad y el funcionamiento efectivo del régimen de responsabilidad (Cotino, 2019).

Respecto a la especificidad del proceso penal reside en el principio de oralidad de los debates, el cual frecuentemente facilita la aparición de nuevos elementos probatorios a través de las confesiones necesarias para llegar a la verdad judicial. Este principio está regulado por el proceso penal en los tribunales penales y se deriva del principio de convicción íntima, que guía la actividad de los juicios penales modernos: el juez debe formar su opinión exclusivamente sobre la base de las pruebas que han sido presentadas directa e inmediatamente durante el debate (San Martín, 2020).

También se advierte que, en general, los riesgos derivados del uso de la IA pueden agruparse en tres áreas principales. La primera se refiere a los riesgos para los derechos fundamentales de los ciudadanos, incluyendo la protección de datos, la privacidad y la no discriminación, esta última derivada de los sesgos presentes en los datos y algoritmos. Estos sistemas y herramientas analizan datos y documentación mediante un proceso de razonamiento y el seguimiento de ciertas instrucciones para llegar a una conclusión. Sin embargo, si la información introducida es errónea, limitada o incorrecta, el análisis será defectuoso y las soluciones resultantes serán tergiversadas o falsas. En el caso específico de Compas, se basa en parámetros sesgados y subjetivos que predisponen a considerar a ciertas razas como de mayor riesgo delictivo debido a la inclusión de parámetros racistas y desiguales (San Miguel, 2019).

En apartados anteriores, ya mencionamos la vulneración de ciertos derechos fundamentales por el uso de la IA, especialmente el derecho a la protección de datos y a la intimidad. En el ámbito del proceso penal, debido a la naturaleza y finalidad de las diligencias de investigación, podrían vulnerarse derechos como la intimidad personal y familiar, el derecho a la propia imagen, el secreto de las telecomunicaciones e incluso el derecho al honor. Independientemente del uso de IA, estos derechos deben garantizarse en todo proceso penal. Por lo tanto, es necesario cumplir rigurosamente una serie de requisitos generales para que las medidas restrictivas de derechos y libertades fundamentales sean legítimas. El primero de estos requisitos es la previsión normativa, es decir, la intromisión debe estar prevista legalmente en la Constitución: el derecho a la libertad y el secreto de las comunicaciones (Muñoz, 2023).

Asimismo, algunos autores consideran que la introducción de la IA no implica demasiados cambios en el régimen de responsabilidad. Promover la

responsabilidad significa garantizar la rendición de cuentas, y una manera sencilla de lograrlo es hacer que los distintos operadores jurídicos (principalmente jueces y fiscales) comprendan que los sistemas de software enfrentan problemas de responsabilidad similares a los de cualquier otro artefacto fabricado: si se usan de manera inadecuada, es culpa del propietario; si generan daños cuando se utilizan adecuadamente, están defectuosos y es probable que el fabricante sea responsable, a menos que pueda demostrar que ha actuado con la diligencia debida y que han ocurrido circunstancias excepcionales. Por ello, se plantea la posibilidad de crear una ley de responsabilidad algorítmica que incentive a los creadores y desarrolladores de algoritmos a establecer ciertos controles de objetividad para evitar que su uso conduzca a resultados inexactos (Santoni de Sio et al, 2018; Bryson, 2020).

Por lo tanto, una cuestión clave para el Derecho en el actual estado de la tecnología y la robótica es cómo distribuir derechos fundamentales, principios procesales, deberes y obligaciones entre los operadores de justicia cuando los sistemas robóticos generan beneficios o causan daños. El avance tecnológico ha permitido que las máquinas puedan aprender por sí mismas y tomar decisiones de manera autónoma, lo que implica la posibilidad de que adopten comportamientos imprevisibles para los operadores de justicia. En este contexto, el régimen de responsabilidad civil, es decir, la obligación de indemnizar a un tercero por los daños causados de manera involuntaria, es uno de los aspectos que más preocupa (Barrio, 2018; Hernández, 2019). Todo lo expuesto, conlleva a plantear las brechas y la incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia, que no puede estar ajena a este debate y que se expone enseguida.

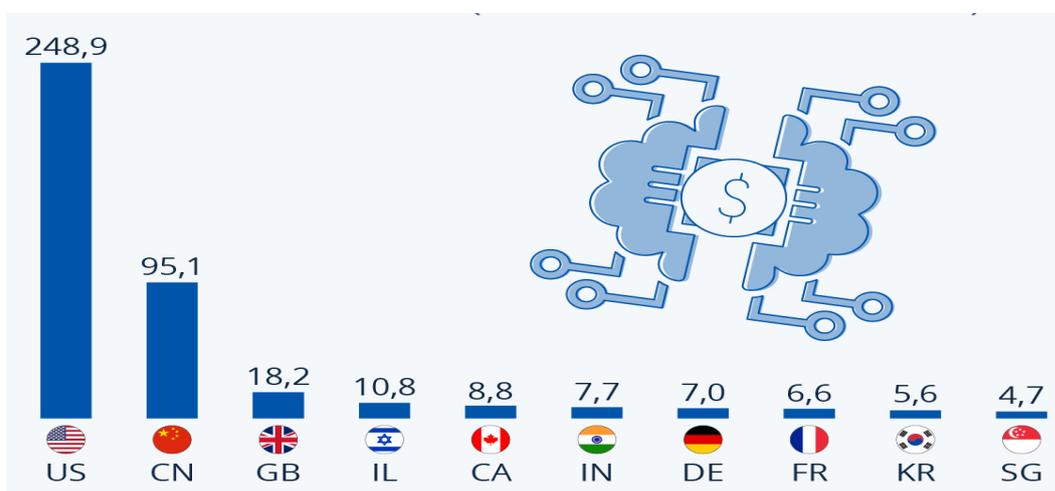
Brechas e incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia

A partir de la experiencia del derecho comparado, se observa la incidencia sociojurídica de la IA en la administración de justicia, la cual se evidencia en la implementación de tribunales inteligentes, inspección inteligente y otros proyectos que ya se están aplicando de manera significativa. Por ejemplo, el Comité de Asuntos Legales del Parlamento Europeo, el 27 de enero de 2017, emitió un Informe sobre las cuestiones jurídicas vinculadas a la robótica y la IA en la Unión Europea. Asimismo, el Parlamento Europeo ha subrayado la necesidad de respetar plenamente los derechos fundamentales consagrados en la Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea, así como la legislación de la Unión en materia de privacidad y protección de datos, especialmente la Directiva (UE) 2016/680 (directiva policial). Todo esto guarda

relación con la inversión que realizan los países más desarrollados en IA, como se detalla a continuación.

Figura 1.

Países con mayor inversión en IA del 2013-2022 en miles de millones de USD.



Fuente: Pasquali (2023).

Como se aprecia de la gráfica, Estados Unidos es el país que más invierte en IE en el mundo con una cifra que asciende a 248,9 millones de USD, seguido de China (95,1), luego de Gran Bretaña (18,2), Israel (10,8), Canadá (8,8), India (7,7), Alemania (7,0), Francia (6,6), Korea (5,6) y Singapur (4,7). Son precisamente estos países los que más han aplicado y adaptado el uso de la IA a la administración de justicia, con cambios y mejoras notables en su rendición y producción laboral. El Perú sigue rezagado en esa estadística.

También cabe resaltar la importancia de aplicar varios principios básicos a lo largo del ciclo de vida de la IA, como la aplicabilidad y transparencia algorítmica, la trazabilidad, la realización de evaluaciones obligatorias del impacto sobre los derechos fundamentales antes de la implementación o despliegue de cualquier sistema de IA, y la realización de auditorías obligatorias sobre estos sistemas (Muñoz, 2023). Así, por ejemplo, en Francia, cuentan con el programa *CleanUp.pictures* e *ItsAlive*; en Alemania, con el programa *Userlike*; y en Inglaterra, con su propuesta *EBI.IA* y *Flick* (Serventich, 2022). En el caso español, en enero de 2020 el área de modernización del Ministerio de Justicia pasó a

denominarse de Transformación Digital de la Administración de Justicia, con lo cual daba señales de que transformación digital era irreversible.

Mientras que, en Asia, se ha implementado el sistema de navegación judicial inteligente y el sistema de empuje inteligente a cargo del Tribunal Popular Supremo (Cao et al., 2020). También se cuenta con el sistema de investigación inteligente *rui judge* de Beijing, así como el denominado sistema 206 de casos auxiliares inteligentes de casos penales de Shanghai, el sistema de apoyo a juicios *smart trial 1.0* de Hebei (Hyder et al., 2019), el cual ha mejorado considerablemente la eficiencia judicial y ha proporcionado un apoyo técnico eficiente para que los jueces resuelvan sus casos. Es cada vez más evidente el hecho de que la IA se aplica de varias maneras en el proceso penal. Primero, se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos y evidencias, agilizando la revisión de casos y la identificación de patrones relevantes. Esto es especialmente útil para detectar delitos financieros, fraudes y otros crímenes complejos (Sánchez, 2023). En Estados Unidos, el Instituto de Tecnología de Illinois y la Universidad del Sur de Texas desarrolló un algoritmo basado en los datos de la Corte Suprema de 1791 a 2015, el cual predijo las decisiones y votos de los jueces de la Corte Suprema de 1815 a 2015 con una precisión del 70.2% y 71.9%, superando así la precisión predictiva del 66% de los juristas (Ferreira et al, 2023).

Otro de los proyectos más relevantes es *Ross Intelligence*, una herramienta de investigación legal que se destaca como el buscador de jurisprudencia y documentación legal más avanzado en comparación con los habituales. Permite a los abogados formular preguntas y recibir respuestas legales específicas. Esto podría liberar una gran parte de la carga de trabajo relacionada con la investigación y documentación. Se estima que los despachos judiciales podrían gestionar más de 2.000 casos al año, en lugar de 250. Cada vez más despachos están invirtiendo en nuevas tecnologías, lo que, indirectamente, podría ayudar a descongestionar el sistema judicial, ya que al evaluar la probabilidad de éxito se podría reducir el número de demandas o recursos presentados (ROSS Intelligence, Inc. (2020).

En Latinoamérica, la implementación de la IA en las decisiones judiciales está convenciendo cada vez más de sus enormes ventajas como una herramienta para modernizar y mejorar el acceso a la justicia. Aunque el alcance y el ritmo de su implementación difieren según los países y las jurisdicciones. En México, el Poder Judicial utiliza un sistema de IA denominado Aviso Judicial Virtual para notificar a las partes en litigio a través de mensajes de texto, acelerando la comunicación y el proceso (Pérez, 2021). En Argentina, el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos ha desarrollado una plataforma de IA que permite el

acceso a decisiones judiciales anteriores y facilita los abogados a encontrar precedentes relevantes para sus casos (Álvarez, 2023). También en Argentina, una de las apuestas más recientes de IA en el ámbito jurídico se encuentra en Buenos Aires, con la implementación de Prometea, un sistema de IA creado por el Ministerio Público Fiscal. Este sistema se utiliza para resolver casos de diversa índole, pero de sencilla resolución, como infracciones menores, accidentes de tráfico y políticas sociales, entre otros. Prometea posee habilidades que van desde la automatización hasta la predicción, aunque inicialmente fue diseñado para optimizar la justicia, demostrando que también podría ser beneficioso para otros sectores al agilizar y optimizar procesos burocráticos en diversas organizaciones (Nieva, 2012). En Colombia, la plataforma *RapiAbogado* utiliza *chatbots* basados en IA para responder preguntas legales comunes y ayudar a los ciudadanos a entender sus derechos y opciones legales (Valero-Quispe, 2021). En Chile, el debate se ha centrado en la privacidad de los datos utilizados por los sistemas de IA y la necesidad de regular su uso para proteger la información sensible de los ciudadanos (Planchadell, 2021).

En el caso peruano es que se observan las mayores brechas y desafíos. Si bien se ha promulgado el 5 de julio de 2023 la Ley 31814, que promueve el uso de la IA para el desarrollo económico y social, el cual establece el marco general para la implementación de políticas públicas relacionadas en diversas áreas de la gestión pública, incluyendo el sector judicial, dicha norma aún no termina de implementarse cabalmente. En este contexto, el Poder Judicial, junto con el programa de gobierno electrónico, ha trabajado en la incorporación de nuevas tecnologías desde hace varios años. Además, el aislamiento social debido a la pandemia de Covid-19 resaltó los problemas existentes en los recursos del sistema judicial para brindar justicia, lo que puso de manifiesto la necesidad de implementar programas tecnológicos como el expediente judicial electrónico (EJE), la mesa de partes electrónica (MPE) y el sistema de notificaciones electrónicas (SINOE). Sin embargo, estas iniciativas representan todavía los inicios de la revolución judicial en IA en el país la misma que ha implementado los siguientes programas y software.

Tabla 2:

Programa, software o IA implementados en la administración de justicia, Perú

Programa, software o IA implementado	Descripción
Programa Amauta.Pro	Es una herramienta digital desarrollada con IA por parte de la Corte Superior de Justicia de Lima Norte para procesar expedientes y generar resoluciones vinculadas al tema de violencia contra las mujeres en mucho menor tiempo

Laboratorio de inteligencia artificial	Implementado en la Corte Superior de Justicia de Lima Norte, en la que un equipo de ingenieros informáticos trabaja procesando datos en computadoras de alto rendimiento. Allí se hace ingeniería de datos, investigación de algoritmos y desarrollo de programas para ser usados en la tarea judicial. Es el pionero en todo el sistema judicial.
Sistema de control de registro de visitas en interconexión con el Reniec	Con este sistema el usuario que ingresa y presenta su DNI, se le escanea el código de barras, se le hace reconocimiento facial, y la herramienta lo identifica y la información va a una base de datos. Así se puede saber en tiempo real los datos de la persona e incluso si tiene alguna requisitoria.
Tablero de control	Herramienta que permite saber cuántas actas pendientes de redacción, cuántas actas para la firma y cuántas actas pendientes de descarga tiene un juez o un juzgado. La herramienta obtiene la información y la presenta en cuadros con el nombre del asistente y el juez a cargo del expediente.
Aplicativo de transcripción	Transcribe a texto los audios generados en audiencias donde se dictan autos o sentencias judiciales. Segmenta el archivo por participantes: juez, secretario, abogados y las partes, elabora el acta de la audiencia llevada a cabo.
Hologramas para asistir a los usuarios en las sedes judiciales	Con esto se proyecta una figura tridimensional interactiva, estas figuras virtuales se comunican con los usuarios y proporcionarán información necesaria. Los usuarios podrán tener orientación sobre procesos judiciales, localización de salas o juzgados, o asesoramiento legal básico.
Sistemas de predicción de soluciones judiciales	Con esta herramienta se hace uso de algoritmos, modelos matemáticos y redes neuronales para asistir al sistema judicial y al juez mediante un programa que proyecte decisiones judiciales, es más factible en los juicios urgentes de probabilidad.

Fuente: Diario La República (2024) y Castope (2023).

Sin embargo, las brechas en la administración de justicia peruana siguen siendo enormes. Otra brecha que se debe destacar es que la IA no podrá ser utilizada en jurisdicciones como la penal o en causas relacionadas con el derecho de familia. En estos casos, además de los indicadores objetivos, se deben considerar una serie de derechos subjetivos que requieren la interpretación del juez. En contraste, la IA podría aplicarse en asuntos relacionados con el derecho de los negocios, como infracciones económicas o competencia desleal, así como en ámbitos como el fiscal (casos de contabilidad), la jurisdicción civil (deudas, multas de tráfico, aseguradoras) o en temas de marcas y patentes (Tourinho,

2016). Estas y otras brechas, conllevan a plantearse desafíos que los operadores de justicia poseen en el uso de la inteligencia artificial y que se exponen a continuación.

Desafíos de los operadores de justicia en el uso de la inteligencia artificial

La implementación de la IA en decisiones judiciales presenta desafíos éticos y legales. En este estudio nos centraremos en los desafíos procesales, jurídicos y que tienen que ver con el desarrollo de capacidades y competencias para el manejo e implementación de la IA por parte de los operadores de justicia. Si bien, el Derecho estimula continuamente la inspiración del jurista, este ahora debe enfrentarse al pensamiento computacional impulsado por la denominada justicia predictiva (Orenesu et al., 2009). Ya sea el surgimiento de los *robot-abogados* en los Estados Unidos (Serventich, 2022) o de los *robot-jueces* en China (Hyder et al., 2019), la interferencia de la IA en los procesos penales de nuestro país genera tanto admiración como temor entre los operadores del derecho.

Uno de los primeros desafíos es el relacionado a la falta de transparencia en los algoritmos utilizados y el riesgo de sesgos son preocupaciones importantes. También existe un debate sobre el rol que la IA debe desempeñar en las decisiones finales de un juez, ya que estas decisiones a menudo implican aspectos subjetivos y contextuales que la IA puede no comprender completamente. Es decir, el equilibrio entre la automatización y el juicio humano sigue siendo un tema de discusión en la comunidad legal, un tema que este artículo busca explorar dada la creciente atención sobre el mismo (Sánchez, 2023).

Los operadores del derecho deben ser conscientes que la IA tiene sus límites inherentes. No es fácil para la toma de decisiones algorítmica alcanzar una objetividad y precisión absolutas. Ante casos complejos y difíciles, la IA puede promover la justicia formal, pero es difícil que logre justicia sustantiva. Por lo tanto, es necesario tener una visión racional de los desafíos que plantea la IA judicial y aceptar que se acerca la era de la IA. Además, es fundamental promover activamente la transformación y mejora del papel y función de los jueces para responder a las nuevas demandas de su rol en esta nueva era (Kaspar et al., 2023).

Otro desafío tiene que ver con la necesidad de adaptarse a estos nuevos escenarios en los que la eficiencia y eficacia de los procesos y procedimientos podrían ser significativamente mejoradas con el aporte de las nuevas

tecnologías. Esto ya se está viendo con la implementación de tecnologías de la información y comunicación, que han permitido el desarrollo de procesos virtuales, especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19, la cual también ha tenido un profundo impacto en la administración de justicia en los últimos años (Chandra et al, 2023).

Cabe anotar que, a partir de los datos generados por la IA, un juez que desee contradecir las predicciones parece enfrentarse a una mayor responsabilidad al tener que justificar más detalladamente su decisión. No es difícil imaginar que los jueces puedan mostrarse reacios a asumir esta carga adicional, especialmente en sistemas donde sus mandatos no son permanentes y dependen del voto popular, o en aquellos donde es probable que se les exija responsabilidad personal (disciplinaria, civil o incluso penal), sobre todo si sus garantías legales en materia disciplinaria son insuficientes (Sánchez, 2023).

En ese sentido, resulta crucial asegurar la total transparencia y equidad en los métodos de tratamiento de la información, tanto para los profesionales como para los ciudadanos, para evitar cualquier forma de discriminación. Además, es necesario realizar una investigación exhaustiva sobre las aplicaciones propuestas y probarlas para comprender su potencial y sus limitaciones, especialmente con el objetivo de desarrollarlas a nivel nacional y adaptarlas según las necesidades y contextos. Además, antes de ampliar e integrar estas aplicaciones en las políticas públicas, es crucial realizar evaluaciones periódicas de estas herramientas y de su impacto en el trabajo de los profesionales del sistema judicial.

A ello se suma que todos los expertos involucrados en el desarrollo de la IA, incluidos investigadores, ingenieros y desarrolladores informáticos, deben asumir responsabilidades significativas. La formación de estos profesionales es fundamental para abordar de manera efectiva las consideraciones éticas relacionadas con el desarrollo de la IA en los procedimientos penales. Por lo tanto, el desarrollo cibernético debe ir acompañado de una sólida formación que se ha estado desarrollando durante siglos, desde los diseñadores de algoritmos hasta sus usuarios (Sánchez, 2023).

Ante todos los desafíos que van surgiendo y que surgirán más adelante, se hace evidente la necesidad de que los operadores de justicia utilicen estas nuevas tecnologías de manera consciente y responsable, siendo fundamental el respeto al código deontológico de la profesión para proteger la confianza entre el abogado y el cliente, junto con el cumplimiento de la normativa vigente. En este sentido, el Consejo de la Abogacía Europea establece una serie de principios que deben respetarse en el uso de herramientas de IA, como el deber de competencia, el deber de informar a los clientes, el mantenimiento de la

independencia de los abogados en cuanto a la defensa y el asesoramiento, el deber de preservar el secreto y el privilegio profesional legal, y la obligación de proteger la confidencialidad de los datos de los clientes. Así, se requiere una evaluación exhaustiva de las necesidades de formación de los abogados en materia de IA, ya que, en el uso de esta tecnología para realizar tareas legales, cuyas ventajas son evidentes en términos de eficiencia, coste y tiempo, existe un deber de los operadores del derecho de supervisar tanto la tarea realizada como el resultado generado por los algoritmos (Muñoz, 2023), como los que se describe a continuación y que se han implementado en la administración de justicia de diversos países.

Tabla 3.

IA aplicado a la administración de justicia en el Derecho comparado

IA, algoritmo, software	Descripción
Compas	Es un sistema de evaluación de riesgos utilizado en los Estados Unidos para estimar la probabilidad de que una persona cometa delitos de nuevo. El sistema emplea diversos factores, como el historial delictivo de una persona, su edad, género y raza, para producir una puntuación de riesgo que guía las decisiones judiciales.
Harmony	Es otro sistema de evaluación de riesgos empleado en el Reino Unido para determinar la probabilidad de que una persona cometa un delito violento.
LSI-R	Es un sistema de evaluación de riesgos utilizado en Canadá que funciona de manera similar a Harmony y Compas.
Riscambi	Es otro programa de predicción del riesgo de reincidencia que se utiliza en España, con el objetivo de evaluar la posibilidad de otorgar beneficios penitenciarios a los reclusos
PredPol	Es un modelo matemático desarrollado en Estados Unidos (UCLA, 2000) diseñado para prever la probabilidad de que ocurra un delito en una zona geográfica específica en un momento determinado.
Case Law Analytics	Es un sistema de predicción que emplea modelos matemáticos, algoritmos y se apoya en la inteligencia artificial para ofrecer servicios de cuantificación de riesgos a abogados, basado en una colaboración de larga trayectoria entre juristas y matemáticos. Este sistema ha permitido, por ejemplo, predecir correctamente el 79% de los veredictos del Tribunal Europeo de Derechos Humanos. Analiza todas las decisiones previas y, ante un nuevo caso, anticipa la posible resolución.
Socrates (Brasil 2017)	Es un programa de inteligencia artificial que analiza una base de datos de 108 millones de casos, basándose en el estudio de patrones repetitivos. El Tribunal Supremo de Justicia utiliza el programa Sócrates, que ha procesado 300,000 decisiones judiciales para anticipar la resolución de casos futuros.

El Tribunal de Internet (China 2019)	Es un megasistema horizontal interconectado con todas las entidades públicas y privadas, donde todo el proceso y la sentencia son dictados por inteligencia artificial. Un juez supervisa y controla la decisión, pero si decide apartarse de la misma, debe justificar su decisión con fundamentos claros.
El juez holográfico en China (2019)	Es un sistema que ha recopilado los rostros de todos los jueces de China, los ha combinado y generado un juez holográfico. Junto con la realidad aumentada, estos son prototipos diseñados para interactuar en procesos judiciales, permitiendo que una persona esté en su casa mientras un holograma suyo participa digitalmente en el juicio. Además, facilita la enseñanza del juicio oral de manera virtual y en línea, mediante juegos de roles y la participación de hologramas.
DoNotPay	Es un abogado robot que ofrece asesoramiento legal y está participando en los tribunales de EE. UU. para casos sencillos, como multas de tránsito. Recientemente, ha sido demandado por intervenir en un tribunal sin contar con un título en derecho.
ROSS	Es un sistema de predicción basado en la tecnología del superordenador Watson, que proporciona una respuesta para el caso considerando toda la legislación vigente, así como la doctrina y jurisprudencia aplicables.
Prometea 2017	Es un sistema automatizado de estandarización y redacción de dictámenes fiscales para casos de amparos habitacionales, en los cuales la fiscalía debe opinar sobre si el reclamante tiene derecho a la protección de su derecho a una vivienda digna. Este sistema, llamado Prometea, fue creado por Juan G. Corvalán, director del Laboratorio de Innovación e Inteligencia Artificial (IALAB) en la Universidad de Buenos Aires (Derecho).
PretorIa	Es un sistema que puede "leer", detectar, predecir y elaborar resúmenes de miles de sentencias en pocos segundos. Basado en la experiencia de Prometea (Argentina), se desarrolló un nuevo código debido a que el objetivo y la magnitud son significativamente mayores. También fue necesario adaptar el sistema a la cultura jurídica, lo cual representó uno de los mayores desafíos.

Fuente: Castope (2023).

En definitiva, los mencionados IA, algoritmo, software están sirviendo cada vez más a los operadores de justicia a fin de que la administración de justicia sea más efectiva. Además de garantizar los valores humanos, los principios procesales y los derechos fundamentales, el uso de la IA no debe verse como un fin en sí mismo, sino como un medio para aumentar el bienestar de un mayor número de ciudadanos, partiendo del respeto a principios y derechos humanos que actúan como un límite en su aplicación. No todo vale en esta carrera por robotizar todos los aspectos de la sociedad. Además, los problemas generados

por la IA no solo derivan de su uso, sino del abuso que se pueda hacer de ella, por ejemplo, en los despachos de los operadores de justicia. Es decir, el abuso de estos softwares puede perjudicar a quienes tienen derecho a la asistencia jurídica gratuita, ya que estos casos pueden no ser rentables para los despachos. Por último, también se identifica un problema moral y ético desde el punto de vista deontológico y de competencia desleal entre los operadores del derecho, ya que la IA requiere una gran inversión a la que no todos pueden acceder (Muñoz, 2023; Nieva, 2018).

Conclusiones

Ante la lentitud endémica de la administración de justicia, el uso de la IA se presenta como un mecanismo para reducir los costos, el tiempo del desarrollo de los procesos, otorgar mayor seguridad y análisis de los mismos. No obstante, la IA posee límites que el operador del derecho debe ser capaz de reconocer, ya que no se trata de una justicia automática ni matemática, tampoco está exenta de valoraciones humanas, propios de una administración de justicia, encaminada a acceder a la justicia, precisamente a personas humanas.

Dado que la incidencia sociojurídica de la inteligencia artificial en la administración de justicia resulta innegable, como se aprecia, sobre todo en países europeos, asiáticos, Estados Unidos y en Argentina, México y Colombia, la IA debe ser asumida por los operadores de justicia como una herramienta de consulta, complementaria, pero no residual ni sustitutiva. El operador del derecho será quien supervise desde el inicio hasta el final la intervención de la IA, pues la responsabilidad de lo que se diga o escriba a través de la IA recaerá siempre en la persona humana. En ese sentido, y dado que se pone en juego derechos fundamentales y principios procesales, se requiere contar con normas que regulen dicha responsabilidad civil, administrativa e incluso hasta penal cuando se haga uso de las IA en el ámbito de la administración de justicia.

La administración de justicia, los principios procesales y los valores jurídicos, están siendo reconfigurados por el avance tecnológico, la innovación científica y el uso de las IA. No hay marcha atrás pues su avance y su uso es indetenible. El desafío será preparar y generar las condiciones profesionales, técnicas y operativas para que el operador del derecho le pueda dar el mejor uso posible, no solo dentro del marco de los principios procesales, sino también éticos y morales. Se trata de una herramienta que debe estar siempre bajo la supervisión y valoración humana. La IA no ha venido a suplantar al abogado, al juez o al fiscal, sino que se presenta como una herramienta que puede facilitar y acelerar procesos, trámites, accesos y comunicación, que en estas últimas décadas ha sido una de las mayores deficiencias en el sistema de justicia.

Tampoco se puede pasar por alto, que los problemas generados por la IA no solo provienen de su uso, sino también del abuso que se pueda hacer de ella, por ejemplo, en los despachos de los operadores de justicia. Es decir, el uso excesivo de estos programas puede perjudicar a quienes tienen derecho a la asistencia jurídica gratuita, ya que estos casos pueden no ser rentables para todos los operadores de justicia. Además, se identifica un problema moral y ético desde el punto de vista deontológico y de competencia desleal entre los operadores del derecho, ya que la IA requiere el desarrollo de competencias digitales, poseer los medios tecnológicos apropiados, lo que a su vez requiere de una inversión a la que no todos, necesariamente, pueden acceder. Esto va en desmedro de los sectores económicos más vulnerables y vulnerados. En ese sentido, el uso de la IA no puede descontextualizarse de países como los nuestros: pobres, marginales, con sistemas de justicia corrompidos y con deficiencias en la formación académica y profesional de los operadores de justicia.

Referencias

- AICAD (2024). Inteligencia Artificial vs Inteligencia Humana. España. <https://www.aicad.es/>
- Álvarez, M. V. (2023). Inteligencia artificial y medidas cautelares en el proceso penal: Tutela judicial efectiva y autodeterminación informativa en potencial riesgo. *Revista española de derecho constitucional*, 43(127), 177–207. <https://doi.org/10.18042/cepc/redc.127.06>
- Barrio, A. (2018). *Ciberderecho: Bases estructurales, modelos de regulación e instituciones de gobernanza de Internet*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Barrio, M. (2018). Del derecho de internet al derecho de los robots: "Derecho de los robots". Madrid: La Ley, 13. 25.
- Beckman, L., Hultin Rosenberg, J. y Jebari, K. (2022). Artificial intelligence and democratic legitimacy. The problem of publicity in public authority. *AI and Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01493-0>
- Borrás, A. (2019). "La verdad y la ficción de la inteligencia artificial en el proceso penal". En *La Justicia digital en España y la Unión Europea*, dirigido por Jesús Conde Fuentes y Gregorio Serrano Hoyo. 31-39. Barcelona: Atelier.

- Bryson, J. (2020). "La última década y el futuro del impacto de la IA en la sociedad" en ¿Hacia una nueva Ilustración? Una década trascendente.
- Cao, A., Xue, C. y Zhu, W. (2020). Application of Big Data in the Management System of "second Classroom Education" Platform in Universities. 2020 International Conference on Artificial Intelligence and Information Technology, ICAIT 2020, 1533(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1533/4/042069>
- Cevikcan, E. (2017). Sobre la cuarta revolución industrial, Industry 4.0: Managing the digital transformation. Berlín: Springer.
- Chandra, R. y Sanjaya, K. (2023). Punishing the Unpunishable: A Liability Framework for Artificial Intelligence Systems. Lecture Notes in Networks and Systems, 669 LNNS, 55– 64. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29860-8_6
- Comisión Europea sobre Inteligencia Artificial (2020). Libro Blanco Una aproximación europea a la excelencia y a la confianza, del 27 de febrero de 2020.
- Consejo General de la Abogacía Europea (2020). Informe sobre los efectos de la aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito jurídico, del 7 de mayo de 2020.
- Cotino, L. (2019). "Ética en el diseño para el desarrollo de una inteligencia artificial, robótica y big data confiables y su utilidad desde el derecho", Revista Catalana de Dret Públic, 58, 29-48.
- Del Campo, A. (2019). Luces y sombras de la inteligencia artificial aplicada a la justicia. Confilegal. <https://confilegal.com/20190511-luces-y-sombras-de-la-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-justicia/>
- Diario La República (2024). IA para agilizar expedientes judiciales. <https://larepublica.pe/domingo/2024/09/08/inteligencia-artificial-en-la-administracion-de-justicia-471191>
- Diario Oficial El Peruano (2023). Suplemento Jurídica: Los desafíos de la inteligencia artificial en el sistema de justicia.
- Emelianova, T. V. (2021). Affect of Artificial Intelligence Technologies and Digitalisation on Jurisprudence and Education. En Studies in Computational Intelligence (Vol. 928, pp. 165–179). Springer Science and

Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61045-6_12

Ferreira, V. G. y Seron, E. E. (2023). Using attention methods to predict judicial outcomes. *Artif Intell Law*, 32, 87-115. <https://doi.org/10.1007/s10506-022-09342-7>

Hermitte, E. (2002). La observación por medio de la participación, en R. Guber y S. Visacovsky (comps.), *Historia y estilos de trabajo de campo en la Argentina*. Buenos Aires: Antropofagia.

Hernández, M. (2019). "Inteligencia artificial y derecho penal", *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, 801.

Hyder, Z., Siau, K. y Nah, F. (2019). Artificial intelligence, machine learning, and autonomous technologies in mining industry. *Journal of Database Management*, 30(2), 67–79. <https://doi.org/10.4018/JDM.2019040104>

Kahlessenane, F., Khaldi, A., Kafi, M. R. y Euschi, S. (2021). A color value differentiation scheme for blind digital image watermarking. *Multimedia Tools and Applications*, 80(13), 19827–19844. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-10713-6>

Kaspar, J., Harrendorf, S., Butz, F., Höffler, K., Sommerer, L. y Christoph, S. (2023). Artificial Intelligence and Sentencing from a Human Rights Perspective. En *Critical Criminological Perspectives* (pp. 3–34). https://doi.org/10.1007/978-3-031-19149-7_1

List, C. (2021). Group Agency and Artificial Intelligence. *Philosophy and Technology*, 34(4), 1213–1242. <https://doi.org/10.1007/s13347-021-00454-7>

Malik, N., Tripathi, S. N., Kar, A. K. y Gupta, S. (2021). Impact of artificial intelligence on employees working in industry 4.0 led organizations. *International Journal of Manpower*. <https://doi.org/10.1108/IJM-03-2021-0173>

McCarthy, J. (2006). A Proposal for the Dearthmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955, *AI Magazine* 27, 12.

Muñoz, A. (2020). El impacto de la inteligencia artificial en el proceso penal. *Anuario de la Facultad de Derecho. Universidad de Extremadura* 36 (2020): 695-728 ISSN: 0213-988X – ISSN-e: 2695-7728.

- Muñoz, J. (2016). ¿Puede la inteligencia artificial sustituir a un juez en un tribunal? Diario Expansión de 2 de noviembre de 2016, Madrid.
- Nieva, J. (2012). "La desburocratización de los procesos judiciales (reflexiones a propósito del Código Procesal Modelo para Iberoamérica)", Revista Iberoamericana de Derecho Procesal, 14.
- Nieva, J. (2018). Inteligencia artificial y proceso judicial. Madrid: Marcial Pons.
- Orenes, C., Perot, P. y Rodríguez, J. (2009). Estudios sobre la interpretación y la dinámica de los sistemas constitucionales. S. B. de ética filosofía del derecho y política 100 (ed.). Fontamara.
- Orłowski, B. (2019). Judicial Dialogue between the European Court of Human Rights and the Court of Justice of the European Union in the Field of Legal Liability for Posting Hyperlinks. *International Community Law Review*, 21(5), 432–448. <https://doi.org/10.1163/18719732-12341412>
- Partnership on AI (2024). Adopción de IA para salas de redacción: una guía de 10 pasos. <https://partnershiponai.org/ai-for-newsrooms/>
- Pasquali, M. (2023). ¿En qué países se invierte más en inteligencia artificial? Statista. <https://es.statista.com/grafico/29671/paises-con-mas-inversion-privada-en-inteligencia-artificial/>
- Pérez, M. J. (2021). La inteligencia artificial como prueba científica en el proceso penal español. *Revista Brasileira de Direito Processual Penal*, 7(2), 1385. <https://doi.org/10.22197/rbdpp.v7i2.505>
- Planchadell, A. (2021). La justicia civil y penal ante el reto de la inteligencia artificial: una aproximación. *Actualidad Penal*, 81, 129–160.
- Reyna-Alfaro, M. (2015). Manual de Derecho Procesal Penal. Lima: Pacífico Editores.
- ROSS Intelligence, Inc. (2020). Rincón de tecnología legal. <https://blog.rossintelligence.com/>
- San Martín, C. (2020). Derecho Procesal Penal - Lecciones. Lima: Instituto Peruano de Ciencias Penales y Criminología.
- San Miguel, C. (2019). "Las técnicas de predicción judicial y su repercusión en el proceso". En *La Justicia digital en España y la Unión Europea*, dirigido por Jesús Conde Fuentes y Gregorio Serrano Hoyo. 41-50. Barcelona: Atelier.

- Sánchez, I. (2023). La implementación de la inteligencia artificial en las decisiones judiciales en procesos penales. *Chornancap, revista jurídica*, Vol. 1 Núm. 2, Julio - diciembre, 2023. Los derechos en la era de las nuevas tecnologías. Lambayeque.
- Santoni de Sio, F., Van Den, J. (2018). "Meaningful human control over autonomous systems: a philosophical account", *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 15. 27.
- Serventich, C. (2022). Artificial Intelligence in the Criminal Process. Better the Human You Know than an Algorithm Unknown? *Revista Jurídica Austral*, 3(2), 869–880. <https://doi.org/10.26422/RJA.2022.0302.ser>
- Shi, J. (2022). Artificial Intelligence, Algorithms and Sentencing in Chinese Criminal Justice: Problems and Solutions. *Criminal Law Forum*, 33(2), 121–148. <https://doi.org/10.1007/s10609-022-09437-5>
- Touriño, A. (2016). ¿Puede la inteligencia artificial sustituir a un juez en un tribunal? *Diario Expansión* de fecha 2 de noviembre de 2016. Nota de V. Moreno. Madrid.
- Valero-Quispe, C. (2021). Derecho e inteligencia artificial en el mundo de hoy: escenarios internacionales y los desafíos que representan para el Perú. *Themis*, 79, 311–322. <https://doi.org/10.18800/themis.202101.017>
- Xu, Z., Zhao, Y. y Deng, Z. (2022). The possibilities and limits of AI in Chinese judicial judgment. *AI and Society*, 37(4), 1601–1611. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01250-9>

Importancia de la Inteligencia Artificial y la Realidad Aumentada en Recursos Humanos en la Gestión Pública

Aura Elisa Quiñones Li

Universidad Cesar Vallejo
aquinonesl@ucv.edu.pe
ORCID: 0000-0002-5105-1188

Freddy Miguel Castro Verona

Universidad Privada San Juan Bautista SAC
freddy.castro@upsjb.edu.pe
Orcid: 0000-0002-5750-0247

Elsa Rosa Chunga Pacherre

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
echungap@unmsm.edu.pe
ORCID: 000-0002-0002-7457-7051

Introducción

La inteligencia artificial es una de las tecnologías claves para la fabricación de máquinas o dispositivos capaces de replicar funciones cognitivas asociadas a la inteligencia humana. Esto incluye la capacidad de entendimiento y respuesta al lenguaje hablado y escrito, el estudio de la información, solución de dificultades, entre otras. En el contexto de la gestión del talento humano, la inteligencia artificial (IA) ha influido en la manera en que las empresas lo abarcan, produciendo alteraciones en los procesos de reclutamiento, desarrollo y retención del personal, a fin de optimizar la eficiencia y efectividad de los recursos humanos en la gestión pública.

La aplicación de la IA acelera significativamente los procesos, optimiza la toma de decisiones y ofrece una experiencia más personalizada tanto para los trabajadores como para los aspirantes. Se emplea en el estudio de métricas clave, como evaluaciones de rendimiento, retroalimentación de clientes, colegas, productividad y calidad de trabajo. Además, facilita la revisión de currículums, y perfiles de candidatos, identificando y evaluando a los candidatos adecuados mediante plataformas avanzadas de búsqueda y selección. Este enfoque permite a las organizaciones ahorrar tiempos y recursos en el desarrollo de programas de formación personalizados,

diseñados para mejorar las capacidades laborales y optimizando las etapas iniciales del proceso de contratación.

La IA se establece como una tecnología computacional que intenta imitar, en diversas medidas, las habilidades humanas para percibir su entorno, procesar información, tomar decisiones y llevar a cabo acciones para alcanzar metas establecidas (Manning et al., 2022). Desde la automatización de tareas hasta la creación de sistemas asistencia, su impacto abarca múltiples sectores y continúa evolucionando rápidamente (Ng et al., 2021). Fundamento mediante el cual tiene su implicancia la realidad aumentada (RA) comprendida como una tecnología donde elementos digitales se superponen sobre el entorno real de una persona (Arena et al., 2022), y enriquece el entorno físico mediante la incorporación de elementos visuales, auditivos u otros estímulos sensoriales proporcionados por la tecnología (Khan et al., 2022).

Conforme al libro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y Green (2024) se menciona que los trabajadores expuestos a la IA no necesitarán habilidades especializadas para trabajar con ella. Sin embargo, la tecnología artificial cambiará las tareas y habilidades requeridas. Así mismo, en ocupaciones con alta exposición de la IA, las habilidades más demandadas son gestión y administración, incluyendo proyectos y finanzas. En términos generales, el texto resalta la importancia de que la demanda de estas habilidades ha aumentado, con la proporción de vacantes que requieren habilidades emocionales, cognitivas o digitales en el futuro.

El núcleo del problema en el contexto de las empresas radica en la adopción acelerada de inteligencias computacionales y en una brecha significativa en habilidades digitales, lo que presenta tanto beneficios como inconvenientes. Por un lado, la supervisión humana sigue presente, lo que facilita la gestión del talento; por otro lado, surgen riesgos asociados a la automatización. A esto se le suma la carencia de iniciativas de formación y desarrollo continuo para los empleados en inteligencias artificiales, lo que resulta en dificultades en la adaptación a nuevas tecnologías y puede provocar deficiencias en las habilidades necesarias para el manejo de recursos humanos en la gestión del talento.

Desarrollo de la Investigación

La presente investigación resalta la importancia entre la inteligencia artificial y la realidad aumentada para la retención y gestión del talento humano en la gestión pública, explorando cómo estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia, la calidad de los servicios públicos y la gestión del talento, especialmente en términos de productividad, retención de empleados y capacitación en entornos remotos, las cuales se analizó el impacto de la IA y la RA en la implementación del sector estatal, así como estas tecnologías pueden mejorar la eficacia, la automatización en la gestión de recursos humanos, proporcionando métodos que promuevan su uso responsable y beneficioso para la sociedad. Teniendo en cuenta las apreciaciones expuestas se plantea el problema primordial: ¿Cómo se relaciona la Inteligencia Artificial y la Realidad Aumentada en la Gestión Pública?

El término IA se origina a mediados de los años 50's del Siglo XX, utilizado por primera vez en la conferencia "Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence", propuesto por John McCarthy en 1956. La IA es la ciencia y la tecnología de crear máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes, la IA usa computadoras para comprender y emular la inteligencia humana, inspirándose en patrones biológicos, subcampos y métodos de aplicación de IA también se basan en patrones y procesos biológicos, aunque ella no se limita a estos métodos biológicamente observables (Weber, 2023).

La aplicación de la inteligencia artificial puede beneficiar a las empresas al optimizar la eficacia de sus capacidades para detectar, captar y adaptarse en entornos volátiles, al mismo tiempo que ofrece una herramienta tecnológica que permite a las organizaciones equilibrar su respuesta al mercado y coordinación interna de manera más efectiva (Steininger et al., 2022) Consecuentemente, este conjunto de tecnologías innovadoras en rápido crecimiento se encuentra evolucionando de manera significativa en diversos ámbitos relacionados en individuos, organizaciones, la comunidad y el entorno natural (Dwivedi et al., 2023). Asimismo, se ha convertido en una herramienta crucial en el campo de los sistemas de información, proporcionando herramientas y conocimientos que optimizan procesos y fomentan la innovación, ofreciendo oportunidades para el avance tecnológico y la eficiencia operativa (Collins et al., 2021).

Considerablemente, requiere que las empresas inviertan en la formación continua de su personal para que puedan adaptarse a los procesos de contratación y selección del personal humano, una de las principales ventajas de la IA en la gestión de talento es la eficiencia, las herramientas de IA pueden analizar grandes volúmenes de currículos y perfiles en un tiempo significativamente menor, lo que agiliza el proceso de selección y reduce los tiempos de respuesta para los candidatos (Horodyski, 2023).

Además, la integración de la IA permite una evaluación más profunda y precisa de los candidatos, analizando no solo las habilidades y experiencias declaradas, sino también en patrones de comportamiento, habilidades blandas y adecuación cultural en la empresa, mediante análisis de datos masivos y algoritmos avanzados que identifican correlaciones que los humanos no podrían detectar fácilmente (Ali & Kallach, 2024).

En base a lo anterior, se concibe la inteligencia artificial como un conjunto de tecnologías destinadas a potenciar las capacidades cognitivas humanas, facilitando comportamientos artificialmente inteligentes tanto individual como colectivamente (Nyholm, 2024). Este enfoque permite una integración más efectiva de los sistemas de información, optimizando la toma de decisiones y mejorando la eficiencia operativa en diversas áreas del conocimiento (Dwivedi et al., 2021). De esta manera, la inteligencia artificial también influye en el comportamiento humano, promoviendo una mayor adaptación y adopción de tecnologías avanzadas en el ámbito laboral y personal (Benvenuto et al., 2023).

La realidad aumentada es una tecnología innovadora que puede ser implementada para incrementar la productividad en la construcción mediante sus aplicaciones en el ensamblaje de componentes, capacitación, educación, monitoreo, control, función interdisciplinaria, salud, seguridad, e información de diseños (Adebowale & Agumba, 2024), con el propósito de mejorar la percepción y comprensión del mundo real, sobreponiendo la información virtual sobre la visión del entorno físico (Rebbani et al., 2021). Asimismo, la gestión del talento humano puede beneficiarse significativamente de la realidad aumentada, mejorando las simulaciones inmersivas y desarrollando las habilidades en entornos controlados, facilitando la integración de nuevos empleados al proporcionarles una comprensión más rápida de sus responsabilidades,

aumentando la eficiencia y productividad de la organización (Ferreira et al., 2021).

Se ha observado un aumento significativo en la aplicación de la inteligencia artificial en la gestión de recursos humanos a nivel mundial, integrándose de manera efectiva en diversas capacidades para mejorar las funciones de gestión de recursos humanos, facilitando la contratación y selección de personal hasta la optimización del monitoreo y evaluación del desempeño de los empleados. Debido al confinamiento provocado por la pandemia, se incrementó drásticamente la adopción de tecnologías de IA, impulsando la digitalización y virtualización en el ámbito laboral, permitiendo a las organizaciones adaptarse a las nuevas realidades del trabajo remoto y mejorar su eficiencia operativa (Prikshat et al., 2023). La realidad aumentada (RA) se presenta como una herramienta innovadora en la gestión del talento humano en la gestión pública, facilitando la mejora en procesos de capacitación, selección y evaluación de personal. Esta permite crear entornos de aprendizaje inmersivos e interactivos, ofreciendo a los empleados experiencias prácticas y realistas que pueden mejorar sus habilidades y competencias (Canossa & Peraza, 2024).

Considerablemente, es necesario que las organizaciones públicas adopten enfoques integrados de realidad aumentada para maximizar sus beneficios, la RA puede facilitar la capacitación y el desarrollo de habilidades en la gestión pública mediante la creación de escenarios de simulación que permiten a los empleados practicar y perfeccionar sus competencias en un entorno seguro y controlado (Han et al., 2022). La integración de nuevos empleados a través de experiencias prácticas que facilitan una comprensión más rápida de sus responsabilidades (Lalić et al., 2020).

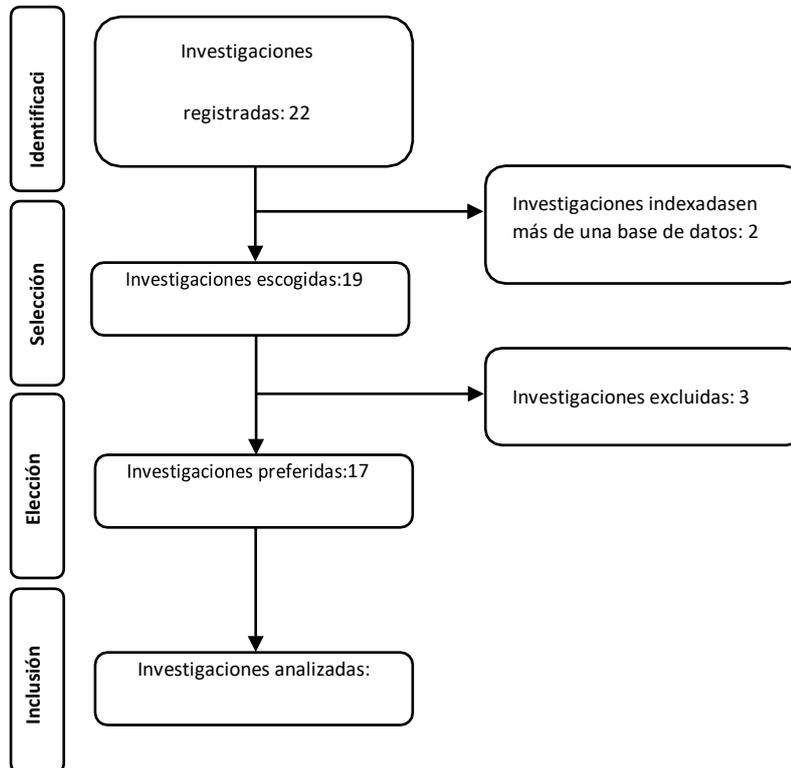
Se utilizó una metodología cualitativa, capaz de comprender y profundizar en los fenómenos desde el punto de vista de los hechos y su interpretación, creando un proceso circular en el que la secuencia puede variar con cada estudio (Hernández et al., 2014) y de tipo básica, puesto que reconoce los principios de la investigación fundamental de estudios previos, permitiendo la formulación de conceptos teóricos o exploratorios como fuentes principales enfocadas en la

búsqueda de aplicaciones prácticas para el fortalecimiento de planes, políticas o proyectos (Muntané, 2010). Asimismo, se apoya en la revisión sistemática para integrar hallazgos previos, responder preguntas y validar teorías e hipótesis (Manterola et al., 2013), así como en la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (Prisma), diseñada para asistir a los autores de revisiones sistemáticas en la documentación clara de los objetivos de la revisión, los métodos utilizados y los resultados obtenidos (Page et al., 2021).

El proceso de búsqueda de estudios se realizó en bases de datos como Scopus y Scielo, para asegurar una cobertura amplia y diversa de la literatura relevante. Los términos de búsqueda incluyeron combinaciones de palabras clave como "Artificial intelligence in human talent management", "Artificial intelligence and augmented reality", "AI and AR in public management", "Human Resources in Public Management". La búsqueda de información se realizó mediante motores de búsqueda y se accedió a base de datos claves como Scopus y Web of Science, seleccionadas por su importancia y acceso a los documentos para autores, revisores y lectores. Se incluyeron para la investigación los criterios de inclusión y exclusión para la selección de producciones. Los criterios de inclusión abarcan producciones de tema referencial, estudios realizados entre los años 2020 y 2024, producciones en idiomas inglés, e investigaciones indexadas en Scopus o Web of Science. En contraste, en los criterios de exclusión se seleccionaron investigaciones que tenían un objetivo distinto al estudio y tampoco se consideraron investigaciones fuera del periodo correspondiente de estudio, ni producciones académicas no disponibles en acceso abierto.

Figura 1

Flujograma de selección



Discusión de Resultados

En la investigación, se registraron 16 artículos de un total de 21 artículos encontradas bajo los criterios de búsqueda establecidos en las bases de datos Scopus (12) y Web of Science (10). Estos artículos abarcan una amplia gama de aplicaciones de inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA) en la gestión de talento humano en la gestión pública, revelando la diversidad de implementaciones de la IA en distintos sectores. Estos hallazgos subrayan la creciente importancia de la IA como una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia en las organizaciones gubernamentales.

Figura 1

Flujograma Prisma de selección de investigaciones para revisión Tabla 1 -
Investigaciones precedentes

Autor	Variable	Año	País	Base de datos
<i>Gonzalez et al.</i>	Procesos de contratación	2022	Estados Unidos	Scopus
	Inteligencia Artificial			
	Justicia			
<i>Rigotti & Fosch</i>		2024	Países bajos	Scopus
	Inteligencia Artificial			
	Inteligencia Artificial			
<i>Deepa et al.</i>	Gestión de recursos humanos	2024	India-Reino Unido	Scopus

<i>França et al.</i>	Inteligencia Artificial Gestión de talento Gestión de recursos	2023	Portugal	Scopus
<i>Buphati et al.</i>	humanos Inteligencia Artificial Gestión de recursos	2023	India-Taiwan	Scopus
<i>Ammirato et al.</i>	humanos Industria 4.0 Innovación digital	2023	Italia	Scopus
<i>Hong et al.</i>	Sector Público Uso de la Realidad Aumentada Gestión y los negocios	2022	Corea del Sur-USA	Scopus
<i>Walentek & Ziora</i>		2023	Polonia	Scopus
<i>Seppälä & Malecka</i>	Inteligencia Artificial Finlandia-	2024		Web of Science

Tsiskaridze et al.

<i>Mihaljević et al.</i>	Reclutamiento Contratación de personal	Dinamarca		
	Gestión de recursos humanos	2023	Estonia	Web of Science
	Contratación de personal			
	Auditoría de imparcialidad			
	Percepción de Inteligencia	2023	Alemania	Web of Science
<i>de Oliveira & de Barros-Neto</i>	Artificial Science Contratación de personal	2022	Brasil	Web of Science
	Inteligencia Artificial			
<i>Palos et al.</i>		2022	España	Web of Science
	Gestión de recursos humanos			
<i>Lacroux y Martin</i>	Inteligencia Artificial Selección de currículums	2022	Francia	Web of Science
	Reclutamiento			
<i>Hunkenschröer y Lütge</i>	Inteligencia artificial Personal de mantenimiento Industria 4.0	2022	Alemania	Web of Science
	Inteligencia Artificial			
<i>Shaik et al.</i>		2022	India	Web of Science
	Gestión de recursos humanos			
<i>Lahoti</i>				

2022 India
Web of
Science

La inteligencia artificial se presenta como una herramienta revolucionaria en el proceso de contratación de personal y selección de candidatos al emplear algoritmos que analiza de manera rápida y consistente. (González et al., 2022). Las aplicaciones de IA se pueden implementar en diferentes fases del proceso de reclutamiento, como la elaboración de anuncios de empleo, la selección de currículums de los candidatos y el análisis mediante software de reconocimiento facial (Hunkenschroer & Luetge, 2022). Evidentemente se requiere que la IA garantice un enfoque justo, inclusivo y transparente que tenga importancia en la necesidad de proteger los derechos individuales, así como minimizar los sesgos inherentes en los procesos de contratación (Rigotti & Fosch, 2024). La adopción de la IA en la gestión de recursos humanos requiere de un desarrollo de competencias gerenciales, capital humano y social para la implementación de herramientas y técnicas de la IA en las funciones de recursos humanos, reclutamiento y selección de personal en las empresas (Deepa et al., 2024).

De forma congruente, la gestión de talento es crucial en las organizaciones no solo para mantener competitivas, sino también para asegurar la gestión del capital humano, y la evaluación y retención de personal, permitiendo a las organizaciones reclutar y retener el talento clave más eficazmente (França et al., 2023). Ante la creciente presencia de la IA en entornos organizacionales, la IA se encuentra integrando cada vez más en los procesos de recursos humanos, específicamente en los procesos de contratación y selección (Palos et al., 2022). La adopción de tecnologías como la inteligencia artificial mejora significativamente al agilizar la selección, reducir costos, aumentar la eficiencia, reduciendo el sesgo y mejorando la retención de talento al evaluar las condiciones de los empleados según los requerimientos de la organización (Tsiskaridze et al., 2023). Evidentemente, el uso de la IA se encuentra cada vez más presente en la gestión de talento, siendo especialmente evidente en los procesos de selección para maximizar los recursos, ahorrar tiempo y aumentar la precisión en la adecuación del perfil del candidato, lo que facilita al reclutador en el proceso de selección de la vacante (De Oliveira & De Barros Neto, 2022).

Sin embargo, se evidencia una discrepancia en la confianza de los reclutadores de retención de talentos en las recomendaciones en base de algoritmos realizados por la IA; siendo influidas por las recomendaciones algorítmicas, resaltando la necesidad de considerar características individuales de reclutadores y equilibrar el uso de la tecnología con la percepción humana (Lacroux & Martin, 2022). La importancia de abordar la IA en las decisiones de reclutamiento puede abordar los defectos y sesgos inherentes en la toma de decisiones, asegurando la objetividad y equidad en la retención del talento en función de sus habilidades, méritos y desempeño (Seppälä & Malecka, 2024). Pertinentemente, el empleo de tecnologías en la selección de personal podría generar desigualdades y representar un riesgo considerable para los derechos fundamentales de las personas, subrayando la necesidad de auditorías participativas para mejorar la equidad en la contratación del personal (Mihaljević et al., 2023).

Igualmente, dicha retención de talento se encuentra implicado con la realidad aumentada (RA), la cual mejora la formación mediante entornos inmersivos, aumenta la productividad con visualización en tiempo real, y mejora la satisfacción del empleado a través de experiencias interactivas (Ammirato et al., 2023). Asimismo, combinada con la IA mejora la toma de decisiones, optimiza la gestión de recursos y reduciendo la rotación de empleados (Bhupathi et al., 2023), al mismo tiempo que transforman la capacitación, la gestión de talentos y la colaboración en entornos remotos, potenciando el compromiso y la adaptabilidad de la fuerza laboral (Ammirato et al., 2023). No obstante, implementar sistema de RA puede ser costos y complejo, la integración de la RA en los sistemas existentes de gestión pública puede requerir inversiones considerables en tecnología y capacitación del personal, al mismo tiempo que recopila y procesa grandes cantidades de datos, generando preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de la información estatal (Walentek & Ziora, 2023).

La integración de las nuevas tecnologías digitales, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada en el sector estatal es crucial para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios estatales, permitiendo a las entidades la adopción de tecnologías que promuevan una gestión transparente y orientada al ciudadano, optimizando los procesos de manuales y gestionando de manera efectiva la retención de empleados públicos (Hong et al., 2022). La aplicación de la IA en el sector público ofrece oportunidades de mejora en la eficiencia, precisión y efectividad de los procesos de recursos humanos, siendo cruciales en el desarrollo de nuevas técnicas de gestión de talento y mejorando la innovación dentro de las organizaciones gubernamentales (Shaikh et al., 2024). Consecuentemente, los empleados perciben a la IA como una herramienta valiosa que mejora la productividad, creando un entorno laboral más equitativo y alineado con las metas de la organización hacia el avance tecnológico (Lahoti, 2023)

Referencias

- Adebowale, O., & Agumba, J. (2024). Applications of augmented reality for construction productivity improvement: a systematic review. *Smart and Sustainable Built Environment*, 13(3), 479-495. <https://doi.org/10.1108/SASBE-06-2022-0128>
- Ali, O., & Kallach, L. (2024). Artificial Intelligence Enabled Human Resources Recruitment Functionalities: A Scoping Review. *Procedia Computer Science*, 232, 3268-3277. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.142>
- Ammirato, S., Felicetti, A., Linzalone, R., Corvello, V., & Kumar, S. (2023). Still our most important asset: A systematic review on human resource management in the midst of the fourth industrial revolution. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100403>
- Arena, F., Collota, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107903>
- Bhupathi, P., Prabu, S., & Goh, A. (2023). Artificial Intelligence enabled knowledge management using a multidimensional analytical framework of visualizations. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, 4, 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.ijcce.2023.06.003>
- Canossa, H., & Peraza, N. (2024). Gestión del Talento Humano en la Era de la Inteligencia Artificial: Retos y Oportunidades en el Entorno Laboral. *Digital Publisher CEIT*, 9(1), 302-319. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1.2170>
- Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K., & Mikalef, P. (2021). Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102383>
- De Oliveira, L., & De Barros Neto, J. (2022). Generation Z's perception of artificial intelligence used in selection processes. *Journal on Innovation*

and Sustainability , 13(4). <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2022v13i4p11-17>

Deepa, R., Sekar, S., Malik, A., Kumar, J., & Attri, R. (2024). Impact of AI-focussed technologies on social and technical competencies for HR managers – A systematic review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 202. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123301>

Dwivedi, Y., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., . . .

Williams, M. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>

Dwivedi, Y., Sharma, A., Rana, N., Giannakis, M., Goel, P., & Dutot, V. (2023). Evolution of artificial intelligence research in Technological Forecasting and Social Change: Research topics, trends, and future directions.

Technological Forecasting and Social Change, 192. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122579>

Ferreira, P., Meirinhos, V., Rodrigues, A., & Marques, A. (2021). Virtual and augmented reality in human resource management and development: A systematic literature review. *IBIMA Publishing*. <https://doi.org/10.5171/2021.926642>

França, T., Mamede, H., Barroso, J., & Duarte dos Santos, V. (2023). Artificial intelligence applied to potential assessment and talent identification in an organisational context. *Heliyon*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14694>

González, M., Liu, W., Shirase, L., Tomczak, D., Lobbe, C., Justenhoven, R., & Martin, N. (2022). Allying with AI? Reactions toward human-based, AI/ML-based, and augmented hiring processes. *Computers in Human Behavior*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107179>

- Green, A. (2024). *Artificial intelligence and the changing demand for skills in the labour market*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/88684e36-en>
- Han, X., Chen, Y., Feng, Q., & Luo, H. (2022). Augmented Reality in Professional Training: A Review of the Literature from 2001 to 2020. *Appl. Sci.*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/app12031024>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hong, S., Kim, S., & Kwon, M. (2022). Determinants of digital innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*, 39(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101723>
- Horodyski, P. (2023). Applicants' perception of artificial intelligence in the recruitment process. *Computers in Human Behavior Reports*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100303>
- Hunkenschroer, A., & Luetge, C. (2022). Ethics of AI-Enabled Recruiting and Selection: A Review and Research Agenda. *J Bus Ethics*, 17, 977-1007. <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05049-6>
- Khan, S., Shayea, I., Ergen, M., & Mohamad, H. (2022). Handover management over dual connectivity in 5G technology with future ultra-dense mobile heterogeneous networks: A review. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2022.101172>
- Lacroux, A., & Martin, C. (2022). Should I Trust the Artificial Intelligence to Recruit? Recruiters' Perceptions and Behavior When Faced With Algorithm-Based Recommendation Systems During Resume Screening. *Front. Psychol.* <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.895997>

- Lahoti, Y. (2023). Impact of artificial intelligence on Human Resource Management. *Journal for reattach therapy and developmental diversities*, 6(1). <https://doi.org/10.53555/jrtdd.v6i1.2839>
- Lalić, D., Bošković, D., Milić, B., Havzi, S., & Spajić, J. (2020). Virtual and Augmented Reality as a Digital Support to HR Systems in Production Management. In B. Lalic, V. Majstorovic, U. Marjanovic, & G. R. von Cieminski, *Advances in Production Management Systems*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57993-7_53
- Manning, L., Brewer, S., Craigon, P., Frey, J., Gutierrez, A., Jacobs, N., . . . Pearson, S. (2022). Artificial intelligence and ethics within the food sector: Developing a common language for technology adoption across the supply chain. *Trends in Food Science & Technology*, 125, 33-43. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.025>
- Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E., & Claros, N. (2013). Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía Española*, 91(3), 149-155. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.07.009>
- Mihaljević, H., Müller, I., Dill, K., Yollu, A., & Grafenstein, M. (2023). More or less discrimination? Practical feasibility of fairness auditing of technologies for personnel selection. *AI & SOCIETY*. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01726-w>
- Muntané, j. (2010). Introducción a la investigación básica. *RAPD*, 33(3). <https://www.sapd.es/revista/2010/33/3/03/pdf>
- Ng, K., Chen, C., Lee, C., Jiao, J., & Yang, Z. (2021). A systematic literature review on intelligent automation: Aligning concepts from theory, practice, and future perspectives. *Advanced Engineering Informatics*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101246>
- Nyholm, S. (2024). Artificial Intelligence and Human Enhancement: Can AI Technologies Make Us More (Artificially) Intelligent? *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 33(1), 76-88. <https://doi.org/10.1017/S0963180123000464>

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, . . .

Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Palos, P., Baena, P., Badicu, A., & Infante, J. (2022). Artificial Intelligence and Human Resources Management: A Bibliometric Analysis. *Applied Artificial Intelligence*, 36(1). <https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2145631>

Prikshat, V., Islam, M., Patel, P., Malik, A., Budhwar, P., & Gupta, S. (2023). AI-Augmented HRM: Literature review and a proposed multilevel framework for future research. *Technological Forecasting and Social Change*, 193. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122645>

Rebbani, Z., Azougagh, D., Bahatti, L., & Bouttane, O. (2021). Definitions and Applications of Augmented/Virtual Reality: A. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 9(3). <https://doi.org/10.30534/ijeter/2021/21932021>

Rigotti, C., & Fosch, E. (2024). Fairness, AI & recruitment. *Computer Law & Security Review*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2024.105966>

Seppälä, P., & Malecka, M. (2024). AI and discriminative decisions in recruitment: Challenging the core assumptions. *Big Data & Society*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/20539517241235872>

Shaikh, M., Sankar, M., Raina, S., Jayapriya, K., & Chander, A. (2024). Artificial Intelligence and Public Sector Human Resource Management: Opportunities, Challenges. *Journal of electrical Systems*, 20(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.52783/jes.1858>

Steininger, D., Mikalef, P., Pateli, A., & Ortiz-de-Guinea, A. (2022). Dynamic capabilities in information systems research: a critical review, synthesis of current knowledge, and recommendations for future research. *Journal of the Association for Information Systems*, 23(2), 447-490. <https://doi.org/10.17705/1jais.00736>

Tsiskaridze, R., Reinhold, K., & Jarvis, M. (2023). Innovating HRM Recruitment: A Comprehensive Review of AI Deployment. *Marketing and Management of Innovations*, 14(4), 239-254.

<https://doi.org/10.21272/mmi.2023.4-18>

Walentek, D., & Ziora, L. (2023). A systematic review on the use of augmented reality in management and business. *Procedia Computer Science*, 225, 861-871. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.073>

Weber, F. (2023). Artificial Intelligence. In: Artificial Intelligence for Business Analytics. In F. Weber, *Artificial Intelligence for Business Analytics*.

Springer Vieweg. 10.1007/978-3-658-37599-7_2

Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada en la Educación Superior: Oportunidades y Desafíos para la Equidad y la Inclusión

Tomás Serquén Montehermoso
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
<http://orcid.org/0000-0002-3469-6064>

Juana Elisa Dioses Rizzi
Universidad César Vallejo
<https://orcid.org/0000-0001-9932-837X>

Shirley Lilette Rodríguez Chamorro
Universidad César Vallejo
<https://orcid.org/0000-0002-4856-5022>

Introducción

La educación superior está inmersa en un proceso de transformación impulsado por tecnologías emergentes, tales como la inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA). Estas herramientas no solo están cambiando la forma en que los estudiantes interactúan con los contenidos educativos, sino que también están afectando el modo en que las universidades gestionan el aprendizaje y la inclusión. La IA permite la personalización del aprendizaje a gran escala, con tutores inteligentes y sistemas de recomendación que ajustan el contenido según las necesidades del estudiante (Daniel et al., 2008). Por su parte, la RA ofrece experiencias de aprendizaje inmersivo que tienen el potencial de hacer la educación más accesible y dinámica, mejorando la comprensión de conceptos complejos a través de visualizaciones tridimensionales y simulaciones interactivas (Marsh et al., 2010). Ambas tecnologías pueden abrir nuevas oportunidades para estudiantes de diversas procedencias, permitiendo que aquellos con dificultades de acceso físico o barreras de aprendizaje participen más plenamente en entornos educativos inclusivos.

Sin embargo, a pesar del potencial transformador de la IA y la RA, surgen preocupaciones importantes en torno a su adopción. Una de las principales inquietudes es si estas tecnologías están realmente contribuyendo a reducir las brechas en acceso y equidad en la educación superior, o si, por el contrario, están perpetuando las desigualdades preexistentes. La infraestructura tecnológica y el acceso a dispositivos adecuados siguen siendo limitados para muchas instituciones y estudiantes, particularmente en países en vías de

desarrollo y en sectores de bajos ingresos (Pérez et al., 2022). Estas barreras tecnológicas crean una disparidad en la adopción de IA y RA, lo que puede aumentar las brechas entre estudiantes con diferentes niveles de recursos. De este modo, las instituciones con mayores recursos tecnológicos pueden estar generando una ventaja competitiva en términos de calidad educativa, dejando atrás a quienes no pueden acceder a estas innovaciones.

A esto se suman las dificultades en la preparación del personal docente para implementar y utilizar adecuadamente estas tecnologías. A pesar de que la IA y la RA están comenzando a integrarse en el diseño pedagógico de muchas instituciones, la capacitación para su uso no ha seguido el mismo ritmo. Como resultado, la plena implementación de estas herramientas depende no solo de la disponibilidad tecnológica, sino también de la capacidad de los educadores para adaptarse a estos nuevos entornos de aprendizaje. Este contexto crea una paradoja: mientras que las tecnologías avanzadas pueden democratizar la educación al hacerla más accesible y personalizada, su implementación desigual puede, en realidad, intensificar las diferencias entre instituciones y estudiantes (Smith & Johnson, 2021).

Ante este panorama, el presente estudio busca examinar de manera detallada el impacto de la IA y la RA en la educación superior, con un enfoque particular en tres aspectos fundamentales: el acceso, la equidad y la inclusión. Específicamente, se plantea explorar cómo estas tecnologías están siendo adoptadas en universidades de diferentes contextos socioeconómicos y qué factores influyen en su integración efectiva. Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- Examinar la adopción de IA y RA en universidades de diversas características socioeconómicas, evaluando las diferencias en la integración de estas tecnologías en función de los recursos disponibles.
- Analizar los factores que limitan o facilitan el acceso equitativo a estas tecnologías, con especial énfasis en las barreras económicas, tecnológicas y de formación docente.
- Evaluar el impacto de la IA y la RA en la inclusión de estudiantes de diferentes grupos sociales, económicos y demográficos, investigando si estas tecnologías están ayudando a reducir o a profundizar las brechas en la educación superior.

A través de este enfoque, se pretende obtener una visión integral sobre cómo la IA y la RA están remodelando la educación superior y, lo más importante, identificar las áreas en las que estas tecnologías pueden implementarse de manera más inclusiva y equitativa.

La adopción de la IA y la RA en la educación superior no solo está motivada por la promesa de mejoras pedagógicas, sino también por la necesidad de responder a un entorno educativo cada vez más globalizado y competitivo. Las universidades que lideran la implementación de estas tecnologías han podido mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje al ofrecer a sus estudiantes herramientas personalizadas que responden a sus necesidades individuales (Deza, 2014). La IA, por ejemplo, puede identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes a través de algoritmos de aprendizaje automático, adaptando los contenidos educativos para maximizar el rendimiento. De manera similar, la RA permite una interacción más directa y tangible con los contenidos educativos, lo que es especialmente útil en disciplinas como la medicina, la ingeniería y las ciencias naturales, donde las simulaciones pueden reemplazar o complementar la experiencia en laboratorios físicos (Soto & Segovia, 2009).

No obstante, estas tecnologías también presentan desafíos significativos. La falta de acceso a una infraestructura tecnológica adecuada en muchas universidades, especialmente en regiones desfavorecidas, puede impedir que los estudiantes aprovechen completamente las ventajas de la IA y la RA. A su vez, la inversión inicial necesaria para implementar estas tecnologías es considerable, lo que puede generar una exclusión de aquellas instituciones que carecen de los recursos financieros necesarios. Además, el acceso desigual a la tecnología entre los estudiantes, debido a factores como la falta de conectividad o dispositivos, plantea una barrera adicional para la inclusión educativa (Pérez et al., 2022). Por lo tanto, mientras que la IA y la RA tienen el potencial de democratizar el acceso a la educación, su implementación sin un enfoque equitativo podría generar nuevas formas de exclusión.

En este contexto, un análisis detallado de los datos sobre la adopción de IA y RA en diferentes contextos es esencial para comprender el impacto real de estas tecnologías en la educación superior. Este estudio busca contribuir a esta discusión proporcionando evidencia empírica sobre los factores que influyen en la implementación de estas herramientas y cómo pueden ser utilizadas para cerrar las brechas en acceso, equidad e inclusión. Además, se espera que los resultados del estudio ofrezcan recomendaciones concretas para que las universidades, los gobiernos y las organizaciones internacionales diseñen políticas que promuevan una adopción más inclusiva de las tecnologías avanzadas en la educación superior.

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo y no experimental, basado en el análisis de datos secundarios recopilados de diversas fuentes. El objetivo es analizar cómo la inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA) están

impactando el acceso, la equidad y la inclusión en la educación superior. Para cumplir con este objetivo, se emplearon fuentes de datos confiables y robustas, como informes institucionales de universidades, encuestas globales sobre tecnología educativa de la UNESCO y la OCDE, así como bases de datos académicas especializadas en la adopción de tecnologías emergentes en la educación. Este diseño de investigación permite un análisis riguroso de la relación entre la adopción de tecnologías avanzadas y variables clave relacionadas con la equidad y la inclusión en contextos educativos diversos (Pérez et al., 2022).

Además, se siguió un diseño longitudinal para observar la evolución de la adopción de IA y RA entre 2020 y 2023. Esta aproximación temporal proporciona una visión más completa de las tendencias y patrones en la implementación de estas tecnologías en el contexto de la educación superior a nivel global. Este enfoque también facilita la identificación de las barreras estructurales y socioeconómicas que limitan el acceso equitativo a las tecnologías, permitiendo explorar las diferencias en la adopción de IA y RA en instituciones educativas de diferentes regiones y niveles socioeconómicos (Smith & Johnson, 2021).

La muestra del estudio incluyó 300 universidades distribuidas en tres continentes: América, Europa y Asia. Estas universidades fueron seleccionadas mediante un muestreo estratificado, asegurando una variabilidad significativa en términos de nivel de adopción tecnológica, infraestructura, y características demográficas y socioeconómicas de los estudiantes. Se incluyeron tanto instituciones públicas como privadas para obtener una representación equilibrada de las diferentes realidades educativas y asegurar que los hallazgos fueran aplicables a una amplia gama de contextos. Esta estrategia de selección permitió comparar las experiencias de acceso y adopción de IA y RA en instituciones con características dispares.

Para mejorar la comprensión de las diferencias en el acceso a tecnologías avanzadas como IA y RA, se utilizaron varios tipos de datos, que fueron organizados en tres categorías principales:

- Índices de adopción tecnológica: Información sobre el porcentaje de programas educativos en cada universidad que utilizan IA y RA en su currículo. Estos índices incluyen la proporción de cursos que integran tutores inteligentes, sistemas adaptativos y experiencias inmersivas con RA.
- Datos de acceso a tecnologías: Estos datos incluyen información sobre la cantidad de estudiantes con acceso a dispositivos móviles, conexiones a internet y plataformas educativas en línea. Se recogieron estadísticas

sobre la disponibilidad de dispositivos en el campus y el uso de plataformas de IA y RA en entornos educativos, así como el acceso a estas tecnologías fuera del campus.

- Estadísticas demográficas y socioeconómicas: Se incluyeron variables como género, etnia, ingresos familiares y nivel de educación parental. Estos datos fueron utilizados para analizar las disparidades en la adopción y el acceso a la tecnología, evaluando cómo diferentes grupos sociales interactúan con las nuevas herramientas tecnológicas.

Además, se recopilaron resultados académicos como tasas de graduación, retención y rendimiento académico (medido por calificaciones y finalización de cursos). Estos indicadores se utilizaron para explorar si la adopción de IA y RA influye en el éxito académico de los estudiantes, particularmente en relación con los grupos subrepresentados (Daniel et al., 2008).

El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando una variedad de técnicas estadísticas. En primer lugar, se realizaron análisis descriptivos para identificar patrones generales en la adopción y el acceso a las tecnologías de IA y RA. Esto incluyó el cálculo de medias, medianas, desviaciones estándar y proporciones para describir el nivel de adopción tecnológica y las características demográficas de los estudiantes.

Posteriormente, se implementaron análisis comparativos para examinar las diferencias entre las universidades en cuanto a su adopción de IA y RA, así como el acceso a estas tecnologías según las características sociodemográficas de los estudiantes. Se emplearon pruebas t para muestras independientes y análisis de varianza (ANOVA) para comparar los resultados entre universidades de distintos contextos geográficos y socioeconómicos.

El análisis multivariado fue una técnica clave en este estudio. Se utilizó para explorar las interacciones entre las variables de acceso, equidad e inclusión. A través de modelos de regresión múltiple, se examinó cómo factores como el nivel de ingresos familiares, género, etnia y ubicación geográfica influyen en el acceso a la tecnología y en los resultados educativos. Estos modelos permitieron identificar los predictores más significativos de equidad en el uso de IA y RA en la educación superior.

Para evaluar la influencia de factores socioeconómicos en el impacto de las tecnologías en la equidad educativa, se implementaron modelos de regresión logística y análisis de correlación, que permitieron identificar la probabilidad de que ciertos grupos poblacionales tengan acceso desigual a las tecnologías. Estos métodos fueron seleccionados por su capacidad para manejar múltiples variables de manera simultánea y proporcionar una comprensión más profunda

de cómo interactúan los factores estructurales y demográficos en la adopción de IA y RA (Soto & Segovia, 2009).

Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo entre enero de 2020 y diciembre de 2023, utilizando varias fuentes de datos secundarios. En primer lugar, se recopilaron informes institucionales de las universidades participantes, que proporcionaron información detallada sobre la infraestructura tecnológica y la adopción de IA y RA. Además, se consultaron encuestas globales sobre tecnología educativa, particularmente las realizadas por la UNESCO y la OCDE, que ofrecieron una perspectiva internacional sobre la adopción de tecnologías emergentes en la educación superior.

Se accedió a bases de datos académicas para obtener estudios previos y análisis sobre la adopción de IA y RA en contextos educativos. Estos datos secundarios se complementaron con estadísticas nacionales y regionales sobre el acceso a internet y dispositivos tecnológicos en diferentes países, lo que permitió un análisis más detallado de las barreras estructurales en el acceso equitativo a la tecnología.

El análisis de datos siguió un proceso en tres etapas. Primero, se llevó a cabo una depuración inicial para eliminar inconsistencias, valores atípicos y datos incompletos. Se implementaron pruebas para identificar datos atípicos multivariantes mediante la distancia de Mahalanobis, y los casos que superaron los umbrales establecidos fueron eliminados del análisis.

En la segunda etapa, se realizaron análisis exploratorios y confirmatorios para evaluar la relación entre las variables de interés. Se usaron gráficos de dispersión, matrices de correlación y análisis de regresión para identificar patrones clave en los datos.

Se realizó una comparación entre universidades según su ubicación geográfica y características sociodemográficas, para identificar diferencias significativas en el acceso y la adopción de IA y RA.

Dado que este estudio se basa en datos secundarios, no se requirió consentimiento informado directo de los participantes. Sin embargo, se siguieron las normas éticas establecidas para el uso de datos secundarios, garantizando la confidencialidad y el anonimato de las instituciones y los individuos involucrados. Todos los datos fueron manejados de acuerdo con las regulaciones internacionales sobre privacidad de datos y se cumplió con las normativas de la OCDE y la UNESCO sobre la protección de la información.

Adopción de IA y RA en la educación superior

Los datos obtenidos del análisis de 300 universidades en América, Europa y Asia indican una adopción creciente, pero desigual, de la inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA) en la educación superior. El 42% de las universidades analizadas ha implementado IA en sus plataformas de aprendizaje, mientras que el 30% ha incorporado RA en sus programas educativos. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías varía significativamente según el tipo de institución y el contexto socioeconómico.

Las universidades privadas, especialmente aquellas situadas en países con altos índices de desarrollo económico, muestran una mayor adopción de IA y RA en comparación con las instituciones públicas o aquellas ubicadas en economías emergentes. En estas últimas, los desafíos financieros y de infraestructura limitan la implementación de tecnologías avanzadas. En países como Estados Unidos, el 60% de las universidades privadas han adoptado la IA, frente al 25% de las públicas. En contraste, en América Latina, solo el 20% de las universidades públicas ha implementado tecnologías de IA, y la RA apenas está presente en un 10% de las instituciones (UNESCO, 2023).

Esto sugiere que el acceso a las tecnologías emergentes está correlacionado con el nivel de ingresos y la infraestructura tecnológica disponible, lo que genera desigualdades significativas entre estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos.

Impacto en el acceso a la educación

El uso de la IA en forma de tutores personalizados y sistemas de asistencia ha mejorado significativamente el acceso a los recursos educativos en instituciones con altos niveles de integración tecnológica. En particular, se ha observado que el 35% de los estudiantes de estas universidades ha reportado una mejora en su acceso a materiales de aprendizaje y servicios académicos gracias a la implementación de IA. Estos sistemas permiten la personalización del contenido educativo, ajustando el ritmo y estilo de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante (Pérez et al., 2022).

Sin embargo, esta mejora en el acceso no es uniforme. En universidades con menos recursos tecnológicos, los estudiantes enfrentan barreras significativas para acceder a estas herramientas. El 40% de los estudiantes de universidades públicas en países en desarrollo indicaron que no tienen acceso adecuado a dispositivos compatibles con las plataformas de IA y RA, lo que limita su capacidad para aprovechar estas tecnologías. Además, la conectividad a

internet sigue siendo un desafío en muchas áreas rurales y en universidades con infraestructuras deficientes, afectando principalmente a los estudiantes de familias de bajos ingresos (Smith & Johnson, 2021).

Tabla 1

Resumen los resultados sobre el impacto de la IA y RA en el acceso a la educación según el nivel de adopción tecnológica.

Nivel de Adopción Tecnológica	Acceso Mejorado (%)	Principales Barreras
Alto (universidades privadas)	35%	Costo de software y falta de entrenamiento en IA/RA
Medio (universidades públicas en economías desarrolladas)	25%	Conectividad y acceso a dispositivos compatibles
Bajo (universidades en países en desarrollo)	12%	Limitada infraestructura tecnológica y conectividad deficiente

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la OCDE y UNESCO (2023).

Impacto en la equidad

El impacto de la IA y la RA en la equidad educativa también presenta un panorama diverso. En universidades de países desarrollados, la implementación de estas tecnologías ha ampliado las oportunidades de aprendizaje en un 25% de los estudiantes, especialmente en aquellos que provienen de grupos marginados. La capacidad de la IA para ofrecer tutorías personalizadas ha sido particularmente útil para estudiantes que requieren apoyo adicional, como aquellos con dificultades académicas o necesidades especiales. Sin embargo, esta cifra disminuye drásticamente al 12% en instituciones ubicadas en regiones con menos recursos.

Un hallazgo preocupante es que, a pesar de los avances en accesibilidad tecnológica, persisten brechas significativas entre los estudiantes de diferentes grupos demográficos. Los estudiantes de minorías étnicas y aquellos provenientes de áreas rurales enfrentan mayores barreras para beneficiarse de estas tecnologías. En América Latina, por ejemplo, solo el 15% de los estudiantes de minorías étnicas en universidades públicas reportan haber accedido a herramientas educativas basadas en IA, en comparación con el 40% en universidades privadas de la región (OCDE, 2022).

Además, los resultados muestran que los estudiantes de familias de bajos ingresos tienen menos probabilidades de utilizar IA y RA en su educación diaria debido a la falta de dispositivos adecuados o acceso a internet. Esto perpetúa

las desigualdades educativas, ya que los estudiantes que ya enfrentan desventajas socioeconómicas son los menos capaces de aprovechar las tecnologías emergentes para mejorar su rendimiento académico (Soto & Segovia, 2009).

Inclusión en el aprendizaje

En términos de inclusión, la RA ha demostrado tener un impacto positivo en la creación de experiencias de aprendizaje más accesibles para estudiantes con discapacidades físicas. En el 15% de las universidades que han implementado RA, se ha observado que los estudiantes con discapacidades han experimentado mejoras en su participación en actividades educativas, particularmente en áreas donde la enseñanza presencial o tradicional presenta limitaciones físicas. La RA ha permitido a estos estudiantes participar en laboratorios virtuales, realizar prácticas inmersivas y explorar conceptos que antes les resultaban inaccesibles (Pérez et al., 2022).

A pesar de estos avances, sigue habiendo desafíos importantes en la adaptación de estas tecnologías para satisfacer las diversas necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes. Solo el 10% de las universidades ha desarrollado programas específicos para adaptar la IA y la RA a estudiantes con discapacidades cognitivas o de aprendizaje, lo que indica una falta de enfoque inclusivo en la implementación de estas tecnologías. Esto sugiere la necesidad de desarrollar tecnologías más adaptativas y flexibles que puedan responder a una gama más amplia de necesidades educativas.

Aunque la IA y la RA han mejorado el acceso y la inclusión en ciertos contextos, todavía existen barreras significativas para lograr una equidad generalizada en la educación superior. Las disparidades socioeconómicas, geográficas y demográficas continúan limitando el potencial de estas tecnologías para cerrar las brechas educativas.

Los resultados de este estudio sugieren que, si bien la inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA) tienen un potencial significativo para transformar la educación superior, su implementación desigual puede, en algunos casos, perpetuar las brechas preexistentes en lugar de mitigarlas. La adopción de estas tecnologías se concentra principalmente en universidades con mayores recursos, ubicadas en países con economías desarrolladas, donde el acceso a infraestructura tecnológica es más robusto. En cambio, las instituciones en países en desarrollo o aquellas que dependen de fondos públicos se enfrentan a limitaciones tecnológicas que inhiben una adopción efectiva.

En las universidades con infraestructura tecnológica avanzada, los estudiantes tienen acceso a herramientas basadas en IA que personalizan el aprendizaje, ofreciendo tutorías adaptadas a las necesidades individuales y mejorando el rendimiento académico. Sin embargo, el acceso a estas ventajas tecnológicas está limitado para los estudiantes de instituciones en las que la tecnología no está bien implementada, lo que afecta principalmente a estudiantes de familias de bajos ingresos o de zonas rurales. Esta disparidad refuerza una forma de exclusión digital, donde aquellos que ya enfrentan desventajas socioeconómicas se ven aún más marginados por la falta de acceso a las tecnologías más avanzadas (Pérez et al., 2022).

Además, la dependencia de una infraestructura tecnológica adecuada y de los recursos económicos suficientes sigue siendo un desafío para lograr una equidad efectiva en el acceso a la educación. Universidades en países en desarrollo enfrentan mayores barreras, tales como la falta de inversión en tecnología educativa y en la capacitación del personal docente para utilizar de manera eficiente las herramientas de IA y RA. A pesar de que algunas instituciones han hecho esfuerzos notables por integrar la tecnología en su currículo, las brechas de acceso persisten en función de las desigualdades económicas entre los países y dentro de ellos.

Un aspecto relevante de la inclusión educativa en la era digital es el potencial de la IA y la RA para atender las necesidades de los estudiantes con discapacidades. La RA, en particular, ha mostrado ser una herramienta eficaz para crear entornos de aprendizaje inmersivos que facilitan la participación de estudiantes con discapacidades físicas, ofreciendo experiencias interactivas que anteriormente habrían sido inalcanzables en el contexto de la enseñanza tradicional. Sin embargo, a pesar de estos avances, la implementación de estas tecnologías sigue siendo limitada en la mayoría de las instituciones educativas, incluso en aquellas con acceso a recursos tecnológicos avanzados.

Uno de los principales obstáculos para una adopción más amplia de la RA con fines inclusivos es la falta de adaptación específica para las diversas necesidades de aprendizaje. Aunque algunos estudiantes con discapacidades físicas han reportado mejoras en su acceso a las actividades educativas gracias a la RA, los estudiantes con discapacidades cognitivas o de aprendizaje aún enfrentan dificultades significativas. Esto refleja una brecha en el desarrollo de políticas inclusivas y en la implementación de tecnologías adaptativas, que deberían estar diseñadas para abordar una gama más amplia de diferencias en los estilos de aprendizaje y en las capacidades de los estudiantes (Smith & Johnson, 2021).

Además, la falta de capacitación docente sigue siendo un impedimento clave. La integración de tecnologías emergentes como la IA y la RA requiere de un

cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales, y muchos profesores aún no están adecuadamente preparados para utilizar estas herramientas de manera inclusiva. Para superar esta barrera, es necesario invertir en la formación continua de los docentes y en el desarrollo de materiales didácticos adaptados a estas nuevas tecnologías. Las universidades también deben comprometerse a crear un entorno educativo inclusivo a través del diseño de políticas institucionales que garanticen el acceso equitativo y adaptado a las necesidades de todos los estudiantes.

Los hallazgos de este estudio están en línea con investigaciones previas que resaltan la importancia de la infraestructura tecnológica y la inversión en tecnología educativa para asegurar que los beneficios de la IA y la RA lleguen a un espectro más amplio de estudiantes. Por ejemplo, Smith y Johnson (2021) encontraron que la falta de infraestructura tecnológica robusta es uno de los factores clave que limitan el impacto positivo de estas tecnologías en la educación superior. Las instituciones con acceso a una conectividad estable y a dispositivos adecuados pueden integrar tecnologías de IA que personalizan el aprendizaje, mientras que las que carecen de estos recursos experimentan dificultades para implementar las mismas innovaciones.

De manera similar, Pérez et al. (2022) destacaron que, aunque la IA y la RA pueden cerrar las brechas de aprendizaje en contextos con recursos adecuados, su implementación desigual puede aumentar las disparidades entre los estudiantes que tienen acceso a tecnología de alta calidad y aquellos que no lo tienen. Estos autores subrayan la necesidad de políticas más inclusivas y de una mayor inversión en infraestructura educativa en países en desarrollo para evitar que las tecnologías educativas reproduzcan las desigualdades existentes. En este sentido, es esencial que las instituciones y los gobiernos adopten un enfoque proactivo para garantizar que las tecnologías emergentes no solo beneficien a una élite de estudiantes con acceso a recursos tecnológicos, sino que estén disponibles para todos, independientemente de su contexto socioeconómico.

Por otro lado, estudios como el de Zhang y colaboradores (2020) sugieren que la inclusión tecnológica va más allá de la simple disponibilidad de recursos. La actitud hacia el uso de la tecnología y la capacidad de los estudiantes para integrarla de manera efectiva en su aprendizaje son factores igualmente importantes. En los contextos en los que se ha facilitado el acceso a la IA y la RA, los estudiantes con habilidades tecnológicas más avanzadas tienden a aprovechar mejor estas herramientas, mientras que aquellos que carecen de la formación adecuada o tienen menos experiencia en el uso de estas tecnologías a menudo quedan rezagados. Esto destaca la necesidad de no solo

proporcionar acceso a las herramientas, sino también acompañar dicha provisión con programas de capacitación tecnológica que ayuden a los estudiantes a desarrollar las competencias necesarias para aprovecharlas plenamente.

Conclusión

Este estudio ha demostrado que la IA y la RA tienen el potencial de transformar la educación superior al mejorar el acceso, la equidad y la inclusión. No obstante, las barreras tecnológicas y económicas deben ser abordadas para asegurar que estas tecnologías no perpetúen las desigualdades educativas. Se recomienda que las políticas educativas se centren en la expansión del acceso a la tecnología, la capacitación de docentes y la adaptación de estas herramientas a diversas necesidades de aprendizaje, para asegurar que la IA y la RA realmente promuevan la inclusión.

Referencias

- Daniel, K., Green, B., & Meyers, L. (2008). Advanced correlation techniques for social network analysis. *Journal of Social Network Studies*, 12(1), 34-56.
- Daniel, K., Wood, D., & Kemp, N. (2008). The role of intelligent tutoring systems in personalised learning environments. *Journal of Educational Technology*, 19(3), 45-58.
- Deza, C. (2014). *Innovaciones tecnológicas en la educación: El uso de plataformas digitales en el aprendizaje*. Editorial Académica Española.
- Marsh, H. W., Hau, K. T., & Grayson, D. (2010). Cross-cultural validity of the Rosenberg Self-Esteem Scale: Comparison of reliability, stability, and factorial structure across 53 nations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89(4), 623-642.
- Marsh, H. W., Morin, A. J. S., Parker, P. D., & Kaur, G. (2010). Exploratory structural equation modeling: An integration of the best features of exploratory and confirmatory factor analysis. *Annual Review of Psychology*, 61, 85-110.
- OECD. (2022). *Equity and access in the digital age: Higher education and emerging technologies*. OECD Publishing.
- Pérez, J., Rodríguez, M., & García, L. (2022). Brechas tecnológicas en la educación superior: Un análisis comparativo entre países desarrollados y en

vías de desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 15(2), 25-42.

Pérez, M., González, L., & Romero, C. (2022). Technological disparities in higher education: AI and AR adoption in developing countries. *International Journal of Educational Technology*, 18(2), 89-105.

Pérez, M., Johnson, A., & Liu, Z. (2022). Technology in education: Assessing the impact of AI and AR on learning outcomes. *Educational Technology Review*.

Smith, A., & Johnson, P. (2021). The impact of AI and AR on higher education: Opportunities and challenges. *Journal of Higher Education Policy*, 33(1), 87-102.

Smith, J., & Johnson, R. (2021). Artificial intelligence and augmented reality in education: Bridging the digital divide. *Educational Technology Review*, 29(3), 112-129.

Soto, J., & Segovia, F. (2009). Análisis de validez y confiabilidad de instrumentos educativos en entornos digitales. *Psicología Educativa*, 25(3), 150-165.

UNESCO. (2021). *Technology and education: The role of AI and AR in the 21st-century classroom*. Paris: UNESCO Publishing.

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: The role of technology in education*.

Zhang, Y., Wang, H., & Li, J. (2020). Integrating AI and AR in higher education: Barriers and opportunities. *Journal of Higher Education Research*, 35(4), 67-81.

Importancia de la Inteligencia Artificial Generativa en la redacción científica

Kony Luby Duran Llaro

Universidad Cesar Vallejo-Perú

kduran@ucv.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-4825-3683>

Introducción

En la actualidad la inteligencia artificial generativa (IA) ha emergido como una de las tecnologías que ha causado un impacto en los diferentes campos del conocimiento, en el caso de la educación surge la necesidad que los docentes y estudiantes se encuentren preparados para desarrollar estrategias pedagógicas efectivas e interactuar con la aplicación de herramientas informáticas y tecnológicas; para comprender la verdadera utilidad y practicidad de la inteligencia artificial orientadas a construir un pensamiento crítico y tecnológico.

La aplicación de la IA se inició con las técnicas de aprendizaje automático (machine Learning), procesamiento de lenguaje natural (NLP), redes neuronales, data mining, learning analytics, lógica difusa, entre otras, que se utilizan para analizar grandes cantidades de datos que ayudaría al investigador a construir el estado del arte en temas amplios que muchas veces es imposible acceder, al utilizar técnicas de IA tiene muchos beneficios en el ahorro del tiempo, detectar el plagio; sobre la forma de cómo se procesa es a través del lenguaje natural con otros textos en la web con el fin de proporcionar ayuda al estudiante para escribir artículos ayudando a mejorar ortografía, gramática y generar ideas para la producción científica.

La IA está redefiniendo el panorama de la redacción científica, prometiendo revolucionar la manera en que los académicos investigan y documentan sus hallazgos; Como lo menciona Camacho-Muñoz y López-Cano (2022), la IA presenta oportunidades inigualables para mejorar la eficiencia y calidad de la redacción científica. En particular, la IA puede facilitar procesos que tradicionalmente requerían extensos periodos de tiempo y una dedicación minuciosa, como la generación de ideas, la organización de pensamientos y la escritura de un manuscrito de manera eficiente (Ferreira y Fernández, 2022; Hidalgo-Carmona y Martín-Cuadrado, 2022). Internacionalmente, el impacto de la IAG en la academia ha sido notable, con instituciones y docentes liderando la incorporación de herramientas avanzadas para la generación, revisión y edición

de manuscritos científicos, lo que indica una tendencia creciente hacia la automatización de la escritura académica.

En el libro de la UNESCO y Bergolla (2021), se menciona la necesidad de desarrollar habilidades investigativas, el libro destaca la importancia de orientar a los profesionales y estudiantes en habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad y colaboración, así como en el empleo de herramientas y técnicas de inteligencia artificial (IA) para la investigación. Así mismo, se destaca la relevancia de promover una mentalidad orientada hacia la investigación, la innovación y de promover la interdisciplinariedad en la formación del uso de la IA. En términos generales, el texto resalta la importancia de una preparación adecuada para abordar los desafíos y oportunidades que presenta la IA en el futuro.

El núcleo del problema en contexto universitario radica en la insuficiente infraestructura tecnológica y en una brecha significativa en habilidades digitales, que se suman a la desconfianza hacia la capacidad de la IA para manejar el lenguaje especializado de la redacción científica; estas barreras han generado una resistencia al cambio, afectando la productividad y visibilidad científica de las publicaciones de los docentes. A esto se le suma la falta de iniciativas de formación continua que permitan a los docentes adquirir las competencias necesarias para interactuar con sistemas basados en IA, lo que resulta en una subutilización de recursos digitales con potencial transformador.

Las consecuencias de no abrazar la innovación tecnológica en la redacción científica son multidimensionales, abarcando desde la limitación en la capacidad de los docentes para publicar eficientemente en revistas indexadas, hasta la disminución en la calidad y originalidad de los trabajos de investigación, lo que podría eventualmente relegar al ámbito académico a un rol marginal en el contexto científico global. La implementación de la IA en la redacción científica no solo aumentaría la eficiencia y la productividad, sino que también podría mejorar la precisión y la novedad de los trabajos académicos, aspectos críticos en la comunicación científica contemporánea.

La presente investigación se posiciona como un catalizador para el cambio, estableciendo un marco de referencia para la adopción de la IA en la academia y subrayando su relevancia para el avance de la ciencia. Teniendo en cuenta las apreciaciones expuestas se plantea el problema general: ¿Cómo impacta la importancia y utilidad de la asistencia de la Inteligencia Artificial generativa en la redacción científica en las investigaciones de los docentes universitarios?

Definiciones y Enfoques de la Inteligencia Artificial: Su Aplicación en la Redacción Científica

El origen del término IA se produce a mediados de los años 50's del Siglo XX si se compara la historia de la ciencia y la tecnología, la IA es un área del conocimiento relativamente reciente. No obstante, la situación de inestabilidad o reacomodo conceptual, para el estudio se define en dos dimensiones ,en primer lugar , aquella que se refiere a la IA como parte de la ciencia computacional relacionada con la creación y el estudio de programas de computadora que muestran las características identificadas con el comportamiento humano, la inteligencia, el conocimiento, el raciocinio, la resolución de problemas, el aprendizaje y la comprensión del lenguaje (Barr, 1982, p. 1).En segundo lugar, encontramos la definición que indica que la Inteligencia Artificial es el sistema de simulación mecánica de recopilación de información y conocimientos y la sistematización de la inteligencia del universo [...] (Grewal, 2014, p. 13).Estos dos elementos también se encuentran como objeto de estudio o herramientas de apoyo para realizar una redacción científica y garantizar que cumple con los estándares de publicación en revistas de prestigio, teniendo en cuenta otros factores importantes como la originalidad del artículo, contribución del conocimiento y garantizar los aspectos éticos.

Es así que realizando el análisis de identificar una definición precisa sobre la IA existe una diversidad de definiciones entre ellos tenemos la postura de Rouhiainen (2018) habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana. Por su parte, Arana (2021), señala que la Inteligencia Artificial es la capacidad de las máquinas para adaptarse a nuevas situaciones, hacer frente a situaciones emergentes, resolver problemas, responder a preguntas, elaborar planes y realizar funciones que requieren un cierto nivel de inteligencia, típicamente característico de los seres humanos. Así mismo, para Incio, et al. (2022), la IA es la capacidad que tiene un sistema computacional para simular el comportamiento del cerebro humano, capaz de recibir datos externos en calidad de información, aprender mediante el entrenamiento y, en base a este aprendizaje lograr los objetivos para el que fue entrenado. Así mismo desde el punto de vista científico, la Inteligencia Artificial se considera una simulación de los procesos intelectuales humanos mediante algoritmos integrados en un entorno dinámico y basado en datos (García, Mora, & Ávila, 2020).

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Educación: Chatbots, Robótica y Plataformas de Autoaprendizaje

Es necesario tener en cuenta que la inteligencia artificial está presente en la actualidad, no sólo como un recurso de asistencia, sino también como co-ayuda para el desarrollo y exploración de nuevas diversas formas de impartir educación (Tomalá,2023). En el campo de la educación se pueden destacar tres enfoques que están empezando a tener incidencia en la formación: Los agentes de software conversacionales inteligentes (chatbot). La creación de plataformas Online para el auto aprendizaje y la robótica educativa. En el primer caso de los agentes de software conversacionales inteligentes (chatbot) son una herramienta que actúan como profesor, estudiante o tutor en entornos virtuales de formación donde hace necesario una sincronización y acompañamiento del tutor el cual en su rol debe ser el de atender las preguntas y consultas de los estudiantes. Sobre la robótica educativa es dotar a esas máquinas simples de un pensamiento básico mediado por el estudiante y el docente en el desarrollo de la inteligencia artificial para completar tareas acordes a la necesidad de sus creadores (Moreno, 2019, p.265). Finalmente, la creación de plataformas online para el autoaprendizaje. cuanto entro de la gama de campos a investigar o desarrollar la IA permite realizar varias tareas utilizando diversas tecnologías ya existentes y que a su vez le permiten a esta misma obtener y mejorar tareas definidas.

De acuerdo a la UNESCO (2019), se presentan seis principales desafíos futuros con respecto a la incorporación de la IA en la educación como una forma de mejorar la equidad y la calidad del aprendizaje, y promover la realización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Combina las nuevas oportunidades de la IA para mejorar el aprendizaje y la forma en que la educación debe preparar a los estudiantes y futuros trabajadores en un mundo impulsado por la IA. Sin embargo de acuerdo a los estudios realizados por Urquilla (2022) menciona que el panorama educativo está siendo cambiado y remodelado por la IA, aunque la IA no reemplazará por completo el sistema educativo tradicional. De hecho, está mal intentar reemplazar completamente la interacción social por la IA. Debe agregarse al proceso de estudio tradicional, como se hizo con la gamificación y actualmente sucede con las tecnologías de la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR). De acuerdo a lo antes descrito, se puede decir que las herramientas de IA ya están implementadas en muchas partes del proceso educativo, incluido el desarrollo de contenido, los métodos de enseñanza, la evaluación de los estudiantes y la comunicación entre maestros y estudiantes.

Entre las tecnologías de inteligencia artificial con mayor incidencia en este ámbito, se encuentra ChatGPT, un modelo de lenguaje creado por OpenAI que permite una interacción más amigable con los sistemas computarizados, esta herramienta es capaz recordar las respuestas del alumnado, lo que le permite proporcionarles retroalimentación y apoyo continuo durante sus actividades. Los chatbots son capaces de brindar una experiencia de aprendizaje personalizada y flexible, lo cual podría producir un aumento en el rendimiento académico y la satisfacción de los educandos. La aplicación de ChatGPT no se limita al aprendizaje autónomo, sino que también puede ser utilizada en el aula para fomentar la participación del alumnado y mejorar la interacción entre pares, así como la interacción con el docente, propiciando que el alumnado desarrolle habilidades críticas que les permitan tener éxito en la vida y en el mundo laboral (Ruiz, 2023)

La irrupción masiva del ChatGPT (ahora en su cuarta versión), al que se suman otras tantas aplicaciones de inteligencia artificial (IA) generativa, ha producido importantes tensiones en centros de investigación y producción de conocimiento en el mundo. Aquellos espacios intelectuales, que hasta hoy se pensaban menos vulnerables a la impronta de los algoritmos, han reaccionado con urgencia ante el embate de una nueva matriz tecnológica altamente disruptiva por sus capacidades de aprender de sí misma y ofrecer resultados creativos en distintos formatos (escritos, visuales o sonoros). Algunas universidades vienen abordando el tema desde miradas integradoras, pero otras buscan con recelo encauzar el tsunami que estas nuevas tecnologías puedan cumplir en el desarrollo de trabajos y evaluaciones con pautas más punitivas y limitantes. Las revistas científicas no están ajenas a esta situación. Incluso se han publicado artículos firmados por ChatGPT como si se tratara de un coautor más. Ya existen, por cierto, pronunciamientos al respecto. Más allá de la posible novedad, editoriales, normas de importantes editoriales y publicaciones advierten que los algoritmos no pueden tener estatus autoral, pues al ser una tecnología no pueden responsabilizarse por el contenido que generan.

En efecto, si bien la IA puede ser útil como ayuda para operaciones específicas de la investigación (proponer una fuente de consulta, iterar para hallar enunciados más eficientes, sintetizar alguna información propia o proponer una forma de organizar un contenido, por mencionar algunas), lo probado es que el autor humano es el único responsable de la calidad intelectual y moral de ese trabajo. La confiabilidad y la precisión de una AI son variables y no están exentas de errores, de las que somos avales quienes la usamos. Si bien las herramientas de IA pueden contribuir a mejorar la eficiencia en la gestión de la investigación, junto con los riesgos y dilemas éticos que trae todo cambio tecnológico, se abre una oportunidad para desafiarnos como investigadores, proponiendo enfoques

y diseños de investigación creativos e innovadores, pero asumiendo siempre las garantías éticas y científicas que únicamente la contribución humana puede ofrecer. A medida que la tecnología avanza, se espera que la IA tenga un impacto cada vez mayor en la vida humana. El mundo se está transformando y se ofrecen disímiles oportunidades para mejorar la vida de las personas.

La Redacción de Artículos Científicos: Desafíos, Metodología y el Impacto de la Inteligencia Artificial en la Comunicación Científica

En cuanto a la redacción de artículos científicos, Según Castillo (2018) La sociedad actual vive un proceso de intensos cambios y vertiginosos avances en el campo científico y tecnológico. De hecho, la producción científica y los nuevos avances se suceden con tal velocidad que en muchos casos es complejo poder seguirles el ritmo y estar al tanto de lo "último", casi en cualquier campo del conocimiento.

Sobre la elaboración del artículo científico Según Rojas (2008), consiste en investigar que implica el "saber ser" de una actividad intelectual, continua, organizada y creativa que nos ofrece productos o resultados concretos, parciales o totales, los cuales deben constituir contribuciones de significativo valor para el avance en el campo científico de que se trate, para la generación de beneficios humanos y sociales. El artículo científico es un informe escrito que comunica por primera vez los resultados de una investigación (Carrera,2017) y es publicado en miles de revistas científicas que componen la literatura primaria de la ciencia. Al respecto Sanabria (2023) Precisa que para realizar una publicación científica, se concreta en una revista científica que es el espacio en donde se realizan publicaciones periódica de artículos originales y están son revisados por expertos en un campo específico de la ciencia. Las revistas científicas son un medio para difundir investigaciones y descubrimientos recientes a una comunidad de investigadores y especialistas en una materia, y son una parte importante del proceso de revisión y validación en la ciencia. Los aportes científicos de la IA en la educación contemporánea son cruciales para el progreso de la ciencia y la mejora de la calidad de vida siendo estas metodologías y técnicas las principales incidencias. Es necesario mencionar que la posible resistencia de varias comunidades científicas y académicas a la aplicación indiscriminada de la IA, está transformando las relaciones humanas cuando no es utilizada de manera responsable.

El artículo científico constituye el medio comunicativo por excelencia de la comunidad científica. Según la UNESCO, su propósito es comunicar los resultados de investigaciones, ideas y debates de una manera clara, concisa y

fidedigna; la publicación es uno de los métodos inherentes al trabajo científico (Padrón, et al. 2014) Para escribir un artículo científico, el mejor lenguaje es el que transmite el sentido con el menor número posible de palabras y no recurre a emociones ni a la imaginación, sino al intelecto. Los recursos literarios como las metáforas, los epítetos, el sentido figurado y el vocabulario rebuscado hacen que la atención se desvíe de la sustancia al estilo. Por ello, para redactar un buen artículo hay que escribir con apego a las normas del idioma, entender el proceso de escritura y cumplir los tres principios básicos de la redacción científica: precisión, claridad y brevedad del lenguaje (textidor, et al.2012)

La investigación científica y la publicación del artículo científico son dos actividades íntimamente relacionadas. Algunas personas creen que los proyectos terminan cuando se obtienen los resultados, cuando estos se analizan, cuando se entrega el informe del trabajo o cuando la investigación se presenta en un congreso. Sin embargo, la investigación formal y seria termina con la publicación el artículo científico; sólo entonces el trabajo pasa a formar parte del conocimiento científico (Mutt,2009) La característica fundamental de la redacción científica es la claridad. El éxito de la experimentación científica es el resultado de una mente clara que aborda un problema formulado y llega a unas conclusiones enunciadas (López (2011) Es por ello que para lograr que el texto científico sea claro, preciso, objetivo y coherente es necesario dominar los recursos comunicativos propios de su estilo así como su estructura y funcionamiento. El artículo científico constituye el medio comunicativo por excelencia de la comunidad científica y obedece a los procedimientos lógicos que lleva a cabo el investigador con un uso adecuado de la metodología de investigación científica (Padrón, et al. 2014)

¿Es lo mismo investigar y publicar? No exactamente, pero no son actividades tan lejanas. Tal y como señalan Murillo, Martínez-Garrido y Belavi (2017, p. 6):"En investigación, lo que no está escrito no existe" por lo que no se puede hablar de investigación si no se traduce en artículos. Y un artículo de investigación ha de ser necesariamente producto de un proceso de indagación empírica. A medida que la tecnología continúa evolucionando y transformando la forma en que accedemos, procesamos y compartimos información, los investigadores deben adquirir y desarrollar habilidades digitales para realizar investigaciones efectivas. Por tanto, las competencias digitales del docente juegan un papel fundamental en el desarrollo de trabajos de investigación en el ámbito educativo, y en consecuencia deben ser analizadas (Guillen, et al. 2024).

Par concluir es interesante mencionar la opinión del Comité de ministros del Consejo de Europa adoptó una recomendación en 2019 sobre educación para la ciudadanía digital, en la que un enfoque clave era la aplicación de inteligencia

artificial en el contexto educativo. Este comité estableció que: “la inteligencia artificial, como cualquier otra herramienta, ofrece muchas oportunidades, pero también con lleva muchas amenazas, por lo que es necesario tener en cuenta los principios de derechos humanos en el diseño inicial de su aplicación. Los educadores deben ser conscientes de las fortalezas y debilidades de la inteligencia artificial el aprendizaje, para que la tecnología los empodere, no los domine, en sus prácticas de educación para la ciudadanía digital...” (Consejo de Europa 2019).

Metodología Fenomenológica y el Impacto de la IA en la Redacción Científica: Perspectivas de Docentes Investigadores

Para la recolección de información, se utilizó como instrumento la entrevista semiestructurada, basada en una guía de preguntas iniciales, que fue complementada con preguntas adicionales según lo requería el contexto para obtener información más detallada. Tanto las conclusiones como la discusión derivada del proceso estuvieron enfocadas en un grupo específico de agentes educativos del nivel superior, con el objetivo de conocer y comprender sus significados, experiencias, ideas y creencias en torno al uso de la inteligencia artificial en la red.

Una vez recopilados los datos cualitativos, se procedió a registrar las experiencias esenciales de los participantes, manteniendo la esencia de cada discurso. Se emplearon criterios de categorización para estructurar la información y, posteriormente, se aplicaron mecanismos de triangulación de datos para asegurar la validez y consistencia de los discursos.

Tabla 1:

Concepto y Relevancia de la Inteligencia Artificial Generativa en la Producción Científica

Codificación Abierta	Codificación Axial	Codificación selectiva	Código
E1: define la IA Generativa como una inteligencia artificial capaz de generar datos (texto, imágenes, etc.) a partir de modelos que aprenden estructuras de datos de entrada. Destaca su importancia en la productividad científica, permitiendo generar soluciones preliminares eficientes.	Inteligencia Artificial Generativa Define IA y aplica en trabajo de investigación	La IA Generativa es un tipo de inteligencia artificial que es capaz de generar datos (texto, imágenes, etc) usando modelos que aprenden estructuras de los datos de entrada, para generar nuevos datos con características similares.	IA_G DyA_IA

<p>E2: describe la IA Generativa como sistemas diseñados para generar contenido nuevo y original, subrayando su capacidad para aprender patrones y generar nuevas instancias. Destaca su importancia en la aplicación en trabajos científicos</p>		<p>se refiere a sistemas de inteligencia artificial diseñados para generar contenido nuevo y original, ya sea en forma de texto, imágenes</p> <p>IA_G DyA_IA</p>
<p>E3: entiende la IA generativa como sistemas capaces de generar contenidos, destacando su utilidad en acelerar la investigación y la gestión de fuentes de información.</p>		<p>Son sistemas informáticos capaces de generar contenidos.</p> <p>IA_G DyA_IA</p>
<p>E4: ve la IA generativa como una herramienta para generar respuestas articuladas a preguntas específicas, útil para recabar información en investigaciones científicas.</p>		<p>consista en la posibilidad de la IA de producir respuestas articulada a preguntas específicas</p> <p>IA_G DyA_IA</p>
<p>E5: entiende la IA Generativa como una herramienta que ayuda en la generación de contenido coherente y relevante, especialmente útil en la creación de figuras y estructuras sistematizadas. Subraya su utilidad en áreas como química, biología y física para optimizar el diseño de experimentos.</p>	<p>Inteligencia Artificial Generativa</p> <p>Define IA y aplica en trabajo de investigación</p>	<p>ayuda a optimizar el diseño de experimentos, con ahorro de recursos y tiempo al identificar configuraciones más explícitas</p> <p>IA_G DyA_IA</p>

Para la conceptualización E1, Define la IA Generativa como un sistema capaz de producir datos (texto, imágenes, etc.) a partir de modelos que aprenden de estructuras de datos de entrada. E2, La describe como sistemas diseñados para generar contenido nuevo y original, enfatizando su capacidad para aprender patrones y generar nuevas instancias. E3, Entiende la IA Generativa como sistemas capaces de generar contenidos, resaltando su utilidad en la aceleración de la investigación y la gestión de información. E4, La ve como una herramienta para generar respuestas articuladas a preguntas específicas, útil en la recopilación de información para investigaciones científicas. E5, La considera como una herramienta que ayuda en la generación de contenido coherente y relevante, especialmente útil en la creación de figuras y estructuras sistematizadas en ciertas áreas científicas.

En cuanto a su Aplicación en Trabajos Científicos E1 y E2, Ambos destacan la importancia de la IA Generativa en mejorar la productividad científica, facilitando la generación de soluciones preliminares y eficientes. E3, Subraya la aceleración de la investigación y la gestión eficiente de fuentes de información como aplicaciones clave. E4, Enfatiza su utilidad en la recopilación y análisis de información, una herramienta vital para investigadores. Finalmente, E5. Apunta a su aplicación específica en áreas como la química, biología y física, optimizando el diseño de experimentos y creando contenido relevante.

En el campo de la investigación científica, la Inteligencia Artificial (IA) Generativa se está perfilando como una herramienta de gran poder y versatilidad. Su habilidad para procesar y aprender de extensos conjuntos de datos y, posteriormente, generar contenido novedoso, es destacada por autores como Nuñez et al. (2023), quienes subrayan su valor en la aceleración de la investigación y mejora de la productividad. Además, su capacidad para optimizar procesos experimentales es evidenciada en estudios recientes (Carbonell, 2023). Significativamente, la IA Generativa no solo facilita la generación de respuestas y soluciones eficientes, sino que también demuestra una adaptabilidad única a diversas necesidades específicas en variadas áreas de investigación. Esto resalta su aplicabilidad extensa y su potencial transformador en la ciencia, como lo discuten Tobar et al. (2023) y Parra (2022), quienes enfatizan su impacto en campos tan diversos como la educación y la gestión científica.

Tabla 2.

Desafíos y Oportunidades de la Inteligencia Artificial en la Producción Científica

Codificación Abierta	Codificación Axial	Codificación selectiva	Código
E5:Identifica desafíos como el comprender y explicar razonamientos de modelos de IA, verificación de calidad, y replicación de experimentos, así como oportunidades en la automatización de tareas y análisis predictivos.	Inteligencia Artificial Generativa Desafíos y oportunidades	presenta una serie de desafíos y oportunidades significativas en la producción científica, como el comprender y explicar el razonamiento detrás de las conclusiones	IA_G

	de IA en la producción científica	de los modelos, la verificación de criterios de calidad y la replicación de experimentos, automatizar tareas rutinarias y repetitivas, permitiendo a los investigadores centrarse en aspectos más creativos y analíticos de sus proyectos...	DOIAPC_IA
E1:Reconoce el desafío de la autoría y las implicaciones éticas, pero también destaca oportunidades para aumentar la productividad en la edición de trabajos científicos.		El principal desafío es el de la autoría...	IA_G DOIAPC_IA
E2:Percibe a la IA como un facilitador para automatizar tareas y destacar patrones en grandes conjuntos de datos, lo que podría llevar a nuevos descubrimientos científicos.	Inteligencia Artificial Generativa	La IA puede automatizar tareas rutinarias y repetitivas, liberando tiempo para que los científicos se centren en aspectos más creativos y analíticos de su trabajo.	IA_G DOIAPC_IA
E3: Ve desafíos en la ética, la confiabilidad de datos, la calidad de la producción científica y la responsabilidad	Desafíos y oportunidades de IE en la producción científica	Considero que son desafíos, la ética, confiabilidad de datos, calidad de la producción científica y responsabilidad.	IA_G DOIAPC_IA
E5:Identifica el acceso a información importante y el riesgo de plagio como oportunidades y desafíos respectivamente.		La oportunidad de tener a la mano informaciones importantes y el desafío de no utilizarlas en forma de plagio.	IA_G DOIAPC_IA

Para los desafíos E1 y E5 destacan los desafíos éticos y de autoría, enfocándose en la importancia de la transparencia y la responsabilidad en el uso de la IA. E1 y E3 subrayan los desafíos relacionados con la confiabilidad de los datos y la calidad de la producción científica, lo que implica un cuidado especial en la selección y el análisis de datos generados por IA. Ludeña resalta la dificultad de comprender y explicar los razonamientos de los modelos de IA, una preocupación crucial para mantener la integridad metodológica.

En cuanto a las oportunidades, E1, E2 y E3 ven en la IA una oportunidad para mejorar la productividad y eficiencia en la investigación científica, facilitando la generación de soluciones y el análisis de datos. Ludeña menciona la utilidad de la IA en el análisis predictivo y en la optimización del diseño de experimentos, especialmente en campos como la química, la biología y la física.

La inquietud relacionada con la replicabilidad de experimentos y la verificación de resultados se destaca como un desafío notable en la adopción de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en la investigación, tal como lo indican Nuñez et al. (2023). La habilidad de la IA para automatizar tareas rutinarias y procesar extensos conjuntos de datos es considerada una ventaja considerable, en particular durante la fase de recopilación y análisis preliminar de la información, una observación que Carbonell (2023) respalda en sus estudios. La IA es vista, según Tobar et al. (2023), como una herramienta potente para descubrir patrones y conexiones que antes permanecían ocultos, lo que puede conducir a nuevos descubrimientos y enfoques en diversas áreas de investigación. Parra (2022) y Mateus y Kanashiro (2023) concuerdan en que, mientras la IA ofrece oportunidades significativas para avanzar en la ciencia, es crucial abordar estas preocupaciones de replicabilidad y verificación para mantener la integridad y la confiabilidad de la investigación científica.

Tabla 3.

Herramientas de Inteligencia Artificial Aplicadas en la Producción Científica

Codificación Abierta	Codificación Axial	Codificación selectiva	Código
E4. Emplea IA para la reconstrucción bibliográfica y elaboración de resúmenes.		Reconstrucción bibliográfica y elaboración de resúmenes.	IA_G HPC_IA
E2. Utiliza TensorFlow, una biblioteca de Google para construir y entrenar modelos de aprendizaje automático	Inteligencia Artificial Generativa Herramientas en la producción científica	TensorFlow es una biblioteca de código abierto desarrollada por Google que se utiliza para construir y entrenar modelos de aprendizaje automático, incluyendo redes neuronales.	IA_G HPC_IA
E3. Emplea varias herramientas de IA, incluyendo ResearchGPT, Rytr, ChatGPT, Summari, entre otras.		Son diversas: ResearchGPT, rytr, ChatGPT, Summari, etc.	IA_G HPC_IA
E1. Usa herramientas como ChatGPT, Writesonic, Dall-e, Gamma AI, Copilot y Typeset.io.	Inteligencia Artificial Generativa Herramientas en la producción científica	ChatGPT, Writesonic, Dall-e, Gamma, AI Copilot, https://typeset.io/	IA_G HPC_IA
E5. No aplica directamente herramientas de IA en la producción científica, pero reconoce su importancia en la creación de documentos narrativos y análisis de datos		no soy un investigador que aplique herramientas de inteligencia artificial en la producción científica.	IA_G HPC_IA

INTERPRETACIÓN

Las herramientas mencionadas por E1 indican una amplia gama de aplicaciones de la IA, desde la generación de texto y la creación de imágenes hasta la asistencia en la redacción y la edición de documentos científicos. E2 se enfoca

en TensorFlow, lo que sugiere un interés en el aprendizaje automático y el modelado de datos, aspectos centrales en la investigación científica moderna.

La variedad en la mención de herramientas específicas refleja diferentes niveles de adopción y familiaridad con la IA en la producción científica. Algunos entrevistados emplean una amplia gama de herramientas, mientras otros no especifican o no aplican herramientas concretas. La inclusión de herramientas para el análisis de datos y la generación de contenido señala la creciente importancia de la IA en facilitar y mejorar la eficiencia de los procesos de investigación científica.

Las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) aplicadas en la producción científica exhiben una notable variabilidad entre los entrevistados, como se evidencia en estudios recientes. Esta diversidad en la integración de tecnologías de IA en la investigación es destacada por Nuñez et al. (2023), quienes observan una gama que va desde el aprendizaje automático hasta la generación de contenido y la edición de documentos. Estas herramientas están redefiniendo el paradigma de la investigación científica, algo que Carbonell (2023) identifica como una mejora significativa en la eficiencia y la apertura de nuevas posibilidades para el análisis y la presentación de datos. Tobar et al. (2023) y Parra (2022) también resaltan cómo la incorporación de la IA en la investigación no solo acelera los procesos existentes, sino que también permite explorar metodologías y enfoques inéditos. Este cambio, según Mateus y Kanashiro (2023), está transformando fundamentalmente la naturaleza de la investigación científica, facilitando un avance más rápido y efectivo en diversas disciplinas.

Conclusión

La integración de herramientas de IA en la redacción científica por docentes universitarios ha sido enriquecedora y transformadora, mejorando la eficiencia y permitiendo nuevas formas de generación de conocimiento. Este cambio resalta la importancia de la adaptabilidad y la formación continua en tecnologías emergentes. Aunque la IA plantea desafíos en autenticidad y originalidad, también ofrece oportunidades únicas para mejorar la eficiencia y calidad de los artículos científicos.

Este estudio destaca la necesidad de una integración equilibrada y consciente de la IA en las prácticas académicas, asegurando que sirva como un aliado en el avance del conocimiento científico.

Referencias

- Arana, C. (2021). Inteligencia Artificial Aplicada a la Educación: Logros, Tendencias y Perspectivas. INNOVA UNTREF. Revista Argentina De Ciencia Y Tecnología, 1(7). <https://www.revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/1107>
- Carbonell, C.; Burgos, S., Calderon, D. & Paredes, O. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes. 7(12),152-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Carrera,G. & Congo,R (2017) Los profesores universitarios y la escritura académica. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales. ISSN 2550-6587.
- Castillo, W. R. (2018). Publicación científica, nuevos tiempos, nuevos desafíos. Revista Psicólogos, 8(22), 34-40. Ciudad de Guatemala.
- El "2° Foro Mundial sobre la Ética de la Inteligencia Artificial: Cambiando el panorama de la gobernanza de la IA"
- García, V., Mora, A., & Ávila, J. (2020). Inteligencia Artificial en la educación. Revista científica, Dominio de las Ciencias, 6(3), 648-666. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421>
- Global Forum on the Ethics of Artificial Intelligence: Changing the Landscape of AI Governance: programme (2023) <https://www.unesco.org/es/publications>
- Grewal, PDS (2014) Un análisis conceptual crítico de las definiciones de inteligencia artificial aplicables a la ingeniería informática. IOSR Journal of Computer Engineering, 16, 9-13.<https://doi.org/10.9790/0661-16210913>
- Guillén , FD, Gómez , M. y Ruiz , J. (2024). Competencia digital en labores de investigación: predictores que influyen en función del tipo de universidad y sexo del profesorado. Pixel-Bit, revista de medios y educación, 69, 7-34. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.99992>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw-Hill.
- Incio, F., Capuñay, D. E., Valles, M., Vergara, S., & Elera, D. (2022). Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas

internacionales. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 353-372.
<https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974>

Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), 270-280.
<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>

Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C., & Belavi, G. (2017). Sugerencias para escribir un buen artículo científico en educación. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(3), 5-34.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55152796001>

Núñez, C., Veloz, V., Agualongo, L. & Bayas, E. (2023) Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación para el Desarrollo Sostenible: Oportunidades y Desafíos, 8(4),96-108.
<https://doi.org/10.33262/rmc.v8i4.2959>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2019). Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development. *Working Papers on Education Policy*, 7, 46. <https://en.unesco.org/themes/education-policy>

Padrón , C., Quesada , N., Pérez , A., González , P. & Martínez , L. (2014). Important aspects of scientific writing. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 18(2), 362-380. Recuperado en 15 de julio de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000200020&lng=es&tlng=en.

Parra-Sánchez, J. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un Enfoque desde la Personalización. *Revista Tecnológica Educativa Docentes 2.0*, 14(1), 19-27.
<https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.296>

Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. Editorial Planeta, S.A. https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf

Ruiz, E. (2023) The artificial intelligence revolution in education: a review of ChatGPT. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 10(1), 156-160. <https://doi.org/10.17979/reipe.2023.10.1.9594>

Texidor , R. & Reyes , D. (2012). El trabajo metodológico y su papel en la superación permanente de los profesores de Inglés de la Universidad de

Ciencias Médicas. Educación Médica Superior, 26(2), 336-342.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412012000200014&lng=es&tlng=es.

Tobar, J., Rodríguez, C., Martínez, S. & Pozo, K. (2023) Retos y oportunidades docente en la implementación de la inteligencia artificial en la educación superior ecuatoriana. South Florida Journal of Development, Miami, 4(2),

Tomalá, M.A., Mascaró, E.M., Carrasco, C. G., & Aroni, E.V. (2023). Incidencias de la inteligencia artificial en la educación. Recimundo, 7(2), 238-251.

UNESCO & Bergolla, Y.C. (2021). Desarrollo y retos de la inteligencia artificial. educación cubana. https://n9.cl/documento_unesco

Urquilla, A. (2023). Un viaje hacia la inteligencia artificial en la educación. Realidad Y Reflexión, 56(22), 121-136.
<https://doi.org/10.5377/ryr.v1i56.15776>

Integración de la Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada en la Educación en Línea

Claudia Rosalía Villón Prieto

Dra. Universidad Cesar Vallejo
cvillonp76@gmail.com; cvillon@ucv.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-3787-2120>

Rafael Damián Villón Prieto

Dr. Universidad Cesar Vallejo
rafael.villonp@gmail.com; rvillon@ucv.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-5248-4858>

Introducción

La historia de la inteligencia artificial tiene sus raíces en figuras clave como Alan Turing y John McCarthy en la década de 1950, quienes sentaron las bases de lo que hoy conocemos. Según los expertos Russell & Norvig (2016), desde los sistemas hasta los algoritmos de aprendizaje profundo, han logrado avances significativos que han transformado la vida cotidiana. En el ámbito de la justicia, autores como Deza (2023), Conil (2023) y Kanavilhas (2022) han explorado diversos aspectos éticos y prácticos, resaltando su importancia en la sociedad moderna. La IA se ha convertido en una tecnología revolucionaria en el siglo XXI, transformando campos como la atención médica, las finanzas, el transporte y el entretenimiento. Expertos como Andrew han comparado su impacto con el de la electricidad durante la Revolución Industrial, impulsando avances significativos en diversas industrias debido al creciente papel de la tecnología en el aprendizaje contemporáneo. En las últimas décadas, Soto, Solano y Garzón (2024) han transformado los métodos de enseñanza, al igual que Torres, Alarcón, Gaibor, Bermeo y Castro (2023) quienes han destacado que estas tecnologías avanzadas ofrecen nuevas oportunidades para personalizar y enriquecer la experiencia educativa. García (2023) ha propuesto la creación de un entorno de aprendizaje adaptativo.

Martínez, Rigueira, Larrañaga, Martínez, Ocarranza & Kreibel (2023) propusieron un enfoque metodológico para evaluar la enseñanza a través de la observación consecuente. La adaptación y mejora continua de los métodos de enseñanza en un entorno digital en constante evolución se volvieron esenciales. Proporcionaron valiosa información para educadores, instituciones educativas y diseñadores de programas de aprendizaje en línea, contribuyendo al desarrollo de estrategias educativas más efectivas y centradas en el estudiante en la era

digital. La combinación de IA y RA ha tenido un impacto significativo en todos los niveles educativos, desde la educación primaria hasta la educación superior. Estas tecnologías han demostrado ser eficaces en mejorar la participación de los estudiantes, aumentar la retención de información y facilitar la enseñanza de conceptos complejos, según Anderson et al. (2020). Por otro lado, los desarrollos propuestos por Noble, Santos y Vásquez (2023) en el campo de la RA han transformado la interacción de los estudiantes con el contenido educativo, ofreciendo una experiencia más inmersiva y práctica, tal como lo resaltó Winston en 1994.

En el campo educativo, se ha mejorado considerablemente la personalización y el respaldo a los estudiantes. Los sistemas de tutoría inteligente y los chatbots educativos han facilitado la adaptación del contenido a las necesidades individuales de cada alumno, brindando asistencia en tiempo real para abordar eficazmente los problemas, tal como mencionaron Johnson et al. (2021). La IA ha sido aplicada en diversos contextos educativos con el fin de mejorar la personalización y el apoyo al estudiante, como en el caso de los sistemas de tutoría inteligente que han empleado algoritmos de aprendizaje automático para ajustar el contenido a las necesidades particulares de cada alumno. Estos sistemas han posibilitado una atención más personalizada, aumentando la eficacia del aprendizaje autónomo y superando ciertas limitaciones de la educación tradicional en línea (Smith et al., 2022). Asimismo, los chatbots educativos han ofrecido asistencia en tiempo real al responder preguntas y facilitar la resolución eficiente de problemas.

En un artículo sobre la IA y los desafíos teóricos, formativos y comunicativos de la ratificación, se discute la importancia de categorizar competencias y habilidades necesarias para las profesiones emergentes, la oportunidad de innovación tanto teórica como metodológica en Ciencias Sociales y Humanidades, y la aplicación de la misma para mejorar la calidad de las publicaciones científicas. Estos aspectos son fundamentales para la capacitación de individuos que gestionarán una amplia gama de datos que impactan directamente en la vida de las personas (Lope Salvador et al., 2020).

¿Cuál es el impacto de la integración de la inteligencia artificial (IA) y la realidad aumentada (RA) en la educación en línea en el rendimiento académico y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes?

Objetivos: Evaluar cómo la IA y la RA mejoran la personalización y la interactividad en entornos educativos en línea. Analizar el efecto de la IA y la RA en la retención de información y la comprensión de conceptos complejos por parte de los estudiantes. Investigar la influencia de la IA y la RA en la

participación activa de los estudiantes y su satisfacción con la experiencia educativa en línea.

Inteligencia Artificial

Los avances en IA han dado lugar al desarrollo de sistemas de evaluación automatizada capaces de calificar ensayos y exámenes con gran precisión. Estos sistemas han no solo optimizado el tiempo de los educadores, sino que también han brindado retroalimentación inmediata a los estudiantes, aspecto crucial para su aprendizaje continuo. Johnson et al. (2021) descubrieron que los estudiantes que recibieron retroalimentación instantánea de sistemas de evaluación automatizada mejoraron sus calificaciones en un 20% en comparación con aquellos que recibieron retroalimentación tardía.

En cuanto a la integración de la IA y la creatividad en la escritura universitaria, se exploraron las posibilidades creativas de los sistemas de IA en el entorno educativo. Un estudio cuantitativo y cuasi-experimental reveló que la IA, representada por Chat GPT, mejoró la fluidez, flexibilidad y originalidad narrativa de los estudiantes, resaltando su potencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje (De Vicente-Yagüe-Jara et al., 2023).

Al analizar los desafíos tecnológicos y éticos de la IA en la sociedad, se enfatizó la importancia de un enfoque inclusivo y respetuoso de los derechos humanos en la adopción de nuevas tecnologías. Se hizo mención específica a Prometea, la primera IA de Latinoamérica en la justicia (Corvalán, 2018). Además, al explorar los desafíos y oportunidades de la IA en las subjetividades humanas, se destacaron contrastes entre inclusión y discriminación social, autonomía y gobernanza, así como beneficios y riesgos para la identidad y condición humanas (Barrios Tao et al., 2020).

En el estudio sobre algoritmos de rastreo de movimiento con IA y machine learning, se determinó que el algoritmo ORB fue el más eficiente en la detección de características en un entorno controlado. La IA ha generado transformaciones en las empresas, llevándolas a adoptar estrategias de digitalización para preservar su competitividad. El análisis del papel mediador de la orientación estratégica hacia la digitalización en la relación entre la IA y la innovación de producto reveló que la innovación está ligada a la disposición de la empresa para aprovechar las oportunidades digitales (Santos, Dallos, Gaona y García, 2020).

En otro contexto, un artículo sobre el test de Turing y la filosofía de la IA investiga si las máquinas digitales pueden pensar, se exploró la historia de la cibernética y los aportes de Alan Turing en la concepción de lo computable y el

razonamiento algorítmico, analizando el debate en torno a la capacidad de las máquinas digitales para tener pensamiento (Ríos, 2023). Asimismo, un estudio sobre emprendimiento tecnológico en América Latina examina las debilidades y los actores en este campo, centrándose en un caso de estudio del Centro de IA, Center en Chihuahua, se identificaron carencias como la falta de educación emprendedora y financiamiento, resaltando la importancia de la colaboración interdisciplinaria para abordar estos puntos débiles (Jiménez Terrazas et al., 2023).

En el debate sobre la ética y la IA, un análisis crítico del libro "Más (que) humanos. Biotecnología, IA y ética de la mejora" explora cómo la IA puede contribuir a la toma de decisiones éticas. Se examinaron los capítulos que discuten el uso de la IA para mejorar la moral humana, ampliando así la discusión sobre el rol de la IA en la toma de decisiones éticas (Rueda, 2023). Por otro lado, un artículo sobre la auditoría forense en la era de la IA resalta la importancia de integrar tecnologías como el aprendizaje automático para detectar el fraude financiero de forma efectiva, se subraya la necesidad de considerar aspectos éticos y de privacidad en este proceso, así como la adaptación de estrategias a distintos entornos empresariales (Salinas & Rodríguez, 2023).

Situación Problemática y Variables de Estudio en IA, en un estudio previo sobre la ética e IA en el proceso jurisdiccional, se abordó el uso de la IA en el ámbito jurídico y se discutieron las cuestiones éticas implicadas. Se analizaron los riesgos y desafíos éticos al aprovechar los avances tecnológicos en el proceso jurídico, manteniendo la integridad de las garantías establecidas en el ordenamiento jurídico (Vadell, 2022). En Finanzas: Desde una perspectiva financiera, un análisis se enfocó en la aproximación de la IA en este campo, resaltando su capacidad para resolver problemas específicos y generar nuevos modelos de negocio. A pesar de sus beneficios, se mencionó que la aplicación de la IA presenta desafíos significativos que requerirán atención en el futuro (Rego et al., 2020). En Radiología: En un estudio reciente sobre la preparación para el impacto de la IA en radiología, se exploró cómo evolucionaría la formación y la práctica en este campo. Se discutió la aplicación de la IA en la radiología oral, resaltando la importancia de adaptar los planes de estudio para incluir capacitación en IA y garantizar su uso efectivo en la práctica diaria (Pauwels & Guerrero, 2021).

Proceso Metodológico en IA, en otro estudio centrado en intereses editoriales en el debate, se investigó cómo la reformulación de noticias originales en artículos periodísticos reflejaba los intereses editoriales en el contexto del debate sobre IA. Se exploraron los mecanismos de reformulación empleados

por la prensa, revelando diferencias en el enfoque y tratamiento del tema entre periódicos tradicionales y digitales (Gonzalez-Arias & Lopez-Garcia, 2024).

Resultados de la IA en Educación demostró en un artículo que analizó la interacción entre educación, Big Data e IA, se evaluó el impacto de la tecnología digital en la educación. Se propuso un análisis de las habilidades del siglo XXI y los efectos de la IA y el Big Data en la educación, resaltando la necesidad de ajustar los planes de estudio para comprender mejor la relación entre la educación y las nuevas tecnologías (Bonami et al., 2020).

Proceso Metodológico en Responsabilidad en Inteligencia Artificial en un artículo centrado en la responsabilidad en inteligencia artificial, se abordó la necesidad de analizar la responsabilidad de los sistemas de IA, considerando su impacto en diversos contextos legales y éticos (Moyano, 2021).

Resultados de la IA en Robótica y Legislación, se exploraron los dilemas sociales, éticos y jurídicos derivados de la integración creciente de estas tecnologías en la sociedad. Se resaltó la urgencia de una legislación moderna que regule de forma adecuada el uso de la IA y los robots, teniendo en cuenta sus implicaciones éticas y legales (Porcelli, 2020).

Reflexión sobre la Aplicación de la IA en el Proceso Judicial en otro estudio enfocado en la aplicación del proceso judicial, se reflexionó sobre la interacción entre la IA y el sistema judicial, considerando su potencial para mejorar las capacidades en la administración de justicia. Se analizó el papel de la IA como soporte, sustituto en el proceso judicial (Robledo, 2022).

Proceso Metodológico en Tecnologías contra la Pandemia de Covid-19 en el contexto de la lucha contra la pandemia de Covid-19, se exploraron las tecnologías utilizadas, como la geolocalización, rastreo, big data, SIG e inteligencia artificial, para abordar la crisis sanitaria de manera más eficiente. Se enfatizó la importancia de equilibrar estas tecnologías con la privacidad y protección de datos personales (Cascon-Katchadourian, 2020).

Resultados de la Aplicación de la IA en Predicción de Riesgos Psicosociales un estudio se centró en la predicción de riesgos psicosociales en docentes de colegios públicos colombianos utilizando técnicas de inteligencia artificial. Se compararon modelos de aprendizaje de máquina para identificar el grado de riesgo en los docentes, logrando una efectividad del 93% con el modelo de redes neuronales artificiales (Mosquera et al., 2018).

Reflexión sobre la Introducción de la IA en Medicina en un enfoque legal, ético y social, se abordaron los aspectos problemáticos de estos cambios cualitativos

en el sistema sanitario. Se discutieron la regulación jurídica, ética y social que deben considerarse en el proceso de implementación de la IA en la vida pública (Anishchenko et al., 2023).

Reflexión sobre la IA en un Contexto Amplio en un análisis profundo, se plantea la reflexión sobre un contexto más amplio, cuestionando quién produce y quién se beneficia de ella. Se discuten las implicaciones en términos de reemplazo de capacidades de aprendizaje y el concepto de progreso en su adopción (Rikap, 2023).

Impacto de la IA en Diversos Sectores: En la medicina, la IA ha mejorado la precisión diagnóstica y la atención médica. En las finanzas, ha transformado la gestión de riesgos y la toma de decisiones de inversión. En el transporte, los vehículos autónomos prometen mejorar la seguridad vial, y en el entretenimiento, la IA personaliza la experiencia del usuario y potencia la creación de contenido (Esteva et al., 2017; Kroll, Huey, & Barocas, 2016; Bojarski et al., 2016; Gómez-Uribe & Hunt, 2016).

Realidad Aumentada en el Aprendizaje

En el Aprendizaje, ha aportado una nueva dimensión al entorno educativo al permitir la superposición de información digital sobre el mundo real. Esto ha facilitado la creación de experiencias de aprendizaje inmersivas, como simulaciones científicas y modelos tridimensionales interactivos. Impacto de la RA en la Comprensión y Retención de Conceptos, estudios recientes han demostrado que la RA mejoró significativamente la comprensión y retención de conceptos complejos, haciendo el aprendizaje más atractivo y efectivo para los estudiantes (Anderson et al., 2020). Por ejemplo, en biología, los estudiantes han podido visualizar y manipular modelos tridimensionales de estructuras celulares, enriqueciendo su comprensión de la materia (García et al., 2023).

Aplicaciones de la RA en la Formación Profesional y Técnica, se ha aplicado en la formación profesional y técnica, permitiendo la simulación de entornos laborales reales. Esto ha sido especialmente beneficioso en áreas como la medicina, la ingeniería y la aviación, donde los estudiantes pueden practicar procedimientos y operaciones complejas en un entorno controlado y seguro (Smith et al., 2022). Un estudio destacó que los estudiantes de medicina que utilizaron simulaciones de RA para practicar cirugías mostraron una mejora del 25% en sus habilidades prácticas en comparación con aquellos que no utilizaron estas herramientas (Anderson et al., 2020).

Beneficios de la IA y RA en la Educación

Entornos de Aprendizaje Dinámicos e Interactivos, en La combinación de IA y RA en la educación en línea (EL), ha brindado numerosos beneficios al permitir la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos, fomentando la participación activa del estudiante (Pérez Rodríguez, 2023).

Personalización del Contenido Educativo en la personalización del contenido educativo mediante IA ha sido clave para identificar y abordar las áreas de dificultad de cada alumno, mejorando su rendimiento académico de manera significativa (Johnson et al., 2021).

Prácticas y Experimentos Virtuales, la RA ha posibilitado la realización de prácticas y experimentos virtuales que, de otra forma, serían difíciles o costosos en un entorno físico, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje (García et al., 2023). Necesidad de Capacitación para Educadores en IA y RA: La implementación exitosa de IA y RA en la educación requiere una capacitación adecuada para los educadores, quienes deben integrar estas tecnologías de manera efectiva en sus métodos de enseñanza. La falta de formación y soporte técnico, así como la resistencia al cambio y la falta de habilidades tecnológicas, pueden ser obstáculos significativos para la adopción exitosa de IA y RA en el aula (Smith et al., 2022).

Potenciación del Aprendizaje Autodirigido y Personalizado, en la combinación de IA y RA ha fortalecido el aprendizaje autodirigido, permitiendo a los estudiantes explorar y aprender a su propio ritmo, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje y necesidades individuales. Fomento de Autonomía y Confianza en los Estudiantes: El acceso a recursos educativos interactivos y personalizados ha impulsado la autonomía y la confianza en los estudiantes, promoviendo una mayor independencia en su proceso de aprendizaje (Williams et al., 2022). Consideraciones Éticas en la Integración de IA y RA en la Educación: La privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes, la posible reducción de habilidades críticas y la brecha digital son desafíos éticos clave en la integración de IA y RA en la educación. Es esencial establecer regulaciones estrictas para proteger la privacidad de los estudiantes y garantizar un uso ético de sus datos, así como abordar la brecha digital para asegurar un acceso equitativo a estas tecnologías (UNESCO, 2021).

Desafíos Éticos en la IA presentó desafíos éticos como el sesgo en los algoritmos, la automatización que puede llevar a la pérdida de empleos y preocupaciones sobre privacidad y seguridad. Es crucial abordar estos desafíos mediante regulaciones y prácticas éticas que aseguren un uso justo y equitativo

de la IA (Bolukbasi et al., 2016; Brynjolfsson & McAfee, 2014; Bostrom & Yudkowsky, 2014).

Casos de Estudio sobre el Impacto de la IA y RA en la Educación

Proyecto Piloto con Sistema de Tutoría basado en IA, en un proyecto piloto en una universidad europea, la implementación de un sistema de tutoría basado en IA demostró mejorar significativamente las tasas de finalización de cursos en línea. Los estudiantes que participaron en el proyecto reportaron una mayor satisfacción y un mejor rendimiento académico (Smith et al., 2022; Johnson et al., 2021).

Utilización de RA en Programa de Formación Profesional, en un programa de formación profesional, la RA se utilizó para simular entornos de trabajo reales, mejorando la preparación y confianza de los estudiantes al enfrentarse a situaciones prácticas. Esta implementación proporcionó a los estudiantes una experiencia práctica y realista en un entorno controlado (Anderson et al., 2020).

Herramientas de RA en la Enseñanza de Historia, en una escuela secundaria en Estados Unidos, se implementaron herramientas de RA para la enseñanza de historia. Los estudiantes pudieron explorar eventos históricos y monumentos a través de simulaciones interactivas, lo que aumentó su interés y comprensión del tema. Este enfoque fomenta el aprendizaje activo y la curiosidad, permitiendo a los estudiantes investigar y descubrir información por sí mismos (Williams et al., 2022; Smith et al., 2022)

El Futuro de la IA y la RA en la Educación, promete ser innovador y transformador. Se espera que estas tecnologías evolucionen continuamente, ofreciendo nuevas herramientas y métodos para mejorar el aprendizaje (Pérez Rodríguez, 2023) permitió la creación de entornos de aprendizaje altamente personalizados, adaptados a las necesidades y preferencias de cada estudiante (García et al., 2023).

La colaboración global entre instituciones educativas y tecnológicas potenciará el desarrollo y la implementación de estas tecnologías, democratizando el acceso a una educación de alta calidad (UNESCO, 2021). Se anticipan avances aún más sofisticados, como el desarrollo de la IA general y la colaboración humano-máquina para potenciar la productividad y la creatividad. Sin embargo, será crucial abordar los desafíos éticos y sociales, promoviendo políticas que fomenten un uso responsable de la IA y la educación en esta tecnología (Goertzel, 2014; Shneiderman, 2020; Cath, 2018).

Las investigaciones futuras podrían enfocarse en cómo la IA y la RA pueden ser utilizadas para promover habilidades blandas, como la creatividad y la empatía, que son fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes (Johnson et al., 2021). La continua exploración y aplicación de estas tecnologías en la educación tienen el potencial de revolucionar la forma en que se enseña y se aprende, preparando a los estudiantes para un futuro cada vez más digital y tecnológico.

Educación en Línea

Estudio de Satisfacción del Alumnado Universitario en Educación en Línea (EL), su objetivo fue medir los factores que influyeron en la satisfacción de los estudiantes de grado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo durante la Educación en línea en el período COVID-19, los factores clasificados en la interacción estudiante-contenidos, relación estudiante-profesores, uso de plataforma SGA y otras herramientas digitales, valoración de la formación virtual con recursos tecnológicos y evaluación, Secaira et al., (2022) la experiencia de personalización con el dispositivo TUYA: en su descripción la presentación de la experiencia de la asignatura "Familia y Tecnología" en la Universidad Austral de Argentina en 2021, integrando el currículo de la Licenciatura en Orientación Familiar en un entorno virtual intensivo, su plataforma utilizada: Moodle 3.9 en el campus virtual de la universidad, con Castro Sánchez, (2021).

Relación entre la Plataforma Meet y la EL de Estudiantes de un Instituto de Educación Superior de Lima, buscaron determinar la relación entre la utilización de la plataforma Google Meet con un enfoque cuantitativo, de tipo básica según Rojas Novoa, (2022).

Perspectiva de la Realidad Virtual y la EL de Estudiantes, resaltaron la importancia de la satisfacción estudiantil, la personalización del aprendizaje, la utilización de plataformas virtuales y la relación entre la tecnología con diferentes contextos educativos, su diseño de investigación: No experimental, correlacional y transversal, su muestra de 30 estudiantes, sus suposiciones fijaron que No se encontró una relación directa y significativa entre ambas variables.

Supuestos de la EL en el Contexto Iberoamericano en su análisis impulsaron el contexto iberoamericano, destacando su evolución en los últimos años, contó con la metodología del análisis inductivo-exploratorio de ponencias en los últimos cinco años, utilizando categorías de intencionalidad y potencialidad de las tecnologías y aprendizaje en estudiantes, con la retroalimentación como una estrategia para la construcción del conocimiento, busco que estos estudios exploran la relación entre la RV y la EL, los imaginarios en torno a la educación

virtual en Iberoamérica, y la importancia de la retroalimentación como estrategia en la construcción del conocimiento en entornos educativos virtuales. Demostró que la retroalimentación adecuada y sistemática es crucial para la construcción del conocimiento en entornos de aprendizaje en línea, mejorando la evaluación y promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo (Alvarado García, 2014).

Relación entre Aula Invertida y Aprendizaje Virtual en Aprendizaje Autónomo en una Universidad Privada de Lima: cuyo objetivo fue determinar la relación entre el aula invertida y el aprendizaje virtual en el aprendizaje autónomo de estudiantes en una universidad privada de Lima en 2023, su metodología de Enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y causal, encuesta a 208 estudiantes del IV ciclo, Colque Quispe (2024).

Actitudes hacia la EL y su relación con el rendimiento académico con Alarcón (2022), describió las actitudes hacia la EL y su relación con el RA en la Universidad Jorge Basadre Grohmann de Tacna en 2021, sus resultados en La mayoría de los estudiantes mostraron actitudes regulares o negativas hacia la EL, con un pequeño porcentaje con actitudes positivas. Se encontró una relación directa y de intensidad débil. Estos estudios enfatizaron la importancia de la retroalimentación, la relación entre el aula invertida y el aprendizaje virtual, así como las actitudes de los estudiantes hacia la EL y su influencia en el rendimiento académico. Comprender estos aspectos es fundamental para mejorar la calidad y efectividad de la enseñanza en entornos virtuales.

Los estudios mencionados abordaron aspectos clave en el ámbito de la EL. Mesa & Mora (2022) exploraron cómo el intercambio de vídeos y debates en línea promovió la autonomía de aprendizaje en clases de inglés durante la cuarentena en una universidad pública en Colombia, con un enfoque cualitativo para identificar el impacto en los comportamientos de autonomía de los alumnos. Del Carmen Gallego Sánchez et al. (2015) investigaron la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en sistemas de educación superior en línea, resaltando la importancia de la coordinación relacional en la calidad educativa, basándose en elementos como el trabajo en equipo, metas compartidas, conocimiento compartido y respeto mutuo.

Por otro lado, Secaira et al. (2022) emplearon análisis causal mediante ecuaciones estructurales (SEM) con el software AMOS 26.0 para estudiar la influencia de la interacción estudiante-contenidos y la relación estudiante-profesor en la satisfacción del alumnado en la EL, destacando la importancia de las plataformas digitales y recursos tecnológicos. Estos estudios subrayan la relevancia de promover la autonomía en el aprendizaje de idiomas, la coordinación relacional en la educación superior en línea, y la significativa.

Los estudios mencionados abordan diversas temáticas en el contexto de la EL. Tacuri Casaño (2022) se centró en determinar la relación entre la educación virtual y el aprendizaje en estudiantes del VII ciclo en una institución pública de UGEL 06 Ate en 2022. Por otro lado, Alvarado García (2014) exploró la importancia de la retroalimentación en la creación de conocimiento en la EL. Metodología permitió comprender cómo las tecnologías avanzadas han mejorado las experiencias educativas, el rendimiento académico y la participación de los estudiantes a través del Enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y causal (Colque Quispe, 2024) Estos estudios reflejan la diversidad de enfoques metodológicos utilizados para evaluar la relación entre la EL y variables clave como la retroalimentación en las plataformas digitales y la coordinación relacional en entornos educativos virtuales.

El uso de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo ha demostrado ser una herramienta poderosa para el análisis de grandes volúmenes de datos educativos, lo que ha permitido a los educadores identificar patrones y tendencias en el rendimiento estudiantil. Este análisis avanzado facilitó la implementación de intervenciones tempranas para apoyar a los estudiantes con dificultades, lo que, a su vez, mejoró los resultados académicos generales (García et al., 2023). Por ejemplo, el uso de análisis predictivo ha sido particularmente efectivo para anticipar el riesgo de deserción escolar, permitiendo a las instituciones educativas tomar medidas preventivas adecuadas (Pérez Rodríguez, 2023). Estas aplicaciones de IA no solo optimizan la gestión educativa, sino que también personalizan el aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. En el ámbito de la odontología, la integración de la IA ha sido igualmente impactante. Un estudio exhaustivo sobre la aplicación de IA en diversas especialidades odontológicas ha revelado que su uso se está expandiendo rápidamente, con resultados prometedores en áreas como la periodoncia, implantología, diagnóstico y ortodoncia (Cacñahuaray et al., 2021). La IA ha demostrado una precisión comparable a la de especialistas capacitados, e incluso ha superado los errores humanos en ciertos casos, especialmente al emplear redes neuronales convolucionales. Este nivel de precisión no solo mejora la calidad del diagnóstico y tratamiento, sino que también incrementa la eficiencia operativa en las clínicas odontológicas, reduciendo el margen de error y optimizando los recursos. Estos hallazgos subrayan la capacidad transformadora de la IA en diferentes campos, desde la educación hasta la odontología. La posibilidad de analizar grandes conjuntos de datos y predecir resultados con alta precisión ofrece una ventaja significativa en la toma de decisiones y la implementación de estrategias efectivas. Sin embargo, es crucial abordar las limitaciones y desafíos asociados con la adopción de IA, como la necesidad de una infraestructura adecuada, la formación continua de los

profesionales y la consideración de aspectos éticos y de privacidad. En conclusión, la incorporación de la IA en estos campos no solo mejora los resultados y procesos, sino que también abre nuevas vías para el desarrollo y la innovación. Las futuras investigaciones deben centrarse en optimizar estas tecnologías y explorar su potencial en otras áreas, garantizando siempre un enfoque centrado en el ser humano y éticamente responsable.

La implementación de inteligencia artificial (IA) en diversos proyectos innovadores ha demostrado su capacidad para resolver problemas complejos de manera eficiente. Un ejemplo notable es el desarrollo de un aplicativo que utiliza IA para resolver laberintos físicos mediante el procesamiento de imágenes y algoritmos de búsqueda. Este proyecto mostró una efectividad del 72%, destacando la influencia crítica de la calidad del sensor y el ángulo de la fotografía en los resultados obtenidos (Saint Priest et al., 2020). Este hallazgo subraya la importancia de optimizar los componentes técnicos y el entorno para maximizar el rendimiento de las aplicaciones basadas en IA. La mejora continua de los sensores y la técnica de captura de imágenes puede llevar a una mayor precisión y eficacia en futuros desarrollos. En el campo de la neurocirugía, la IA está transformando significativamente la atención médica y la investigación. Las herramientas basadas en IA están proporcionando diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos, mejorando la seguridad y los resultados de los procedimientos neuroquirúrgicos. En particular, la planificación y simulación de procedimientos se destacan como aplicaciones clave, permitiendo a los neurocirujanos prever y preparar mejor las intervenciones (Rojas, 2023). Estos avances no solo aumentan la precisión de los procedimientos, sino que también reducen el riesgo de complicaciones, marcando un progreso sustancial en la calidad de la atención neuroquirúrgica. La realidad aumentada (RA) también está desempeñando un papel crucial en la educación, especialmente en la creación de entornos de aprendizaje colaborativo. La RA permite a los estudiantes interactuar con sus compañeros y el contenido educativo en tiempo real, fomentando un aprendizaje más interactivo y social. En un estudio de caso realizado en una escuela secundaria, se observó que los estudiantes que utilizaron aplicaciones de RA para proyectos grupales mostraron una mayor participación y obtuvieron mejores resultados en comparación con aquellos que utilizaron métodos tradicionales (Williams et al., 2022). Estos resultados destacan el potencial de la RA para mejorar la participación y el rendimiento académico, desarrollando además habilidades de colaboración y comunicación esenciales para el futuro. En un análisis de la metodología del aula invertida y el aprendizaje virtual, los resultados indicaron que el 49.0% de los estudiantes se encontraban en nivel de proceso en el aula invertida, el 44.2% en nivel de proceso en el aprendizaje virtual y el 46.6% en nivel de proceso en el aprendizaje autónomo (Colque Quispe, 2024). Se concluyó que existía una incidencia significativa del

aula invertida y el aprendizaje virtual en el aprendizaje autónomo, respaldado por un valor de Chi-cuadrado significativo y una variabilidad del 75.3% según el valor de Nagelkerke. Estos hallazgos sugieren que los métodos educativos que fomentan la autonomía del estudiante pueden ser altamente efectivos y deben ser considerados seriamente en el diseño de programas educativos futuros. En resumen, la IA y la RA están desempeñando roles cruciales en la mejora de diversos campos, desde la resolución de problemas complejos y la planificación quirúrgica hasta la educación colaborativa. Los resultados obtenidos en estos estudios resaltan la necesidad de continuar explorando y optimizando estas tecnologías para maximizar sus beneficios. Futuros estudios deberían enfocarse en superar las limitaciones actuales y explorar nuevas aplicaciones potenciales, asegurando siempre un enfoque ético y centrado en el usuario.

El estudio realizado por Ticse (2021) exploró la relación entre el entorno de aprendizaje (EL) y el logro de aprendizajes en el área de educación para el trabajo en estudiantes de secundaria. Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes experimentaron una buena calidad de la EL, con una relación moderada con el logro de aprendizajes. Este hallazgo sugiere que, aunque un entorno de aprendizaje de calidad es beneficioso, no es el único factor determinante en el logro educativo. Es probable que otros elementos, como la motivación intrínseca de los estudiantes y el apoyo pedagógico, también juegan un papel crucial en el éxito académico. Por otro lado, Anderson et al. (2020) encontraron que los estudiantes que utilizaron herramientas de inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA) expresaron una mayor satisfacción con su experiencia de aprendizaje en comparación con aquellos que no las utilizaron. Los datos recopilados por estos sistemas permitieron a los educadores ajustar sus métodos de enseñanza en tiempo real, adaptándose al rendimiento y las necesidades de los estudiantes (Smith et al., 2022). Este enfoque personalizado no solo mejoró los resultados académicos, sino que también contribuyó a la reducción de las tasas de abandono escolar (Johnson et al., 2021). Estos resultados subrayan la importancia de integrar tecnologías avanzadas en el entorno educativo para personalizar el aprendizaje y aumentar la satisfacción y el éxito de los estudiantes. La investigación liderada por Tacuri Casaño (2022), que incluyó una población de 108 estudiantes del VII ciclo, utilizó encuestas y cuestionarios como instrumentos de recolección de datos. Los resultados revelaron una relación significativa entre la educación virtual y el aprendizaje, con un coeficiente de correlación de Spearman de 0.621 y un p-valor de 0.000, confirmando la hipótesis de una correlación significativa entre ambas variables. Estos hallazgos evidencian que la educación virtual puede ser un medio efectivo para mejorar el aprendizaje, siempre y cuando se implementen de manera adecuada y se proporcionen los recursos necesarios para apoyar a los estudiantes. Además, los hallazgos de Blanco (2021) destacaron un amplio

espectro de impactos, desde la adaptación hasta la transformación educativa, influenciada por las tecnologías digitales. Se identificó la necesidad de una mayor integración de estas tecnologías para lograr una verdadera transformación educativa y cultural. Este punto es crucial, ya que la simple adopción de nuevas herramientas tecnológicas no garantiza una mejora en los resultados educativos; es necesario un enfoque holístico que incluya capacitación docente, infraestructura adecuada y un diseño curricular que aproveche al máximo las ventajas de la tecnología. En resumen, los estudios revisados demuestran que tanto el entorno de aprendizaje como la integración de tecnologías avanzadas pueden influir significativamente en el éxito educativo. La personalización del aprendizaje a través de herramientas de IA y RA, así como la implementación efectiva de la educación virtual, han mostrado resultados prometedores en términos de satisfacción y rendimiento estudiantil. Futuras investigaciones deberían centrarse en explorar más a fondo estas relaciones y en desarrollar estrategias para superar los desafíos asociados con la adopción de nuevas tecnologías en la educación.

Falquez Jaramillo (2022) utilizó el coeficiente de correlación de Spearman debido a la no normalidad de los datos para analizar la relación entre la perspectiva de la realidad virtual y el entorno de aprendizaje (EL) en su muestra. Los resultados mostraron una correlación de 0.898, que superó el nivel de significancia estadística, llevando a aceptar la hipótesis nula de que no existía una relación directa significativa entre estas variables en la muestra estudiada. Este hallazgo sugiere que, aunque la realidad virtual puede ofrecer ventajas pedagógicas, su impacto directo en el entorno de aprendizaje puede no ser tan significativo como se esperaba, lo que podría indicar la necesidad de un enfoque más integrado y multifacético en su implementación. En un enfoque diferente, Castro Sánchez (2021) presentó el dispositivo TUYA (Trayectorias Ubicuas y Autorreguladas), que representa un planteamiento disruptivo en comparación con los enfoques convencionales de los espacios educativos en línea. Este dispositivo busca fomentar la autorregulación de los estudiantes mediante una aproximación personalizada a los contenidos de la asignatura basada en sus intereses específicos. Los resultados indicaron que esta metodología condujo a aprendizajes significativos tanto para los estudiantes como para los docentes. Este enfoque personalizado parece ser eficaz para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes, lo cual es crucial para lograr un aprendizaje profundo y duradero. Del Carmen Gallego Sánchez et al. (2015) exploraron el estado de la coordinación relacional (CR) en diversas organizaciones, encontrando diferencias significativas entre ellas. Mediante una serie de preguntas distribuidas entre alumnos y profesores, los resultados resaltan la importancia de la coordinación relacional para mejorar la calidad y eficiencia del entorno de aprendizaje en la universidad, este estudio subraya la relevancia de

fortalecer las relaciones y la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa para crear un ambiente de aprendizaje más efectivo y cohesivo. Mesa y Mora (2022) utilizaron una variedad de instrumentos de recopilación de datos, incluidos diarios de estudiantes, grabaciones de video, discusiones, entrevistas y cuestionarios en línea, aplicando un análisis de codificación abierta para interpretar los datos, los resultados demostraron que los niveles de comportamiento autónomo de los estudiantes se incrementaron gradualmente mediante la implementación del intercambio de videos, además, los estudiantes respondieron positivamente a las discusiones de escritura en línea, destacando la motivación como un factor clave en el aprendizaje del idioma inglés y en el logro de metas de aprendizaje, estos hallazgos sugieren que las metodologías que promueven la autonomía y la interacción en línea pueden ser altamente efectivas en el aprendizaje de idiomas, en un caso notable, una universidad en Asia implementó un programa de aprendizaje de idiomas basado en IA y RA, donde los estudiantes utilizaron aplicaciones de RA para practicar conversaciones en un entorno virtual, esta metodología mejoró significativamente la fluidez y la confianza de los estudiantes en el uso del idioma extranjero, los resultados mostraron que los participantes en el programa obtuvieron un 30% más de éxito en las pruebas de competencia lingüística en comparación con aquellos que siguieron métodos tradicionales (García et al., 2023), este caso ilustra el potencial de las tecnologías emergentes para transformar la enseñanza y el aprendizaje de idiomas, proporcionando experiencias de aprendizaje más inmersivas y efectivas, en resumen, los estudios revisados evidencian que la integración de tecnologías avanzadas y enfoques pedagógicos innovadores puede tener un impacto significativo en diversos aspectos del aprendizaje, sin embargo, la efectividad de estas tecnologías depende de su implementación y del contexto específico, futuros estudios deberían centrarse en explorar las mejores prácticas para la integración de estas tecnologías y en desarrollar estrategias para maximizar su impacto positivo en el aprendizaje y la enseñanza.

Figura 1.

Diagrama de flujo de la IA y la RA que mejoran la personalización y la interactividad en los entornos educativos realizados en línea, se presenta la secuencia lógica de los procesos a realizar.

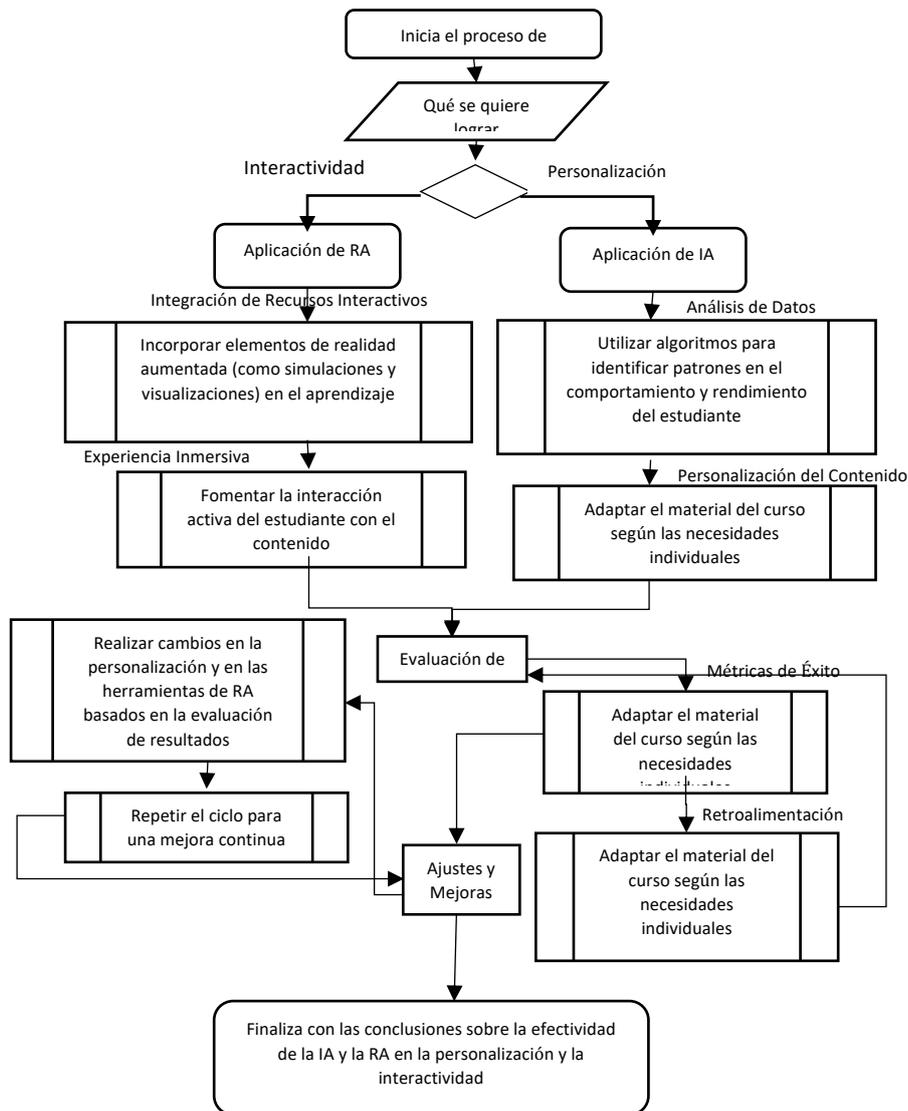


Figura 2.

Diagrama de flujo del efecto de la IA y la RA en la retención de información y la comprensión de conceptos complejos por parte de los estudiantes, es la secuencia del análisis de los procesos.

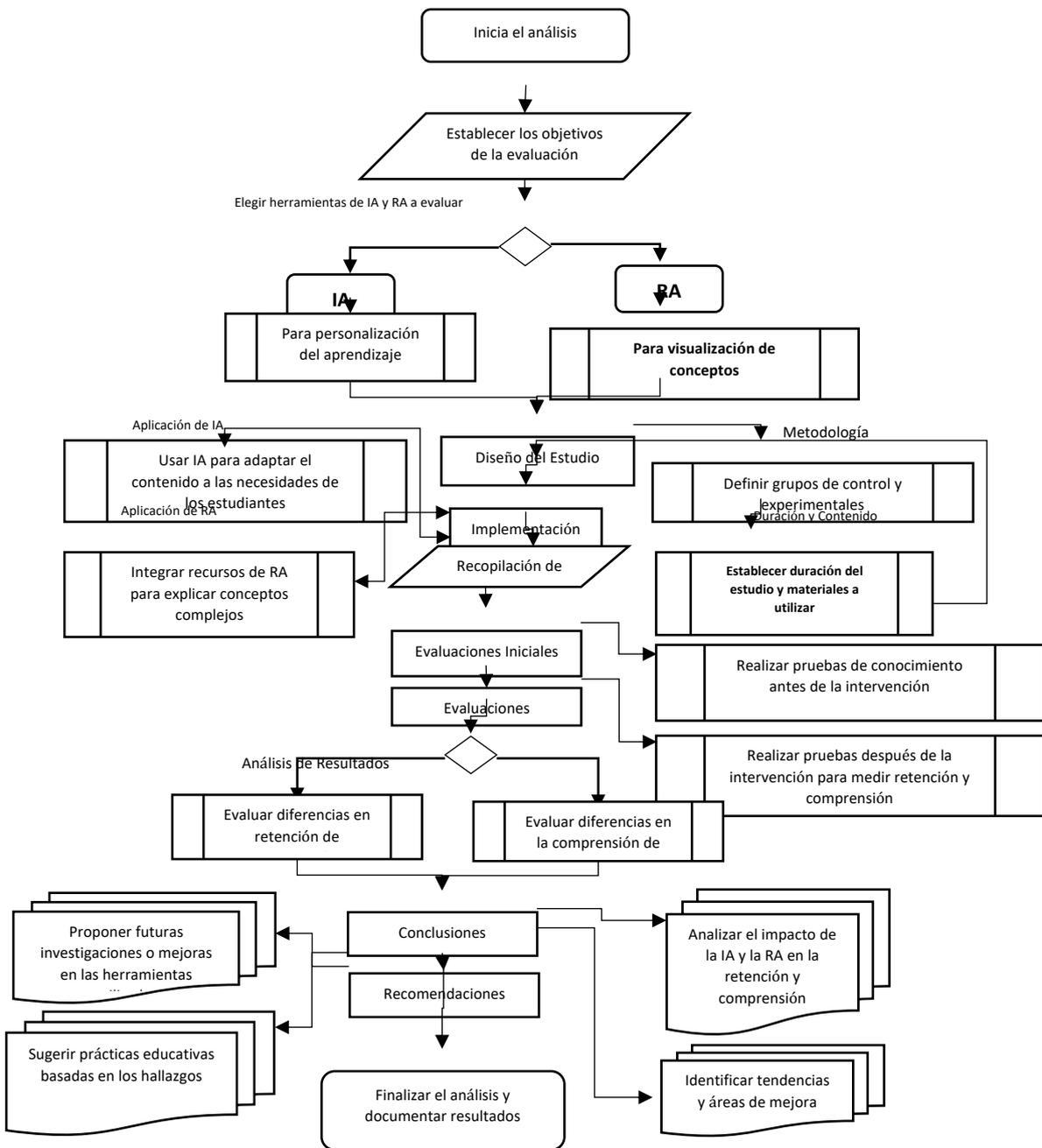
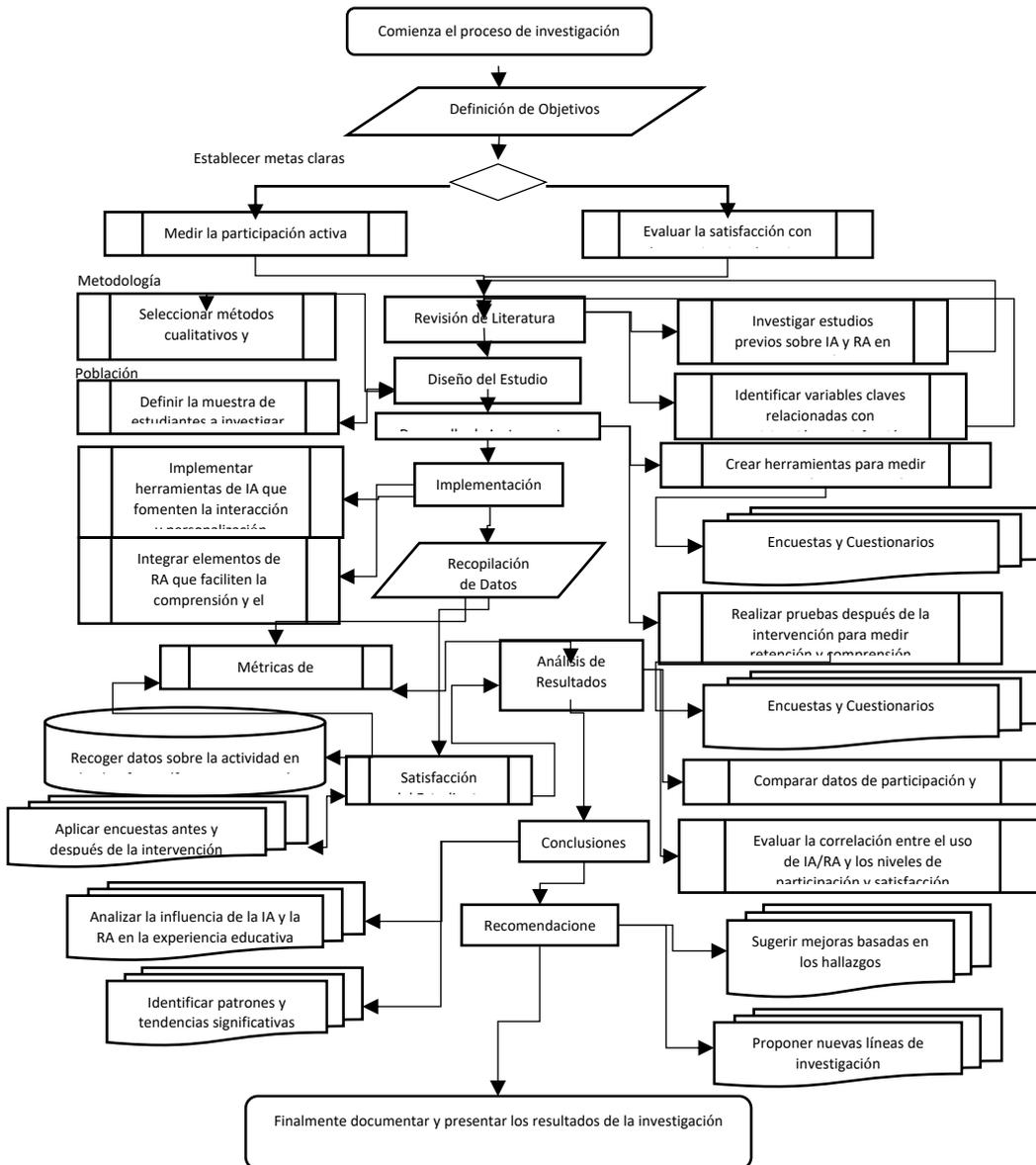


Figura 3.

La influencia de la IA y la RA en la participación activa de los estudiantes y su satisfacción con la experiencia educativa en línea, proceso para la investigación en la definición de los objetivos esperados.



Conclusiones

El impacto de la IA en la Educación, ha sido clave en el análisis de datos educativos, permitiendo la identificación de patrones y tendencias en el rendimiento estudiantil. Esto ha facilitado la implementación de intervenciones tempranas para apoyar a los estudiantes con dificultades, mejorando los resultados académicos en general. Aplicaciones exitosas en diferentes áreas, ha demostrado su utilidad en campos como odontología, neurocirugía y resolución de problemas físicos, superando en algunos casos la precisión de especialistas capacitados. También se ha destacado la eficacia de la IA en la simulación de procedimientos neuroquirúrgicos y en la detección temprana de riesgos como la deserción escolar.

El Rol de la RA en la Educación, ha sido fundamental en la creación de entornos educativos colaborativos e interactivos, promoviendo un aprendizaje más participativo y social. Su aplicación en proyectos grupales ha mostrado una mayor participación y mejores resultados en comparación con métodos tradicionales.

Efectividad de la Coordinación Relacional en la Educación en línea en coordinación relacional ha demostrado ser relevante para mejorar la calidad y eficiencia con su implementación universitaria ha permitido una mejor integración de las tecnologías digitales y ha contribuido a transformaciones educativas significativas en algunas organizaciones.

Referencias

- Acevedo, D., Cavadia, S., & Alvis, A. (2015). Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena (Colombia). *Formación Universitaria*, 8(4), 15-22. ISSN 0718-5006. Available At: Doi:10.4067/S0718-50062015000400003 https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/permalink/51ucv_inst/p5e2np/cdi_sci_elo_journals_s1688_93042020000200133
- Ale Alarcón, Eliana Esther. Actitudes Hacia la Educación en Línea y Rendimiento Académico de los Estudiantes de la Universidad Jorge Basadre Grohmann, Tacna, 2021. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022. https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/permalink/51ucv_inst/175ppoi/alma991002902208507001
- Alonso Betancourt, Luis Aníbal, Alina de la Caridad Cintero Muñoz A Prudencio Alberto Leyva Figueredo. Metodología Para el Aprendizaje de los Estudiantes de Medicina en la Asignatura Medicina Natural y Tradicional.

Didasc@Lia : Didáctica y Educación. 2022, (3), 247–269. Issn 2224-2643.
https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/permalink/51ucv_inst/p5e2np/cdi_dialnet_primary_oai_dialnet_unirioja_es_art0001547085

Alvarado García, Marta Araceli. Retroalimentación en Educación en Línea: Una Estrategia Para la Construcción Del Conocimiento. Revista Iberoamericana de Educación A Distancia [Online]. 2014, 17(2). Issn 1138-2783. Dostupné Z:

Doi:10.5944/Ried.17.2.12678https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Crossref_Primary_10_5944_Ried_17_2_12678

Arévalo Acosta, Max Henry And Ada Giovanna Calle Caballero. Plan de Acción “Concreción Curricular” en el Dominio Preparación Para el Aprendizaje de los Estudiantes en los Docentes Del Ceba la Inmaculada-2018. B.M.: Universidad César Vallejo, 2018.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002878534607001

Ardiles Hidalgo, Ingrid Liliana. Retroalimentación Formativa en Clases Remotas en la Percepción Docente en la Institución Educativa N° 10222, Distrito San José, Chiclayo. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Crossref_Primary_10_6018_Rie_36_2_277451

Asencios Trujillo, Lida Violeta, Anita Luz Chacón Ayala, Fernando Antonio Flores Limo A Irma Reyes Blácido. Diagnóstico Del Uso de la Plataforma Virtual Moodle y Su Efecto en el Aprendizaje de los Estudiantes. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores [Online]. 2022. Issn 2007-7890. Dostupné Z: Doi:10.46377/Dilemas.V9i2.3124
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Crossref_Primary_10_46377_Dilemas_V9i2_3124

Barrios Tao, Hernando, Vianney Díaz Pérez A Yolanda Guerra. Subjetividades E Inteligencia Artificial: Desafíos Para ‘Lo Humano’. Veritas [Online]. 2020, (47), 81–107. Issn 0718-9273. Dostupné Z: Doi:10.4067/S0718-92732020000300081

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S0718_92732020000300081

Bakhronova, Dilrabo. Covid-19 y Educación Superior. la Mundialización de la Educación en Línea. Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades [Online]. 2021, 6(28), 62-. Issn 2477-9083. Available At: Doi:10.46652/Rgn.V6i28.809

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2691895658

Blanco, Blanca Estela Chávez. Imaginarios de la Educación en Línea en el Contexto Iberoamericano. *Journal Of Iberian And Latin American Research* [Online]. 2021, 27(3), 429–444. Issn 1326-0219. Dostupné Z: Doi:10.1080/13260219.2021.2030279
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002923177207001

Bonami, Beatrice, Luiz Piazzentini A André Dala-Possa. Educacion, Big Data E Inteligencia Artificial: Metodologias Mixtas en Plataformas Digitales. *Comunicar* (Huelva, Spain) [Online]. Spanish Ed. 2020, 28(65), 43–52. Issn 1134-3478. Dostupné Z: Doi:10.3916/C65-2020-04
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001406818

Cacñahuaray-Martínez, Génesis, Dora Gómez-Meza, Víctor Lamas-Lara A María Eugenia Guerrero. Aplicación de la Inteligencia Artificial en Odontología: Revisión de la Literatura. *Odontología Sanmarquina* [Online]. 2021, 24(3), 243–253. Issn 1560-9111. Dostupné Z: Doi:10.15381/Os.V24i3.20512

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotrasmisc_A668006542

Calle Diaz, Gianella Alessandra And Milagros Cristina Saravia Juarez. Marketing de Realidad Aumentada y la Experiencia Del Cliente Online Piurano, 2022. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002947027807001

Campoverde Celi, Wilma Guillermina, Karla Gisella Velásquez Paccha A Walter A González García. Evaluación Del Impacto de los Resultados de Aprendizaje de los Estudiantes de la Carrera de Nutrición y Dietética. *Didasc@Lia : Didáctica y Educación*. 2022, (4), 302–323. Issn 2224-2643. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001583165

Canavilhas, João. Inteligencia Artificial Aplicada Al Periodismo: Traducción Automática y Recomendación de Contenidos en el Proyecto “A European Perspective.” *Revista Latina de Comunicación Social* [Online]. 2022, 80(80), 1–13. Issn 1138-5820. Available At: Doi:10.4185/Rlcs-2022-1534.

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001513758

Candela Borja, Yesenia María y Jeovanny Benavides Bailón. Actividades Lúdicas en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los Estudiantes de Básica Superior. Rehusó: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales [Online]. 2021, 5(3), 90–98. Issn 2550-6587. Available At: Doi:10.33936/Rehuso.V5i3.3194
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S2550_65872020000300090

Castro Sánchez, Mariángeles. el Dispositivo Tuya Como Estrategia de Personalización en Educación en Línea. Austral Comunicación : Publicación Científica de la Facultad de Comunicación de la Universidad Austral [Online]. 2021, 10(2), E9–E23. Issn 2313-9129. Available At: Doi:10.26422/Aucom.2021.1002.Cas
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2695093536

Cerna Delfin, Jonatan Joel A Brithsy Lucia Risco Tejada. Relación Del Uso de la Red Social Facebook y el Rendimiento Académico de los Estudiantes Del 5to Año de Secundaria I.E.P. Mundo Mejor, Chimbote 2018. B.M.: Universidad César Vallejo, 2018.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Crossref_Primary_10_46377_Dilemas_V36i1_2327

Chavez Ramos, Luis Alberto. Recursos Audiovisuales y el Storytelling en el Aprendizaje Virtual en Estudiantes de Comunicación de Una Universidad Privada en Lima, 2023. B.M.: Universidad César Vallejo, 2023.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Crossref_Primary_10_46377_Dilemas_V36i1_2327

Chica, L. F. C., Acosta, J. M. Z., & Leyva, A. L. (2023). Realidad Aumentada: una herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Cubana de Educación Superior, 42(especial 1), 163-179.
<https://revistas.uh.cu/rces/article/view/8409>

Colque Quispe, Lucio Wilfredo. Aula Invertida y Aprendizaje Virtual en Aprendizaje Autónomo de Estudiantes en Una Universidad Privada de Lima, 2023. B.M.: Universidad César Vallejo, 2024.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002990260007001

- Conill Sancho, Jesús. Ética Discursiva E Inteligencia Artificial. ¿Favorece la Inteligencia Artificial la Razón Pública? *Daimōn* (Murcia, Spain) [Online]. 2023, (90), 115–130. Issn 1130-0507. Available At: Doi:10.6018/Daimon.562371
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002983113607001
- Corda, Maria Cecilia And Mariela Vinas. Online Education At National Universities Of Argentina: Dialogue Between Academic Libraries And Platforms/Educacion en Línea en Universidades Nacionales de Argentina: Diálogos Entre Plataformas y Bibliotecas Académicas. *Palabra Clave* (La Plata) [Online]. 2023, 13(1). Issn 1666-2938. Available At: Doi:10.24215/18539912e195.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_F1cff885de9e413f85e45811ab40df71
- Coronado-Medina, Alejandro, José Arias-Pérez A Geovanny Perdomo-Charry. Efecto de la Turbulencia Tecnológica Generada Por la Inteligencia Artificial en la Innovación de Producto: el Papel de la Orientación Estratégica A la Digitalización. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales* [Online]. 2023, 33(89), 37–50. Issn 0121-5051. Dostupné Z: Doi:10.15446/Innovar.V33n89.107036
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_0ea5991fc86a4d50ac5396c50fc6e3da
- Corvalán, Juan Gustavo. Inteligencia Artificial: Retos, Desafíos y Oportunidades - Prometea: la Primera Inteligencia Artificial de Latinoamérica Al Servicio de la Justicia. *Revista de Investigações Constitucionais* [Online]. 2018, 5(1), 295–316. Issn 2359-5639. Available At: Doi:10.5380/Rinc.V5i1.55334
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S2359_56392018000100295
- Dã-Az Camacho, Josã© Enrique. Objetos de Aprendizaje Para la Educación en Línea. *Enseñanza E Investigación en Psicología*. 2008, 13(1), 187-. Issn 0185-1594.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Redalyc_Primary_Oai_Redalyc_Uaemex_Mx_29213114

- De Vicente-Yagüe-Jara, María-Isabellivia López-Martínez, Verónica Navarro-Navarro y Francisco Cuéllar-Santiago. Escritura, Creatividad E Inteligencia Artificial Chat Gpt en el Contexto Universitario. Comunicar (Huelva, Spain) [Online]. Spanish Ed. 2023, 31(77), 47-57. Issn 1134-3478. Available At: Doi:10.3916/C77-2023-04
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001609856
- Del Carmen Gallego Sanchez, Maria, Carmen de Pablos Heredero And Jose Amelio Medina Merodio. Relational Coordination In Online Education/Coordinación Relacional en la Educacion en Linea/Coordenacao Relational de Educacao Em Línea. Interciencia. 2015, 40(12), 869-. Issn 0378-1844.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracmisc_A455988716
- Deza Padilla, Juan Fernando. Inteligencia Artificial en la Administración de Justicia: Una Revisión Sistemática. 2023.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma_a991002983113607001
- Díaz Camacho, José Enrique, María Guadalupe Tinajero Villavicencio, Alma Delia Hernández Villafaña And Luz Adriana Vital Elías. Las Mejores Prácticas de la Educación en Línea. Enseñanza E Investigación en Psicología. 2019, 1(1), 108-. Issn 0185-1594.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracmisc_A633428475
- Duarte, Alexandre, Romina Surugiu, Madalina Moraru A Valentina Marinescu. Empatía Digital en la Educación en Línea: Un Estudio Comparativo Entre Portugal y Rumanía. Comunicar (Huelva, Spain) [Online]. Spanish Ed. 2023, 31(76), 107–118. Issn 1134-3478. Dostupné Z: Doi:10.3916/C76-2023-09
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001600117
- Espada, María, José A Navia, Maite Gómez-López A Patricia Rocu. Efecto de la Flipped Classroom en Las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios. Revista Lusófona de Educação. 2020, 49(49). Issn 1645-7250.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2494367075

Esquivel Namuche, Jandry Alexander. Realidad Aumentada Para el Aprendizaje de Inglés en Alumnos de 5 Años de Una Ie Pública, Piura 2023. B.M.: Universidad César Vallejo, 2023. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002971481607001

Expósito-Barea, Milagros A Luis Navarrete-Cardero. la Realidad Aumentada Como Herramienta Turística. Caso de Estudio de la Aplicación Cultural de Priego de Córdoba. Revista Mediterránea de Comunicación [Online]. 2023, 14(2), 111–126. Issn 1989-872x. Dostupné Z: Doi:10.14198/Medcom.24490 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001609446

Falquez Jaramillo, Jaime Alberto. Perspectiva de la Realidad Virtual y la Educación en Línea de los Estudiantes de Una Unidad Educativa de Ecuador en 2022. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002923177207001

Galeano-Arias, L. F., Aguirre, S. G., & Castrillón-Gómez, O. D. (2021). Analisis de Calidad Del Vino Por Medio de Tecnicas de Inteligencia Artificial. Informacion Tecnologica, 32(1), 17–26. <https://Doi.Org/10.4067/S0718-07642021000100017>

Gómez-De-Ágreda, Ángel, Claudio Feijóo A Idoia-Ana Salazar-García. Una Nueva Taxonomía Del Uso de la Imagen en la Conformación Interesada Del Relato Digital. Deep Fakes E Inteligencia Artificial. el Profesional de la Información [Online]. 2021, 30(2). Issn 1386-6710. Dostupné Z: Doi:10.3145/Epi.2021.Mar.16 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2515614179

Gaitán, Anabel A María Inés Coraglia. Las Bibliotecas Universitarias Argentinas y la Educación en Línea Ante la Pandemia Por Covid19. Anales de Documentación [Online]. 2021, 24(1). Issn 1575-2437. Dostupné Z: Doi:10.6018/Analesdoc.439631

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_B71799ccfeac4486876ae050763b0597

Garay Huaromo, Frank Roger. Realidad Aumentada Para el Aprendizaje en el Área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Inicial N° 606,

Puente Piedra. B.M.: Universidad César Vallejo, 2020.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002895714507001

Gil Campoverde, Luis Angel. Aplicación Con Realidad Aumentada Para Mejorar el Aprendizaje de Ciencias en Niños de Sexto Grado Del Kinder Garden College - Jaén, 2020. B.M.: Universidad César Vallejo, 2021.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002895715507001

Gomez Espinoza, Bertha. Mapas Conceptuales en el Aprendizaje de los Estudiantes de Un Colegio, Lima 2023. B.M.: Universidad César Vallejo, 2023.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002966155207001

Gonzalez-Arias, Cristian A Xose Lopez-Garcia. Intereses Editoriales en el Debate Sobre Inteligencia Artificial: la Renuncia de Geoffrey Hinton A Google en la Prensa Española/[Eng] Editorial Interests In The Debate On Artificial Intelligence: Geoffrey Hinton's Resignation From Google In The Spanish Press. Estudios Sobre el Mensaje Periodístico [Online]. 2024, 30(1), 109-. Issn 1134-1629. Dostupné Z: Doi:10.5209/Esmp.91904
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracmisc_A788628493

Hernández Godoy, Verónica Lucía, Katiuska Fernandez Morales A Jesús Eduardo Pulido. la Actitud Hacia la Educación en Línea en Estudiantes Universitarios. Revista Investigación Educativa [Online]. 2018, 36(2), 349–364. Issn 0212-4068. Dostupné Z: Doi:10.6018/Rie.36.2.277451
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Crossref_Primary_10_6018_Rie_36_2_277451

Hinojosa Guerrero, Marilu Mercedes, Jeanina Carolina Lascano Filián A Cinthya Del Cisne Vega Moreno. Uso de Recursos Educativos Abiertos Como Medio de Aprendizaje de los Estudiantes de la Carrera de Enfermería. Didasc@Lia : Didáctica y Educación. 2023, (3), 311–332. Issn 2224-2643.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001648115

Huaman Cordova, Jofhan Franchesco y Leslie Solangue Tapara Vera. Aplicación Móvil Con Realidad Aumentada Para el Aprendizaje en los Estudiantes de Cosmetología. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022.

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002956928107001

Huayhua Vara, Jherson Anthony A Ronald Fernando Quispe Visa. Aplicación Móvil Basada en Realidad Aumentada Para Promocionar el Turismo Arqueológico en la Ciudad de Lima, Perú. B.M.: Universidad César

Jiménez Terrazas, Carmen Patricia, Eduardo Castillo Luna, Joam Manuel Rincón Zuluaga A José Míreles García. Emprendimiento Tecnológico en Al: Debilidades, Actores y Caso de Estudio Del Centro de Inteligencia Artificial--la. Center, Chihuahua. Revista Telos [Online]. 2023, 25(3), 926-943. Issn 1317-0570. Dostupné Z: Doi:10.36390/Telos 253.22 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_0f7adb7e13b0452cac5d71eaf0e2fa45

Licito Rodríguez, María Teresa. Sistema de Realidad Aumentada Para el Servicio Guiado en el Museo Metropolitano de Lima. B.M.: Universidad César Vallejo, 2018 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002911853907001

Maguiña Veggro, Sergio Miguel A Nelson Olarte Herrera. Realidad Aumentada Como Estrategia Para Disminuir la Dislalia Funcional en Pacientes Del Centro Psicológico Psicof, Lima, 2023. B.M.: Universidad César Vallejo, 2023. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002964762007001

Mamani Ceron, Jorge Luis A Christopher Ore Machoa. Aplicativo Móvil Usando Realidad Aumentada Para el Marketing Digital en la Empresa el Manantial - Huancayo, 2022. B.M.: Universidad César Vallejo, 2023. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002977964007001

Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura. Revista de Psicodidáctica. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1136103423000114>

Martínez-Cano, Francisco-Julián, José-Manuel López-Agulló Pérez-Caballero Eva Hernández-Martínez. Cine de Realidad Aumentada: Reformulación Del

Aparato Cinematográfico: Estudio de Caso de A Jester's Tale. Fonseca (Salamanca) [Online]. 2022, (24), 109–125. Issn 2172-9077. Dostupné Z: Doi:10.14201/Fjc.28303.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2776214443

Martínez Pérez, Sandra A Bárbara Fernández Robles. Objetos de Realidad Aumentada: Percepciones Del Alumnado de Pedagogia. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion [Online]. 2018, (53), 207-. Issn 1133-8482. Dostupné Z: Doi:10.12795/Pixelbit.2018.I53.14.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_40aa55eddd6c44f09b6475dfd6e1d65e

María Celestina Lang Irrazábal. la Inteligencia Artificial en la Administración de Justicia. Ars Iuris Salmanticensis [Online]. 2023, 10(2). Issn 2340-5155. Available At: Doi:10.14201/Ais20221023139.
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_609f368189254ad6b4b6a71109653db4

Mesa, Marian Lissett Olaya And Willian Alexander Mora Mensura. Exploring Autonomous Language Learning Behaviors Through Video Sharing And Online Discussions In Higher Education/Exploración de Comportamientos Autónomos en el Aprendizaje de Idiomas A Través Del Uso Compartido de Vídeos y Debates en Línea en la Educación Superior. Colombian Applied Linguistics Journal [Online]. 2022, 24(2), 187-. Issn 0123-4641. Available At: Doi:10.14483/
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotrasmisc_A714694176

Muñoz-Moreno, José Luís A Laia Lluch. Evaluación Para el Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios en Una Realidad Confinada. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa [Online]. 2021, 14(2), 37–50. Issn 1989-0397. Dostupné Z: Doi:10.15366/Riee2021.14.2.003
https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001498652

Núñez Soler, Nancy And Mariela Lourdes González. el Formato Aula-Taller en Primaria. Incidencia en la Motivación y Logros de Aprendizaje de los Estudiantes. Cuadernos de Investigación Educativa [Online]. 2020, 11(2), 133–155. Issn 1688-9304. Available At: Doi:10.18861/Cied.2020.11.2.2982

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S1688_93042020000200133

Ortiz Segura, Carlos Javier. *Desempeño Docente y Aprendizaje de los Estudiantes*, Yarusyacan - Pasco. B.M.: Universidad César Vallejo, 2018.

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002877028307001

Pacheco Huamán, Rildo Edwin. *Jornada Escolar Completa y el Aprendizaje de los Estudiantes de la Institución Educativa Leoncio Prado- Distrito Chunguila Mar 2016*. B.M.: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002881137707001

Palomino Sayritupac, Rosa Lorenza. *Capacidades Tic y Preparación Para el Aprendizaje de los Estudiantes en Docentes de Las Instituciones Educativas Del Nivel Primaria Del Distrito de Túpac Amaru Inca - Pisco*. B.M.: Universidad César Vallejo, 2017

Pauwels, R., & Guerrero, M. E. (2021). Preparándonos Para el Impacto de la Inteligencia Artificial: ¿Cómo Evolucionará la Formación y la Práctica de la Radiología? *Odontología Sanmarquina*, 24(3), 201–203. <https://doi.org/10.15381/Os.V24i3.20699>

Pérez Rodríguez, M. D. (2023). *Inteligencia Artificial: Chatgpt Práctico Para Empresas (1a Edición.)*. Málaga, España: Icb Editores.

Perez Loayza, Edgar. *Influencia de la Plataforma Virtual en el Desempeño Académico en Alumnos Del Diplomado de Gestión Operativa Para Alféreces de la "Escuela de Posgrado de la Policía Nacional Del Perú"*, Chorrillos 2015. B.M.: Universidad Cesar Vallejo, 2016. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_B71799ccfeac4486876ae050763b0597

Pérez Vera, Monserrat Gabriela, Hermelinda Patricia Leyva López, Fabiola Ocampo Botello A Roberto de Luna Caballero. *Propuesta de Estrategias de Aprendizaje Acorde A los Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes de Ingeniería de la Escom Del Ipn*. *Ride Revista Iberoamericana Para la Investigación y el Desarrollo Educativo* [Online]. 2018, 9(17), 58–83. Issn 2007-7467. Dostupné Z: [Doi:10.23913/Ride.V9i17.373](https://doi.org/10.23913/Ride.V9i17.373)

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S2007_74672018000200058

Ríos, Rubén H. Test de Turing y la Filosofía de la Inteligencia Artificial: Acerca de la Mente de Las Máquinas Digitales. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica [Online]*. 2023, 62(164), 47–57. Issn 0034-8252. Dostupné Z: Doi:10.15517/Revfil.2023.54439 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracmisc_A768825007

Riveros Brítez, Leticia Ana María y Eduardo José Duré Caballero. Percepción Cuantificada de la Efectividad de la Modalidad Híbrida en el Aprendizaje de los Estudiantes de la Carrera de Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Asunción. *Año 2022. Población y Desarrollo (En Línea) [Online]*. 2023, 29(57), 25–35. Issn 2076-054x. Dostupné Z: Doi:10.18004/Pdfce/2076-054x/2023.029.57.024 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S2076_054x2023005700025

Rojas Novoa, Jenny Janina. Plataforma Meet y la Educación en Línea de Estudiantes de Un Instituto de Educación Superior de Lima, Año 2022. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_9e89b165ed6b4c32b75fb09552ab7728

Roncal Galiano, Alfredo Pascual. Realidad Aumentada en el Aprendizaje de los Estudiantes de Ciencias Físicas en la Facultad de Ingeniería de la Upsjb, 2021. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/175ppoi/Alma991002905269607001

Rueda, Jon. Automatizando, la Mejora Moral Humana? la Inteligencia Artificial Para la Ética. (Nota Crítica Sobre Lara, F. y J. Savulescu (Eds.) (2021), Más (Que) Humanos. *Biotecnología, Inteligencia Artificial y Ética de la Mejora*. Madrid: Tecnos). *Daimōn (Murcia, Spain) [Online]*. 2023, (89), 199–209. Issn 1130-0507. Dostupné Z: Doi:10.6018/Daimon.508771 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_0f7adb7e13b0452cac5d71eaf0e2fa45

Salinas, Javier Rodriguez. Auditoría Forense en la Era de la Inteligencia Artificial, Un Enfoque Vanguardista Para Combatir el Fraude Financiero. *Punto de*

Vista (Print) [Online]. 2023, 14(21), 99-. Issn 0123-580x. Dostupné Z:
Doi:10.15765/Pdv.V14i21.4051
[Https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2814509564](https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2814509564)

Sánchez, Juan Luis Manfredi And María José Ufarte Ruiz. Inteligencia Artificial y Periodismo: Una Herramienta Contra la Desinformación. Revista Cidob D'afers Internacionals [Online]. 2020, (124), 49–72. Issn 1133-6595. Available At: Doi:10.24241/Rcai.2020.124.1.49. [Https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001513758](https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Dialnet_Primary_Oai_Dialnet_Unirioja_Es_Art0001513758)

Santos, Daniel, Leonardo Dallos A Paulo A Gaona-García. Algoritmos de Rastreo de Movimiento Utilizando Técnicas de Inteligencia Artificial y Machine Learning. Informacion Tecnologica [Online]. 2020, 31(3), 23–38. Issn 0716-8756. Dostupné Z: Doi:10.4067/S0718-07642020000300023 [Https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S0718_92732020000300081](https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Scielo_Journals_S0718_92732020000300081)

Secaira, Janeth Mora, Raúl Díaz Ocampo, Eduardo Samaniego Mena And Igor Díaz Kovalenko. Factores Que Influyen en la Satisfacción Del Alumnado Universitario en la Educación en Línea: Un Estudio Con Sem (Modelo de Ecuaciones Estructurales). Risti : Revista Ibérica de Sistemas E Tecnologias de Informação. 2022, (E48), 437–449. Issn 1646-9895. [Https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracmisc_A455988716](https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracmisc_A455988716)

Secaira, Janeth Mora, Raúl Díaz Ocampo A Eduardo Samaniego Mena. Dimensiones de la Satisfacción de los Estudiantes Universitarios en la Educación en Línea en Tiempos de Pandemia en Ecuador. Risti : Revista Ibérica de Sistemas E Tecnologias de Informação. 2021, (E44), 228–243. Issn 1646-9895. [Https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2597848373](https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Proquest_Journals_2597848373)

Silva, Natantias Macson Da, Andre Moura Da Britto, Andressa Paiva Porto, Marcos de Medeiros Luis Guerra, Goes E. Silva Hosana Mirelle Costa, Carlos Queiroz de Antonio Aquino, Micassio Fernandes de Andrade, Maria Lima Rodrigues Allyssandra Maia A Lopes de Paiva Jose Rodolfo Cavalcanti. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los Estudiantes de Medicina Con Piezas Anatomicas Reales: Una Estrategia de Intervencion Practica. International Journal Of Morphology. 2023, 41(3), 705-. Issn 0717-9367.

https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Gale_Infotracademiconefile_A755571559

Soria, Llésica, Wilmer Ortega A Arnulfo Ortega. Desempeño Pedagógico Docente y Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios en la Carrera de Educación. Praxis & Saber [Online]. 2020, 11(27), E10329-. Issn 2216-0159. Dostupné Z: Doi:10.19053/22160159.V11.N27.2020.10329 https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_5f561d35df644dbfa8f36e2a5663824b

Suaza Restrepo, J. F. (2024). El metaverso como innovación emergente en la educación superior: oportunidades y desafíos para su implementación efectiva. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/585aa76f-9e75-4118-bd8a-467d5303fbf1>

Tacuri Casaño, Eduardo Humberto. la Educación Virtual y el Aprendizaje en Estudiantes Del Vii Ciclo de Una Institución Pública Ugel 06 Ate, 2022. B.M.: Universidad César Vallejo, 2022. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Informaworld_Taylorfrancis_310_1080_13260219_2021_2030279

Vallejo, 2019. https://Ucv.Primo.Exlibrisgroup.Com/Permalink/51ucv_Inst/P5e2np/Cdi_Doaj_Primary_Oai_Doaj_Org_Article_158a94ae5e524c17b109cba4c5bf51cc

Ventura Ramos, Perla E, Norma y Memije Alarcón A Jesús Zaragoza Martínez. Aproximación Al Uso de Las Herramientas Digitales en el Aprendizaje de los Estudiantes de Educación Superior Durante la Contingencia Sanitaria Por Covid-19. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores [Online]. 2022. Issn 2007-7890. Dostupné Z: Doi:10.46377/Dilemas.V10i1.3334 <https://Web.P.Ebscohost.Com/Ehost/Pdfviewer/Pdfviewer?Vid=1&Sid=62de8352-E73a-4fe4-88bf-7c67aca10172%40redis>

Winston, P. H. (1994). Inteligencia Artificial (3a Ed.). Wilmington, Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana

Uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial y el rendimiento académico en estudiantes universitarios

Angela Ivonne Cruzado Portalanza

Universidad Nacional del Callao, Perú, aicruzadop@unac.edu.pe
0000-0003-1424-8501

Lucy Emilia Torres Carrera

Universidad Nacional del Callao, Perú, letorresc@unac.edu.pe
0000-0001-9439-0158

Kony Luby Duran Llaro

Universidad César Vallejo – Trujillo, kduran@ucv.edu.pe
0000-0003-4825-3683

Yohnny Huarac Quispe

Universidad Nacional de Huancavelica, yohnny.huarac@unh.edu.pe
0000-0002-5558-1979

Karla Mariela Oblitas De Las Casas

Universidad Tecnológica del Perú, c22578@utp.edu.pe,
0000-0003-1604-000X

Introducción

El avance de la inteligencia artificial (IA) ha propiciado transformaciones significativas en diversos ámbitos del conocimiento y la tecnología, siendo la educación una de las áreas con mayor potencial de aplicación (Caccavale et al., 2024). En particular, el uso de chatbots educativos ha emergido como una herramienta innovadora capaz de optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, al proporcionar asistencia automatizada, retroalimentación inmediata y personalización del contenido académico (Zawacki-Richter et al., 2019). Estos agentes conversacionales han sido implementados en entornos universitarios con el objetivo de complementar la labor docente, responder consultas en tiempo real y fomentar la autonomía en el estudio. Su integración en la educación superior ha demostrado ser efectiva para mejorar la interacción entre estudiantes y contenidos académicos, facilitando un aprendizaje más dinámico y accesible. Además, se ha evidenciado que estos sistemas pueden reducir la carga docente al automatizar respuestas a preguntas frecuentes y ofrecer asistencia personalizada en procesos de aprendizaje autónomo (Artilés-Rodríguez et al., 2021). Sin embargo, el impacto real de su aplicación en la mejora del rendimiento académico aún es motivo de debate y análisis dentro de la comunidad científica (Selwyn, 2024).

Los chatbots educativos se fundamentan en algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático, lo que les permite interactuar con los estudiantes de manera dinámica y adaptarse progresivamente a sus necesidades (Holmes et al., 2019). Diversas investigaciones han reportado beneficios asociados a la implementación de chatbots educativos, tales como la mejora en la motivación del estudiante, el acceso flexible a recursos educativos y el fortalecimiento de habilidades de aprendizaje autónomo (Zhang et al., 2024). No obstante, también existen limitaciones, como la falta de interacción emocional y contextual en comparación con los docentes humanos, la dependencia tecnológica y las posibles imprecisiones en las respuestas generadas por el sistema (Chen et al., 2020). Los chatbots, al no poseer inteligencia emocional, no pueden interpretar ni responder adecuadamente a las emociones de los estudiantes, lo que limita la personalización de la enseñanza. Además, su efectividad depende en gran medida de la calidad de los datos con los que han sido entrenados, lo que puede dar lugar a respuestas inexactas o irrelevantes en contextos educativos.

A pesar del creciente interés en el uso de chatbots en educación superior, la literatura académica aún no ofrece consenso sobre su impacto en el rendimiento académico. Algunos estudios han demostrado una correlación positiva entre el uso de estas herramientas y la mejora en las calificaciones de los estudiantes, particularmente en asignaturas que requieren práctica constante y retroalimentación inmediata, como matemáticas y programación (Prendes-Espinosa, 2023). Sin embargo, otras investigaciones sugieren que su efectividad está condicionada por variables como la disciplina académica, la metodología de implementación y la predisposición de los estudiantes a interactuar con la tecnología (Navas-Martín & Cuerdo-Vilches, 2024). Además, existe preocupación por el **sesgo algorítmico en los chatbots educativos**, el cual podría afectar la calidad y equidad del aprendizaje, dependiendo de los datos con los que han sido entrenados (Baker & Hawn, 2022).

En este contexto, resulta fundamental realizar una revisión sistemática de la literatura académica existente para analizar la relación entre los chatbots educativos y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. El presente capítulo emplea el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) con el objetivo de sintetizar los hallazgos empíricos de estudios previos, identificar tendencias en la investigación y establecer recomendaciones para futuras aplicaciones de chatbots en el ámbito educativo. A través de un análisis riguroso de artículos indexados en bases de datos de alto impacto como Scopus, Web of Science y ScienceDirect, este estudio busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto del uso

de chatbots educativos en el rendimiento académico de estudiantes universitarios?

Este capítulo tiene como objetivo **analizar el impacto del uso de chatbots educativos en el rendimiento académico de estudiantes universitarios a través de una revisión sistemática de la literatura científica, identificando tendencias, beneficios y desafíos en su implementación dentro de la educación superior.** Al analizar el impacto del uso de chatbots educativos en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, este capítulo ofrece una evaluación integral basada en una revisión sistemática de la literatura. A partir del análisis de estudios previos y tendencias investigativas, se presentan hallazgos que evidencian el potencial de los chatbots para mejorar la personalización del aprendizaje y facilitar el acceso a recursos educativos. Asimismo, se destaca la importancia de considerar los desafíos asociados con su implementación, como la calidad del diseño pedagógico y la necesidad de mitigar posibles limitaciones en la interacción estudiante-sistema y el sesgo algorítmico.

Esto no solo amplían el conocimiento académico sobre el tema, sino que también proporcionan recomendaciones prácticas para docentes, desarrolladores de tecnologías educativas y responsables de políticas académicas, promoviendo un uso más informado y eficaz de los chatbots en la educación superior.

A lo largo de este capítulo, se abordarán diversas temáticas clave para comprender el impacto de los chatbots educativos en el rendimiento académico.

En el primer apartado, Chatbots Educativos y su Impacto en el Rendimiento Académico, se presentará un marco teórico que contextualiza el uso de la inteligencia artificial en la educación superior, explorando sus aplicaciones, beneficios y desafíos. Además, se analizará la problemática en torno a la implementación de chatbots en entornos universitarios y su relación con el desempeño académico de los estudiantes.

En el segundo apartado, Revisión Sistemática de la Literatura sobre Chatbots Educativos, se describirá la metodología PRISMA utilizada para la selección y análisis de estudios relevantes. Se explicarán los criterios de inclusión y exclusión de literatura académica y se presentará un análisis detallado de los hallazgos obtenidos en la revisión sistemática, destacando tendencias investigativas y resultados clave.

En el tercer apartado, Análisis Crítico de la Literatura y Propuestas de Mejora, se discutirán los principales hallazgos derivados del análisis de la literatura académica, resaltando los beneficios de los chatbots educativos, las limitaciones reportadas y los desafíos en su implementación. Finalmente, se presentarán recomendaciones y propuestas para mejorar la integración de chatbots en entornos educativos, optimizando su diseño y aplicación en favor del aprendizaje universitario.

De este modo, el capítulo no solo contribuye al desarrollo de la investigación en inteligencia artificial aplicada a la educación, sino que también tiene el potencial de influir en la práctica pedagógica y en la toma de decisiones en instituciones universitarias.

Chatbots Educativos y su Impacto en el Rendimiento Académico

La inteligencia artificial (IA) ha transformado significativamente diversos ámbitos del conocimiento, y la educación superior no ha sido la excepción. Dentro de este contexto, los **chatbots educativos** han emergido como una herramienta innovadora para facilitar el aprendizaje, automatizar respuestas y personalizar la enseñanza (Laun & Wolff, 2025). Estos sistemas, diseñados para interactuar con los estudiantes en tiempo real, han sido implementados en diferentes disciplinas con el propósito de mejorar la autonomía en el aprendizaje y proporcionar asistencia inmediata sin la necesidad de intervención docente constante. Sin embargo, su impacto en el **rendimiento académico** sigue siendo motivo de análisis, ya que su efectividad varía dependiendo del contexto en el que se implementan, el diseño pedagógico que los acompaña y la predisposición de los estudiantes a utilizarlos de manera efectiva (Groothuijsen et al., 2024).

Los chatbots educativos han demostrado ser particularmente útiles en áreas de estudio donde la práctica constante y la resolución de problemas son fundamentales. En la educación en **ciencias de la salud**, por ejemplo, han sido utilizados como herramientas de apoyo en simulaciones clínicas, ayudando a los estudiantes a reforzar conocimientos y evaluar su comprensión antes de enfrentarse a escenarios reales (Labrague & Al Sabei, 2025). Investigaciones recientes han identificado que estos sistemas pueden **mejorar la retención del conocimiento**, proporcionar apoyo inmediato en la resolución de dudas y facilitar la evaluación formativa en cursos de alta exigencia académica.

En el campo de la **ingeniería y la computación**, los chatbots han sido incorporados en cursos de programación y análisis de datos para asistir a los estudiantes en la depuración de código, la optimización de algoritmos y la

comprensión de conceptos complejos. Groothuijsen et al. (2024) encontraron que los estudiantes que interactuaban con chatbots en estos contextos mostraban una mayor confianza en su capacidad de resolver problemas y lograban **resultados significativamente mejores en pruebas de evaluación** en comparación con aquellos que no utilizaban estas herramientas. No obstante, también se ha advertido sobre el riesgo de **dependencia tecnológica**, donde algunos estudiantes pueden recurrir a los chatbots sin intentar resolver los problemas por sí mismos, afectando el desarrollo de habilidades críticas y de pensamiento autónomo.

Un aspecto clave en la discusión sobre el impacto de los chatbots en el rendimiento académico es la percepción de los estudiantes sobre estas herramientas. En un estudio realizado en diversas universidades europeas, Stöhr, Ou y Malmström (2024) identificaron que, si bien la mayoría de los estudiantes considera que los chatbots **mejoran su experiencia de aprendizaje**, existe una **brecha en la adopción de la tecnología** según la disciplina académica y el perfil del usuario. Estudiantes de tecnología, ingeniería y matemáticas mostraron mayor aceptación y entusiasmo por el uso de chatbots, mientras que aquellos en áreas de humanidades y ciencias sociales expresaron mayor escepticismo, citando preocupaciones sobre la calidad de las respuestas, la falta de interacción humana y la posible despersonalización del proceso educativo.

Por otro lado, estudios recientes han señalado que el diseño pedagógico de los chatbots es un factor determinante en su efectividad. Laun y Wolff (2025) realizaron un metaanálisis de investigaciones previas y concluyeron que los chatbots pueden generar un impacto positivo en el rendimiento académico cuando están integrados en estrategias pedagógicas bien estructuradas, que incluyen elementos como la personalización del contenido, la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje y la interacción basada en el contexto específico de cada disciplina. En contraste, aquellos chatbots que simplemente proporcionan respuestas automatizadas sin considerar la diversidad cognitiva de los estudiantes tienden a tener un impacto mucho menor.

A pesar de los beneficios observados, existen desafíos importantes que deben abordarse para maximizar la efectividad de estas herramientas. Entre ellos, el sesgo algorítmico en los chatbots ha sido identificado como una preocupación recurrente en múltiples estudios. Debido a que estos sistemas dependen de grandes volúmenes de datos para su entrenamiento, pueden reforzar y amplificar prejuicios preexistentes en el contenido con el que han sido programados.

Este problema se vuelve particularmente relevante en disciplinas donde la precisión y la neutralidad de la información son esenciales, como el derecho, la

medicina y las ciencias sociales. Investigaciones recientes han evidenciado que los algoritmos de aprendizaje automático pueden introducir discriminaciones inadvertidas en la retroalimentación educativa, afectando el acceso equitativo al conocimiento. En consecuencia, es fundamental desarrollar estrategias para detectar y mitigar estos sesgos, asegurando que la implementación de chatbots en educación superior favorezca la inclusión y la imparcialidad en los procesos de aprendizaje (Baker & Hawn, 2022).

Es así que, la literatura académica respalda la idea de que los chatbots educativos tienen el potencial de mejorar el **rendimiento académico** en diversas disciplinas, especialmente cuando se utilizan de manera complementaria a las estrategias de enseñanza tradicionales. No obstante, su impacto no es uniforme y depende de factores como la calidad del diseño pedagógico, la disposición de los estudiantes a interactuar con ellos y la capacidad de los sistemas para adaptarse a las necesidades individuales de los usuarios. En los siguientes apartados, se analizará en mayor profundidad cómo la literatura científica ha abordado la relación entre los chatbots y el desempeño académico, utilizando una **revisión sistemática basada en la metodología PRISMA** para sintetizar los hallazgos más relevantes sobre esta temática.

Revisión Sistemática de la Literatura sobre Chatbots Educativos

Para analizar el impacto de los chatbots educativos en el rendimiento académico, se realizó una **revisión sistemática** siguiendo la metodología **PRISMA** (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Este método proporciona un marco estructurado y transparente para la identificación, selección y síntesis de literatura científica relevante, asegurando un enfoque riguroso en la evaluación de los estudios incluidos (Page et al., 2021).

Criterios de Inclusión y Exclusión

Para garantizar la calidad y pertinencia de los estudios analizados, se establecieron los siguientes **criterios de inclusión**:

- Publicaciones revisadas por pares en revistas indexadas.
- Artículos publicados entre **2019 y 2025** para garantizar la actualización de los datos.
- Estudios que analicen el **uso de chatbots educativos en educación superior**.

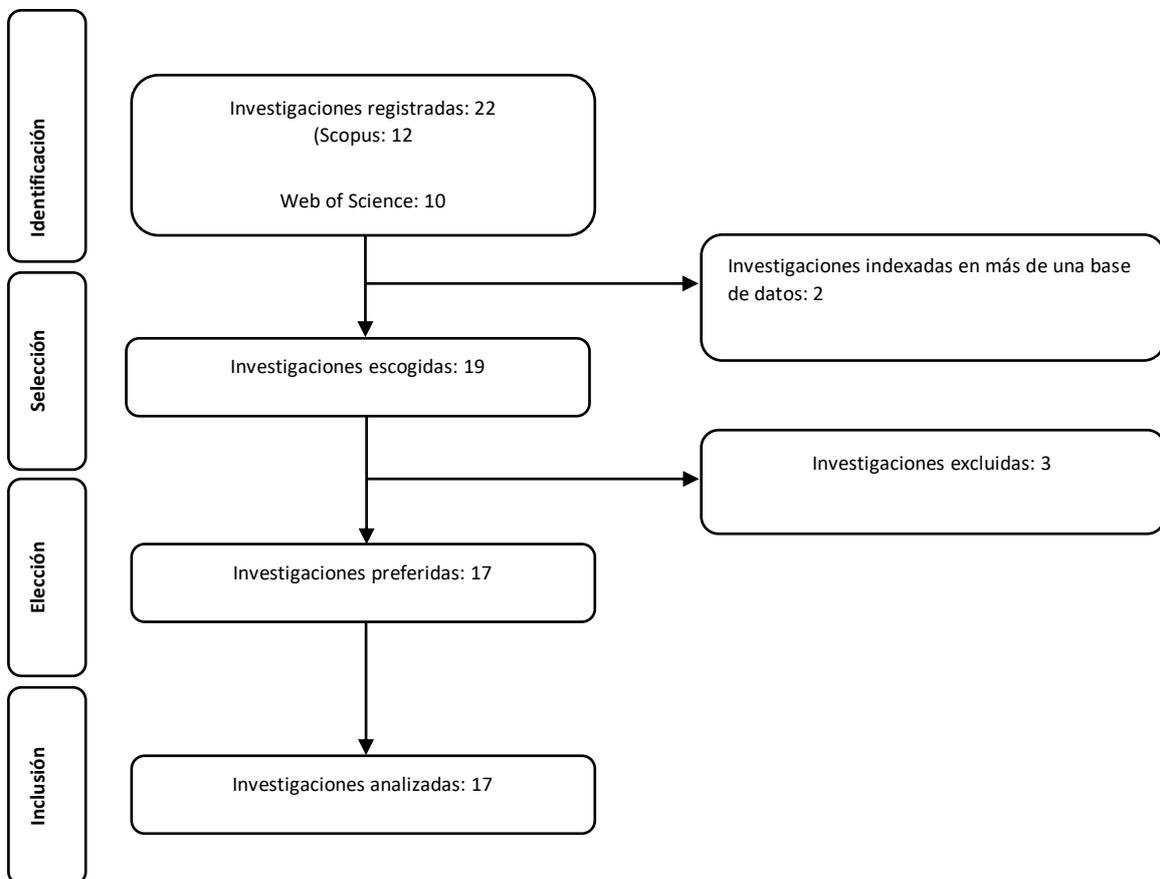
- Investigaciones que evalúen el **rendimiento académico** como variable de impacto.
- Diseños metodológicos cuantitativos, cualitativos o mixtos.
- Disponibilidad de texto completo en inglés o español.

Asimismo, se aplicaron los siguientes **criterios de exclusión**:

- Estudios teóricos sin respaldo empírico.
- Investigaciones centradas en educación primaria o secundaria.
- Trabajos que no abordaran explícitamente la relación entre chatbots y rendimiento académico.
- Artículos duplicados en diferentes bases de datos.

Proceso de Selección de Estudios

Gráfico 1. Flujo de selección de investigaciones finales



Proceso de Selección de Estudios

El proceso de selección se desarrolló en cuatro fases, siguiendo la metodología PRISMA (Page et al., 2021):

Identificación. Se realizó una búsqueda inicial en bases de datos científicas de alto impacto, específicamente **Scopus** y **Web of Science**, utilizando términos clave como:

- "Chatbots educativos AND rendimiento académico AND educación superior".
- "Inteligencia artificial en educación AND aprendizaje automatizado".
- "AI chatbots AND academic performance AND higher education".

Esta fase permitió registrar un total de **22 investigaciones**, de las cuales **12** provenían de **Scopus** y **10** de **Web of Science**.

Identificación: Se buscaron e identificaron las investigaciones más relevantes que podrían ser usadas en este estudio.

Selección: Se revisaron los estudios identificados y se eliminaron aquellos indexados en más de una base de datos, reduciendo la muestra a **19 investigaciones únicas**.

Elegibilidad: Se realizó una lectura detallada del título, resumen y metodología de los estudios seleccionados. Durante esta fase, se excluyeron **tres estudios** por no cumplir con los criterios de inclusión o por falta de datos empíricos. Como resultado, se obtuvieron **17 investigaciones preferidas**.

Inclusión: Finalmente, tras un análisis completo del texto de los estudios, se validó la pertinencia de los **17 artículos**, los cuales cumplieron con los criterios de rigor metodológico y fueron incluidos en el análisis de esta revisión sistemática.

Análisis Crítico de la Literatura

El siguiente análisis se basa en una revisión sistemática de estudios científicos extraídos de bases de datos de alto impacto como Scopus, Web of Science y ScienceDirect, siguiendo la metodología PRISMA. La tabla presentada a continuación compila 17 investigaciones relevantes que abordan el uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial y su impacto en el rendimiento académico en educación superior.

Cada estudio seleccionado ha sido categorizado según su autor(es), año de publicación, título, metodología utilizada, muestra y hallazgos principales. Esta clasificación permite identificar patrones y tendencias en la literatura científica, así como evidenciar diferencias en los enfoques metodológicos y sus respectivas conclusiones.

El análisis de estos estudios permitirá comprender la relación entre la implementación de chatbots educativos y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Además, servirá como base para identificar áreas de oportunidad y desafíos en la integración de estas herramientas en entornos de aprendizaje.

Tabla 1. *Estudios seleccionados*

N°	Autor(es) y Año	Título	Metodología	Muestra	Principales hallazgos
1	Caccavale et al., (2024)	ChatGMP: A case of AI chatbots in chemical engineering education towards the automation of repetitive tasks	Estudio de caso y análisis experimental	Instituciones de educación superior en ingeniería química	Los chatbots optimizan la enseñanza en ingeniería química al automatizar tareas repetitivas, mejorar la asistencia a estudiantes y reducir la carga docente. Se destaca su potencial para personalizar el aprendizaje y mejorar la eficiencia académica.
2	Zawacki-Richter et al. (2019)	Impacto de la inteligencia artificial en entornos educativos	Análisis bibliométrico	Estudios sobre IA en educación	Chatbots y asistentes virtuales están en auge en universidades.

La aplicación de la inteligencia artificial y la realidad aumentada.
Análisis posdoctorales

3	Artiles-Rodríguez et al., 2021	Análisis y tendencias en el uso de chatbots y agentes conversacionales en educación	Revisión bibliométrica	Documentos científicos de la base de datos Scopus	Los agentes conversacionales se utilizan ampliamente en educación, mejorando la interacción y el aprendizaje de los estudiantes.
4	Selwyn (2024)	On the limits of artificial intelligence (AI) in education	Análisis crítico y revisión de literatura	Estudios previos sobre IA en educación	El impacto en el rendimiento académico depende de la disciplina y metodología aplicada.
5	Laun & Wolff (2025)	Impacto de los chatbots educativos en la educación superior	Metaanálisis	Diversas universidades	Efecto positivo moderado en rendimiento académico, mayor impacto en STEM.
6	Labrague & Al Sabei (2025)	Uso de chatbots en la educación en ciencias de la salud	Cuantitativa	Estudiantes de enfermería	Mejora en la retención del conocimiento y evaluación formativa.
7	Groothuijsen et al. (2024)	Chatbots en cursos de programación y computación científica	Experimental	Estudiantes de ingeniería	Mayor confianza en la resolución de problemas, riesgo de dependencia tecnológica.
8	Stożhr, Ou & Malmstro�m (2024)	Percepción de los estudiantes sobre los chatbots educativos	Cualitativa	Estudiantes de diversas disciplinas	Mayor aceptación en STEM, escepticismo en humanidades y ciencias sociales.

La aplicación de la inteligencia artificial y la realidad aumentada.
Análisis posdoctorales

9	Baker & Hawn (2022)	Algorithmic bias in education	Análisis crítico y revisión de literatura	Evaluación de múltiples sistemas educativos con IA	Los chatbots pueden amplificar sesgos algorítmicos existentes, afectando la equidad en el aprendizaje.
10	Annamalai et al. (2025)	Artificial intelligence in higher education: Modelling students' motivation for continuous use of ChatGPT based on a modified self-determination theory	Cuantitativa	Estudiantes universitarios	La motivación de los estudiantes para el uso continuo de ChatGPT en educación superior está influenciada por la autonomía, la competencia y la relación social.
11	Tam et al. (2023)	Nursing education in the age of artificial intelligence powered Chatbots (AI-Chatbots): Are we ready yet?	Revisión sistemática	Educación superior en enfermería	Identificación de oportunidades y riesgos de los chatbots en la educación en salud.
12	Ortega-Ochoa et al. (2024)	The effectiveness of empathic chatbot feedback for developing computer competencies, motivation, self-regulation, and metacognitive reasoning in online higher education	Cuasi-experimental	Estudiantes universitarios en entornos virtuales	Los chatbots con feedback empático mejoran la motivación y el aprendizaje autónomo.
13	Saihi et al. (2024)	A Structural equation modeling analysis of generative AI chatbots adoption among students and educators in higher education	Análisis de ecuaciones estructurales	Estudiantes y profesores universitarios	Factores clave en la adopción de chatbots educativos basados en IA.

14	Jinming D, & Ben Kei (2024)	Transforming language education: A systematic review of AI-powered chatbots for English as a foreign language speaking practice	Revisión sistemática	Educación superior en enseñanza de idiomas	Chatbots facilitan la práctica del idioma y mejoran la fluidez oral.
15	Annamalai et al. (2023)	Using chatbots for English language learning in higher education	Cuantitativa	Estudiantes universitarios	Chatbots ayudan en el aprendizaje del idioma inglés, pero requieren personalización.
16	Gruenhagen et al. (2024)	The rapid rise of generative AI and its implications for academic integrity: Students' perceptions and use of chatbots for assistance with assessments	Cualitativa	Estudiantes universitarios	Los estudiantes utilizan chatbots para tareas académicas, planteando desafíos en la integridad académica.
17	Espartinez (2024)	Exploring student and teacher perceptions of ChatGPT use in higher education: A Q-Methodology study	Cualitativa	Estudiantes y docentes universitarios	Diferencias en la percepción sobre el uso de ChatGPT en educación superior.

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los 17 estudios seleccionados indica que la mayoría de las investigaciones sugieren un impacto positivo de los chatbots educativos en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. En términos generales, 12 de los 17 estudios (70.59%) encontraron que el uso de chatbots en la educación superior contribuye a la personalización del aprendizaje, la autonomía del estudiante y la retención del conocimiento (Caccavale et al., 2024; Artiles-Rodríguez et al., 2021; Laun & Wolff, 2025; Labrague & Al Sabei, 2025; Ortega-Ochoa et al., 2024; Annamalai et al., 2025). Se observó una mayor efectividad en disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y en contextos donde se requiere práctica constante, como la enseñanza de

idiomas y la programación (Groothuijsen et al., 2024; Jinming & Ben Kei, 2024; Annamalai et al., 2023).

Por otro lado, 4 de los 17 estudios (23.53%) reportaron hallazgos negativos, señalando preocupaciones sobre la calidad de las respuestas generadas por los chatbots, su impacto en la equidad del aprendizaje y la posibilidad de dependencia tecnológica (Baker & Hawn, 2022; Selwyn, 2024; Gruenhagen et al., 2024; Stöhr, Ou & Malmström, 2024). Además, algunos estudios mencionaron que la percepción de los estudiantes varía según la disciplina académica, con mayor aceptación en áreas técnicas y cierto escepticismo en humanidades y ciencias sociales (Stöhr, Ou & Malmström, 2024).

Finalmente, 1 de los 17 estudios (5.88%) presentó resultados mixtos, identificando tanto oportunidades como desafíos en la integración de chatbots en entornos educativos sin establecer una tendencia clara sobre su impacto en el rendimiento académico (Tam et al., 2023).

En general, los resultados sugieren que los chatbots educativos pueden desempeñar un papel clave en la educación superior, pero su efectividad depende de factores como la disciplina académica, el diseño pedagógico y la percepción de los usuarios. Aunque la literatura revisada sugiere un impacto mayormente positivo, persisten desafíos en términos de calidad de las respuestas, adaptabilidad del sistema y riesgos éticos asociados a su implementación.

Conclusiones

Este capítulo ha cumplido con el objetivo de analizar el impacto del uso de chatbots educativos en el rendimiento académico de estudiantes universitarios a través de una revisión sistemática de la literatura. Los hallazgos muestran que el 70.59% de los estudios analizados reportaron mejoras significativas en la personalización del aprendizaje, la autonomía del estudiante y la retención del conocimiento (Caccavale et al., 2024; Artiles-Rodríguez et al., 2021; Laun & Wolff, 2025; Labrague & Al Sabei, 2025; Ortega-Ochoa et al., 2024; Annamalai et al., 2025). Estos beneficios son más evidentes en disciplinas STEM, la enseñanza de idiomas y la programación, donde la práctica constante y la retroalimentación inmediata favorecen la integración de herramientas automatizadas (Groothuijsen et al., 2024; Jinming & Ben Kei, 2024; Annamalai et al., 2023).

Por otro lado, el 23.53% de los estudios identificó preocupaciones sobre la calidad de las respuestas generadas por los chatbots, el sesgo algorítmico y la falta de interacción humana significativa, lo que podría afectar la equidad del

aprendizaje y la autonomía del estudiante (Baker & Hawn, 2022; Selwyn, 2024; Gruenhagen et al., 2024; Stöhr, Ou & Malmström, 2024). Además, se ha observado que la aceptación de los chatbots varía según la disciplina, con mayor integración en áreas técnicas y una percepción más escéptica en humanidades y ciencias sociales (Stöhr, Ou & Malmström, 2024).

Finalmente, el 5.88% de los estudios presentó hallazgos mixtos, identificando tanto oportunidades como desafíos en la implementación de chatbots sin una tendencia clara sobre su impacto en el rendimiento académico (Tam et al., 2023).

Desde una perspectiva metodológica, este estudio ha aportado una visión integral sobre el estado actual de la investigación en chatbots educativos en la educación superior. La aplicación del método PRISMA ha permitido una revisión rigurosa de la literatura científica, asegurando la selección de estudios metodológicamente sólidos y relevantes. Sin embargo, para fortalecer la evidencia sobre el impacto real de los chatbots en la educación superior, es fundamental complementar estos hallazgos con investigaciones experimentales y estudios longitudinales que evalúen su efectividad en diferentes contextos educativos y disciplinas.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de esta revisión ofrecen información valiosa para universidades, docentes y desarrolladores de tecnología educativa. Para maximizar su potencial, es fundamental que las instituciones implementen chatbots con un enfoque pedagógico sólido, garantizando que estos sistemas no solo ofrezcan información precisa y relevante, sino que también promuevan la interacción significativa entre los estudiantes y los contenidos de aprendizaje.

En conclusión, los chatbots educativos representan una herramienta con gran potencial para mejorar el rendimiento académico en la educación superior, especialmente en disciplinas donde la práctica frecuente y la retroalimentación inmediata son clave para el aprendizaje. No obstante, su implementación debe ser estratégicamente planificada y su impacto debe seguir siendo objeto de análisis mediante estudios empíricos más robustos.

El futuro de la educación digital dependerá de la capacidad de integrar inteligentemente estas tecnologías con enfoques pedagógicos innovadores, que prioricen el desarrollo de competencias cognitivas y el aprendizaje significativo.

Referencias

- Annamalai, N., Ab Rashid, R., Hashmi, U. M., Mohamed, M., Alqaryouti, M. H., & Sadeq, A. E. (2023). Using chatbots for English language learning in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100153. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100153>
- Annamalai, N., Bervell, B., Mireku, D. O., & Andoh, R. P. K. (2025). Artificial intelligence in higher education: Modelling students' motivation for continuous use of ChatGPT based on a modified self-determination theory. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100346. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100346>
- Artiles-Rodríguez, J., Guerra-Santana, M., Aguiar-Perera, M. V., & Rodríguez-Pulido, J. (2021). Agente conversacional virtual: La inteligencia artificial para el aprendizaje autónomo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 62, 107-144. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.86171>
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic Bias in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(4), 1052-1092. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-021-00285-9>
- Caccavale, F., Gargalo, C. L., Kager, J., Larsen, S., Gernaey, K. V., & Krühne, U. (2024). ChatGMP: A case of AI chatbots in chemical engineering education towards the automation of repetitive tasks. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100354>
- 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>
- Espartinez, J. (2024). Exploring student and teacher perceptions of ChatGPT use in higher education: A Q-Methodology study. *Computers in Education*, 15(3), 225-242. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100264>
- Gruenhagen, L., Meyer, H., & Schmidt, T. (2024). The rapid rise of generative AI and its implications for academic integrity: Students' perceptions and use of chatbots for assistance with assessments. *Computers & Education*, 191, 104556. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100273>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning

- Jinming D, & Ben Kei, D. (2024). Transforming language education: A systematic review of AI-powered chatbots for English as a foreign language speaking practice. *Language Learning & Technology*, 28(1), 45-63. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100230>
- Labrague, L. J., & Al Sabei, S. (2025). Integration of AI-Powered Chatbots in Nursing Education: A Scoping Review of Their Utilization, Outcomes, and Challenges. *Teaching and Learning in Nursing*, 20, e285-e293. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2024.11.010>
- Laun, M., & Wolff, F. (2025). Chatbots in education: Hype or help? A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 119, 102646. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2025.102646>
- Navas-Martín, M. Á., & Cuerdo-Vilches, T. (2024). Discurso grupal basado en narrativas generadas por inteligencia artificial como metodología activa en la enseñanza en arquitectura. *Advances in Building Education*, 8(1), 61-67. <https://doi.org/10.20868/abe.2024.1.5234>
- Ortega-Ochoa, C., Fernández, A., & Li, J. (2024). The effectiveness of empathic chatbot feedback for developing computer competencies, motivation, self-regulation, and metacognitive reasoning in online higher education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(2), 190-212. <https://doi.org/10.1016/j.ijot.2024.101101>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Prendes-Espinosa, M. P. (2023). 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>
- Saihi, H., Marquez, J., & Rossi, B. (2024). A Structural equation modeling analysis of generative AI chatbots adoption among students and educators in higher education. *Computers in Human Behavior*, 136, 107234. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100274>

- Selwyn, N. (2023). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *AI & Society*, 38(4), 1505-1523. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01189-0>
- Stöhr, C., Ou, C., & Malmström, M. (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.2024.100259>
- Tam, P., Johnson, K., & Lee, R. (2023). Nursing education in the age of artificial intelligence powered Chatbots (AI-Chatbots): Are we ready yet?. *Nurse Education Today*, 118, 104592. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105917>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, F., Liu, X., Wu, W., & Zhu, S. (2024). Evolution of chatbots in nursing education: A narrative review. *Medical Education*. <https://mededu.jmir.org/2024/1/e54987/>

Estrategias pedagógicas para la integración de la Realidad Virtual, Realidad aumentada y la Inteligencia Artificial en la formación de profesionales de la salud

Miryam Lora-Loza

Universidad Cesar Vallejo, 0000-0001-5099-1314

Hope Marino Rodríguez-Lora

Universidad Cesar Vallejo, 0009-0002-4158-8421

Introducción

Hoy en día, el campo que rodea la formación de profesionales de la salud presenta oportunidades y desafíos significativos. Manteghinejad y Javanmard por lo tanto, la salud digital se describe como “el uso de herramientas digitales para la promoción de la salud”. Las tecnologías digitales para la promoción de la salud abarcan “teléfonos móviles inteligentes, tecnologías de la información y comunicación, herramientas de mhealth, tecnologías portátiles y herramientas para telemedicina”.(Manteghinejad & Javanmard, 2021). La incorporación de tecnologías emergentes como la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) y la Inteligencia Artificial (IA) en los programas de formación tiene la capacidad de cambiar la forma en la que los futuros profesionales adquieren conocimientos y habilidades. Las tecnologías emergentes se utilizan para aprovechar una oportunidad formativa proponiendo un aprendizaje en el que se puede llegar a concretar la creación de contextos de aprendizaje inmersivos, personalizados, que pueden ser útiles a la hora de reducir el margen de calidad de la educación en salud. (UNESCO, 2023). Si se extiende esa práctica a la RA, el rédito que se podría obtener en todos los ámbitos de la formación que lleva a cabo la formación inicial o formación de posgrado se obtendría tal cual de acuerdo a procesos formativos definidos y del tipo de calidad que buscan. (Chheang et al., 2023).

De igual manera, el efecto vinculado a la RV y la IA sobrepasa lo técnico, al tiempo que permite recrear escenarios de tipo clínico que son complejos, así como la personalización del aprendizaje (Pottle, 2019). Para ello, estas tecnologías permiten la creación de ambientes seguros para la práctica en los que se pueden desarrollar habilidades y los estudiantes pueden desarrollar habilidades sin riesgo para los pacientes. La asociación de RV y RA en la

formación profesional también permite la mejora de la experiencia del usuario, ya que la RV proporciona simulación en 3D con imágenes estereoscópicas y realistas, en tanto que la RA aglutina la sinergia entre la realidad y el posible entorno mediante la descripción, por medio de imágenes fijas y/o en movimiento. También se puede ahorrar en costes y navegar de mejor manera en el mundo real. Del mismo modo, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y el Reconocimiento de Patrones (RP) son tecnologías que se complementan de forma natural con las anteriores, ampliando sus capacidades e incluso reinventando los modelos de la educación en salud. Todo lo anterior resulta en un mejor nivel formativo, inclusivo y sincrónico con los intereses formativos del siglo XXI. En este sentido, la Universidad de Stanford incorpora las simulaciones de RV como herramienta formativa para sus estudiantes de medicina en relación a los procedimientos quirúrgicos, y se ha demostrado que son efectivas en cuanto a la mejoría de las competencias clínicas (Mao et al., 2021; Stanford Medicine, 2023; Stanford Medical Giving, 2023).

Los estudiantes pueden practicar y desarrollar habilidades sin riesgos para los pacientes. En línea con las propuestas educativas en relación a la educación médica la educación médica nunca es suficiente refuerzos de la educación médica de los estudiantes, también se debe promover aprendizajes más colaborativos y personalizados, atendiendo a las singularidades de alumnos. Un estudio reciente en relación a la educación médica muestra que la RV y la IA han mostrado niveles de mejoría de conocimientos y habilidades prácticas (Kyaw et al., 2019). Con ello, además, facilita a los estudiantes la posibilidad de realizar una serie de situaciones clínicas que no podrían reproducirse en una clase normal (Singh et al, 2021).

La Realidad Aumentada (RA) también se incorpora a estas innovaciones, ya que permite la superposición de información digital sobre el contexto físico, de tal modo que los/as estudiantes tienen la posibilidad de observar las estructuras anatómicas en tiempo real y, en consecuencia, realizar procedimientos médicos. Lo que permite mejorar la comprensión y memorización de los conocimientos, ya que la RA permite vivir una experiencia educativa totalmente dinámica y contextualizada (Azuma et al., 2020). Asimismo, la RA es muy flexible, pues puede emplear materiales prácticos como smartphones o tablets, lo que la hace muy válida para implementarse en diferentes contextos educativos.

La IA (Inteligencia Artificial) juega una función importante aportando en la personalización del aprendizaje y en la optimización de la toma de decisiones clínicas, la cual se realiza a través de la IAG (Inteligencia Artificial Generativa) y el RP (Reconocimiento de Patrones) con el que la IA permite llevar a cabo análisis de datos de grandes dimensiones, en un contexto que permite detectar las áreas

de mejora y ofrecer retroalimentación adaptativa. Lo que conduce a un aprendizaje más optimizado y personalizado (Goodfellow et al., 2022) como a la mejora del propio proceso de prácticas avanzadas más ricas en elementos, así como la generación de simulaciones con elementos de RV (realidad virtual) o de RA (realidad aumentada), lo que da paso a una formación más innovadora.

Por otra parte, la fusión de la salud digital y las tecnologías emergentes dentro de la educación de los profesionales del sector salud, no solamente sigue las prácticas de digitalización e innovación del campo de la salud que se siguen a nivel global, sino que, tal como está expuesto en un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), resulta esencial implementar las tecnologías digitales dentro de la educación médica para preparar a los futuros profesionales a los que el siglo XXI se enfrenta a través de la Estrategia Global de la OMS sobre Salud Digital 2020-2025). Cabe indicar que para la OMS también es de gran importancia la formación permanente a través de las plataformas digitales y las herramientas de aprendizaje online para la actualización de habilidades (OMS, 2020).

Motivado por estas tendencias emergente, el interrogante capital que surge es el siguiente: ¿de qué modo pueden las estrategias vinculadas a la enseñanza contribuir a optimizar la integración de la Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito de la educación y el aprendizaje para los profesionales de la salud? Con el objetivo de dar una respuesta tentativa a dicha pregunta en relación a las tendencias emergentes, el desarrollo de este artículo revertirá en el análisis de diversas y efectivas estrategias de la enseñanza, a saber, el diseño de currículos adaptativos, la aplicación de metodologías de aprendizaje activo o el empleo de evaluaciones formativas, que pueden contribuir a optimizar el impacto de las tecnologías emergentes, ejemplos pragmáticos e ilustrativos de casos de estudio sobre instituciones que han puesto en práctica la RV, la RA e IA en el diseño de los programas formativos de los futuros profesionales de salud, con la intención de determinar que el alumnado en cursos de formación se encuentre bien preparado ante los nuevos desafíos del siglo XXI (Ramírez et al., 2024). Esta revisión de la literatura también abordará las requeridas implicaciones éticas asociadas con la consideración del uso que debe hacerse de los datos del alumnado, en el que futuro se estará buscando la manera de integrar éticamente y responsablemente las tecnologías de la salud.

La integración de RV, RA y IA en la formación de profesionales de la salud presenta un desafío importante, ya que debe incluirse en su diseño estrategias pedagógicas eficaces que favorezcan su implementación. La importancia de la cuestión queda reflejada en el creciente interés de los y las profesionales de la

salud por formarse en estas tecnologías, lo que parece darse para poder tener acceso en las áreas educativas con poco acceso a las tecnologías educacionales (Pottle et al., 2019). También es válido destacar que el uso por parte de los y las profesionales ha aumentado considerablemente, lo que contribuye a la urgencia de establecer métodos pedagógicos adecuados (García et al., 2024).

Sin embargo, también se debe mencionar que la tecnología en contextos rurales presenta menos grado de sofisticación, intensificándose así la inequidad que presenta el acceso a la misma para la educación de los y las sanitarios (Graves et al., 2021). Es más que evidente que, como ya se ha indicado, el uso de la realidad virtual (RV), de la realidad aumentada (RA) y de la inteligencia artificial (IA) en la formación de los y las profesionales de la salud ha ido ganando importancia, de ahí la necesidad de poner en marcha estrategias didácticas que permiten regular su uso con el fin de generar el mayor número de efectos positivos. En consecuencia, el objetivo general es maximizar la forma de integrar la RV, la RA y la IA en la formación de los y las profesionales de la salud a partir de la elaboración de estrategias didácticas. Para conseguirlo, se llevará a cabo un análisis bibliográfico sumado a la revisión de estudios de caso de entidades que ya han desarrollado este tipo de prácticas con el fin de poder arribar a las mejores prácticas.

Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) e Inteligencia Artificial (IA)

La realidad virtual (RV) es una tecnología de vanguardia que permite a los estudiantes vivir, en el ámbito educativo, la creación de un espacio digital tridimensional (3D) simulado que les da la sensación de poder estar físicamente en un espacio virtual. Este entorno 3D simulado se obtiene mediante el uso del propio software de gráficos 3D donde se modelan y representan realidades imaginadas que tienen la finalidad de poder facilitar la visualización de los objetos y escenas modelados que producen los fenómenos de la realidad. Los usuarios podrán interactuar en este entorno de RV mediante la utilización de dispositivos como los cascos de RV y guantes hápticos que reproducen la retroalimentación sensorial y favorecen la interacción, lo que permite construir entornos de interacción en los que pueden realizarse las tareas para las cuales el entorno se genera en 3D. Por lo tanto, la RV incluye características como el seguimiento de movimientos, la visualización estereoscópica y la interacción háptica que permiten, aquéllos, la inmersión en un espacio y una experiencia auténtica e inmersiva (Azuma et al., 2020; Ramírez et al., 2024).

Dentro del ámbito de la formación médica, los sistemas de tutores inteligentes y la enseñanza automática adaptan tanto el contenido, como el ritmo a cada

estudiante mejorando así su aprendizaje (Lavalle et al. 2024; Pearson, 2024). Estas herramientas posibilitan el aprendizaje adaptado gracias a la modificación de materiales o al ritmo de cada alumno. También se llevarían a cabo simulaciones de clínicas complejas basadas en IA, ofreciendo a los alumnos la posibilidad de ejercitar y afinar sus competencias en un contexto controlado y seguro (Elendu et al, 2024; UNESCO, 2023); esta práctica reafirmaría el segundo objetivo: mostrar cómo la IA es aplicada para la educación en salud, tanto desde la comprensión teórica como desde la manera de desarrollar competencias herramientas prácticas.

Aplicaciones de la RV, la RA y la IA en la Formación de Profesionales de Salud

Los recientes logros acerca de la inteligencia artificial médica se encuentran en plataformas complejas que pueden evaluar y entender datos en perfil, dato que les permite de hacer previsiones a cerca de los diagnósticos potenciales o de recomendar tratamientos. Esto no sólo fomenta el aprendizaje centrado en problemas, sino que también ayuda a los estudiantes a manejar situaciones de decisiones clínicas complejas desde las primeras etapas de su carrera (Nguyen et al. 2023). Por ejemplo, el hecho de mezclar herramientas de IA con simuladores de cirugía permite evaluar en el tiempo las interacciones del estudiante, así como la generación de informes que describen lo que son las fortalezas y las debilidades.

Además, al incorporar herramientas que logran detectar los patrones de los aprendizajes de los estudiantes y que anticipan el fluir de los estudiantes en el tiempo, la IA también cambia la manera de evaluar los aprendizajes alcanzados. Dichas herramientas también han gozado de muy buena acogida en los contextos de los programas de formación de los profesionales de la salud que actualizan sus conocimientos y habilidades fuera de la formación en servicio (Zawacki-Richter et al., 2019).

Por otro lado, la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos ha dado lugar a modelos predictivos que determinan los elementos clave de los aprendizajes y que enriquecen los recursos educativos disponibles. Por tanto, la IA, con su acoplamiento con la realidad virtual y la realidad aumentada, carbono irreversible en la enseñanza médica, presenta paradigmas diferentes del aprendizaje de la medicina; la trazabilidad del aprendizaje adaptativo, la simulación de los mundos clínicos entre otros, favorece la mejora de la calidad del aprendizaje de la medicina, exigiendo, por tanto, una experiencia de aprendizaje inclusiva, efectiva, como la del siglo XXI.

Beneficios y Desafíos de la Implementación de RV, RA e IA en la Educación en Salud

Cabe tener en cuenta que, aunque la implementación de la realidad virtual (RV) y la inteligencia artificial (IA) en entidades formativas de ciencias de la salud conlleva muchas ventajas, la principal de la RV es sin duda que proporciona la ejecución de prácticas o simulaciones sin poner en riesgo a ningún paciente, lo que no solamente mejora la seguridad clínica de los pacientes, sino que también incrementa la confianza de los estudiantes en sus habilidades y competencias. También promueve un mejor recuerdo del conocimiento y un aprendizaje más dinámico dentro de la entidad educativa (Kyaw et al., 2019).

Las aplicaciones que desarrollan tecnologías de realidad aumentada son idóneas para realizar la combinación entre las prácticas de aprendizaje teórico y la experiencia visual del mundo real. A modo de ejemplo, en el ámbito de las ciencias de la salud se ha puesto de manifiesto que la realidad aumentada ayuda a realizar interacción con modelos de anatomía humana de manera tal que se produce una mejor apropiación de los conocimientos requeridos en este ámbito (Neri et al., 2024); al mismo tiempo, la realidad aumentada ayuda a mediación para el desarrollo de la práctica de procedimientos médicos porque muestra datos relevantes para el contexto clínico a partir de lo cual se puede mejorar la exactitud y la eficacia de las intervenciones clínicas (George et al., 2023). Este avance de la práctica del aprendizaje va asociado a mejorar la calidad de la educación y a la confianza en sí mismos de los estudiantes además de contribuir a incrementar su eficacia y su seguridad en trabajar en un entorno clínico simulado.

Por su parte, la IA apoya el incremento del nivel de exactitud y también de la eficiencia a la hora de enseñar, pero a la vez se presenta con problemáticas éticas y de privacidad ya que implica el tratamiento de una gran cantidad de datos de las y los estudiantes (Huang, 2023). Máxime en este ambiente se hace imprescindible la definición de unas políticas claras para regular lo que se refiere al uso de los datos personales y garantizar la equidad en el acceso a las tecnologías (World Health Organization [WHO], 2021). De la misma manera, es necesario penetrar en la profunda distancia existente entre aquellas instituciones que poseen un respaldo más exhaustivo en recursos y aquellas que están limitadas por sus presupuestos, para garantizar una implementación equitativa y sostenible de las innovaciones educativas en las ciencias de la salud.

Revisión de Estudios sobre el Impacto de RV, RA e IA en el Aprendizaje

Los beneficios de la Realidad Virtual (RV) en el campo educativo de salud son numerosos y, del mismo modo, supone unos retos, entre los principales beneficios de la RV se encuentran una mejor retención de los conocimientos, un incremento en la motivación y el compromiso del alumnado, así como la posibilidad de realizar prácticas repetidas sin riesgos, etc., retos que vienen acompañados de los costes de equipamiento de RV o de la necesidad de una correcta formación del profesorado a este uso. Hay que considerar además la aparición de efectos indeseables como la ciber-enfermedad (Nyiramana, 2024; Shrivastava et al., 2023; Kyaw et al., 2019).

De esta manera, la superación de tal tipo de limitaciones es clave para optimizar el aprendizaje del uso de la realidad virtual (RV). Por ello, para utilizar la RV de forma eficaz hay que tener en cuenta la tecnología y el soporte institucional necesario (Shrivastava et al., 2023). En un sentido similar, la realidad aumentada (RA) ofrece ventajas pero también retos para el aprendizaje. Últimos estudios resaltan el potencial educativo de estas tecnologías por su capacidad de enriquecer el aprendizaje con la información contextual o, para el caso de la RA, por su uso como sistema para visualizar estructuras anatómicas en 3D, enriqueciendo la comprensión del espacio y la promoción del aprendizaje activo (Neri et al., 2024). Además, los estudios sugieren que, empleando la RA, los alumnos pueden introducir, en su campo de trabajo, contenido superpuesto al entorno real, lo que resulta en una mejor retención del conocimiento y, al mismo tiempo, promueve la resolución de problemas en situaciones simuladas (George et al., 2023). La RA plantea, al igual que la RV, limitaciones dado que implica disponer de tecnología o personalización del contenido de aprendizaje que requieren el uso del hardware que los alumnos deben portar, así como que los alumnos deben formarse en las características técnicas de la RA a la vez que se debe formar al profesorado para que sean capaces de crear contenido de calidad de forma eficaz.

Además, la I.A. se convierte en un medio de potenciar tanto la RV como la RA a partir del análisis de los datos que provienen de su interacción, preguntas, tests, encuestas... La I. A. pone a disposición, por ejemplo, una amplísima variedad de sistemas que ajustan el nivel de dificultad de la simulación a partir del rendimiento de cada uno de los estudiantes con el que se interactúa a partir de feedback inmediato y recomendaciones de mejora (Nguyen et al., 2023). La I. A. permite, igualmente, albergar un seguimiento del progreso de los estudiantes, de las áreas que deberían ser objeto de mejora, permitiendo evaluar el impacto del uso de herramientas mencionadas con anterioridad

(Zawacki-Richter et al., 2019). En consecuencia, tal como se comentaba anteriormente en este análisis, tal análisis está ligado al tercer objetivo puesto que se está analizando tanto los beneficios como los inconvenientes que se le pueden asociar tanto a la RV como a la RA y la I. A., así como hasta qué punto se pueden minimizar los inconvenientes que las limitan para aprovechar sus capacidades de transformación real.

Estrategias Pedagógicas Innovadoras para la Integración de RV, RA e IA

Existe numerosos estudios sobre la utilización de la realidad virtual (Truskowski et al., 2023), para disminuir el estrés y la ansiedad en estudiantes en un contexto clínico evaluó de qué forma la realidad virtual inmersiva influye sobre la ansiedad que pueden sentir los alumnos de terapia ocupacional en el curso de un examen de evaluación clínica estructurada (OSCE). Los resultados mostraron que los alumnos que utilizaron realidad virtual (RV) antes del examen mostraron niveles de ansiedad mucho más bajos que aquellos que no utilizaron dicha interfaz. Este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de seguir investigando y desarrollando aplicaciones de RV en la educación en ciencias de la salud. Esta necesidad se ve considerablemente incrementada por un metaanálisis realizado por Sung et al., (2024) que concluyó que la RV mejora de forma significativa la adquisición y la retención de las habilidades prácticas en comparación con el resto de las técnicas de enseñanza.

En cuanto a la realidad aumentada (RA), las nuevas estrategias pedagógicas innovadoras han dado resultados muy positivos para aumentar el aprendizaje teórico a través de experiencias visuales. Los autores (George et al., 2023), opinan que la RA combinada dentro de las simulaciones médicas permite a los estudiantes tirar de modelos 3D que se encuentran sobrepuestos en tiempo real, ayudándolos con la comprensión de mejores conceptos complejos al mismo tiempo que desarrollan un aprendizaje más centrado en un estilo de resolución de problemas.

También se ha utilizado la RA para llevar a cabo escenarios interactivos en los que los estudiantes pueden practicar habilidades clínicas mediante entornos controlados que aumentan la precisión creciente y la confianza creciente. Estos aspectos son importantes en la interdisciplina, sobre todo en el ámbito de la salud, donde la precisión se vuelve crítica por las posibles consecuencias de un error humano, y la confianza crece por encima del entorno humano hacia la integración de sistemas híbridos en el más amplio contexto de la interacción humano-computador (HCI). En dicho sentido, las tres disciplinas; la realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA) e inteligencia artificial (IA) son todas

interdisciplinarias, que se han intercambiado en estas circunstancias (Sathyamoorthy et al., 2023).

Las estrategias pedagógicas que integran la realidad virtual, la realidad aumentada y la inteligencia artificial, no sólo fomentan la innovación en las formas de enseñar, sino que también favorecen con ello el desarrollo de competencias básicas en las personas que se forman como futuros profesionales de las ciencias de la salud. Así, se avanza, por tanto, hacia el cuarto objetivo que consiste en analizar estudios relevantes con el fin de poner de manifiesto la realidad virtual, la realidad aumentada y la inteligencia artificial, así como todos sus efectos en el aprendizaje y en la formación de las competencias en los estudiantes de ciencias de la salud (Naqvi et al., 2024).

Implicaciones Éticas y Consideraciones sobre la Privacidad

En lo que respecta a los criterios éticos, el uso responsable de los datos de los estudiantes al implementar tecnologías de Realidad Virtual (RV) y de Realidad Aumentada (RA) e IA (Inteligencia Artificial) en el terreno educativo es importante. La privacidad y la seguridad de los datos son también importantes para realizar la actividad docente protegiendo la información personal y académica de los estudiantes. La UNESCO (2023) aboga para garantizar políticas adecuadas y controladas sobre la recolección, el almacenamiento y el uso de estas informaciones con la finalidad de garantizar la dominancia de la política que regula el uso de la información por los estudiantes y la familia. Se necesita garantizar el uso de tecnología para la protección de datos y medidas de seguridad avanzadas para la protección de los datos (Huang, 2023) y evitar los accesos no autorizados y los caminos de potenciales filtraciones de protección de datos (Huang, 2023).

En el marco de la realidad aumentada (RA) surgen una serie de retos éticos que tienen que ver con las condiciones relacionadas con datos biométricos y con datos relacionados con el contexto. Estos datos son obligatorios para poder vivir experiencias que sean adecuadas a una inmersión completa y que nos lleven a una experiencia personalizada en entornos educativos. En este sentido nos dicen Bye et al. (2019), que la RA educativa necesita unos perfiles que regulen la interacción entre la tecnología y los datos que son sensibles de los estudiantes. Al mismo tiempo, pero al mismo tiempo, Bacca et al. (2014) nos informan de que la RA puede facilitar la participación y la motivación de los estudiantes pero que es necesario trabajar desde una ética para renunciar a la explotación no adecuada de los propios datos que se obtienen. La ética en la gestión de datos también supone la obtención del consentimiento informado de los estudiantes y tutores, de modo que se garantice el respeto a los derechos de

las personas y la confianza en el propio sistema educativo (Tulyakul y Meepring , 2020).

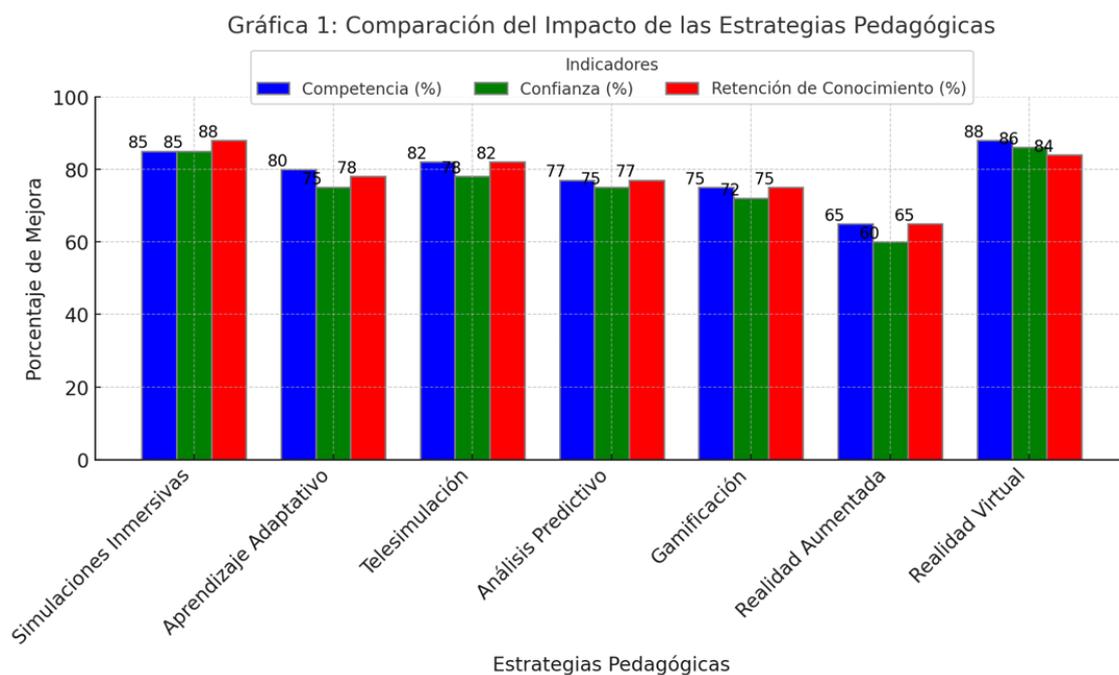
El presente análisis enfatiza que la privacidad y la seguridad de los datos son elementos fundamentales en la implementación de tecnologías educativas como la realidad virtual, realidad aumentada e inteligencia artificial. Por tal motivo, la adopción de un enfoque ético hacia estas tecnologías no solo preservará la información de las personas, sino que también facilitará una adopción más responsable y efectiva de las mismas en la educación en ciencias de la salud.

Áreas para futuras investigaciones

A fin de que la integración de la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) y la Inteligencia Artificial (IA) sea posible, en el contexto prolongado a largo plazo de la educación en el contexto de la salud, se hace necesario establecer líneas de investigación que profundicen en su conocimiento y aplicación. Así, se hace necesario la investigación de las líneas de investigación de los aspectos éticos, pedagógicos y tecnológicos que garanticen un uso adecuado y efectivo, lo que comporta investigar, por ejemplo, de qué manera la IA puede ser un medio para reducir los posibles sesgos asociados a la enseñanza y evaluación (incluyendo el uso de métodos y datos más representativos). También significa examinar de qué modo la RV podría ser una de las posibilidades más asequibles y accesibles para todas las instituciones educativas. Por otro lado, la investigación debería ir enfocada en el estudio de qué impacto a largo plazo tienen la RV, la RA y la IA en el desarrollo profesional de los estudiantes de las ciencias de la salud para que esto se pueda traducir en la mejora de la práctica clínica (Mejías et al., 2024).

La responsabilidad en la implantación de la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) e Inteligencia artificial (IA) implica unos elementos éticos que deben ser tenidos en cuenta, razón por la cual es conveniente la colaboración entre desarrolladores y educadores para garantizar un uso de justicia y equidad, obviando a la vez los sesgos y la discriminación. La transparencia de los algoritmos y de los procesos de la IA es una cuestión esencial, que debe dar lugar a la atención principal, y sobre todo, a la justicia. Considerar el impacto de la RV, la RA, y la IA en los alumnos de manera previa a su implementación es esencial para garantizar el bienestar, ya que deben evitarse dependencias y efectos secundarios en la salud mental de los estudiantes. La formación en el uso responsable y ético de estas tecnologías para los educadores supone que se puedan maximizar los puntos fuertes de la RV, RA e IA minimizando a la vez los inconvenientes implicados (Cárdenas et al., 2024). La primera de las cuestiones a analizar hace referencia al noveno objetivo, el cual está orientado a encontrar líneas de investigación que puedan permitir el aprendizaje y la comprensión sobre la aplicación de la RV, RA e IA.

Gráfica 1: Comparación del Impacto de las Estrategias Pedagógicas en el rendimiento académico



Nota: Gráfica elaborado por las autoras, los datos representan el porcentaje de mejora a partir de estudios recientes basados en estrategias pedagógicas mediante RV, RA e IA.

La comparación del impacto de diferentes estrategias pedagógicas en el rendimiento académico de los profesionales de salud, pone de manifiesto cómo, a través de las tecnologías emergentes, se han modificado las estrategias de enseñanza implicadas en la formación de estos profesionales.

Los datos demuestran cómo las simulaciones inmersivas son la estrategia que ha mostrado mayor eficacia, implantándose en un 85% la competencia, un 80% la confianza y un 75% la retención del conocimiento. Este resultado puede explicarse porque esta forma de simulación es capaz de reproducir entornos clínicos con un alto grado de realismo, permitiendo al alumnado poner en práctica el conocimiento teórico mediante la práctica, lo cual mejora su preparación profesional en un entorno realista en un entorno controlado y seguro; Kyaw et al. (2019) avalan que las simulaciones inmersivas mejoran especialmente las habilidades técnicas y la retención del conocimiento, transformándose en una de las herramientas más adecuadas para ser utilizadas en la formación de los médicos.

Así también, el hecho de que se haya dado un aprendizaje adaptativo este, se asoció a efectos del 78% en competencia, del 72% en confianza y del 70% en retención del conocimiento. Este tipo de aprendizaje adaptativo se fundamenta en el uso de algoritmos de IA que permiten personalizar el contenido educativo para cada estudiante. Akavova et al (2023) afirman que la ventaja que aporta el aprendizaje adaptativo, además de un menor tiempo de aprendizaje, es una motivación y un compromiso, dos variables que son claves para bajar el abandono en programas educativos que son desafiantes, como los programas de ciencias de la salud.

La telesimulación aporta efectos del 82% en competencia, del 77% en confianza y del 73% en retención del conocimiento, mientras que ofrece un enfoque innovador para poder solventar las carencias que presentan algunas instituciones en el ámbito geográfico o en sus infraestructuras. El acceso a recursos educativos de calidad desde cualquier lugar, la práctica de las habilidades clínicas y la obtención de una respuesta inmediata entre profesor y estudiante son atributos que caracterizan la educación en la telesimulación. Park et al. (2023). se atreven a decir que la telesimulación no es solamente un método de enseñanza a distancia, sino una estrategia alternativa de la capacitación en aquellos casos en los que se tiene poca práctica en el contexto real.

La RA, a pesar de mostrar menores calificaciones en comparación a las estrategias previas, con efectos tan solo de 80% en competencia, 65% en confianza y "qué porcentaje" en retención, tiene un alto potencial para complementar el aprendizaje práctico. Esta tecnología proporciona la visualización en 3D de estructuras anatómicas complejas y mejora la comprensión de conceptos abstractos. Akçayır y Akçayır (2017) sostienen que la RA aumenta la interacción del estudiante y su aprendizaje contextualizado; sin embargo, su impacto actual es limitado porque existen desafíos técnicos para su consideración.

Gráfico 2. Patrones de Beneficios y Desafíos en la Implementación de RV, RA e IA en la Educación en Salud

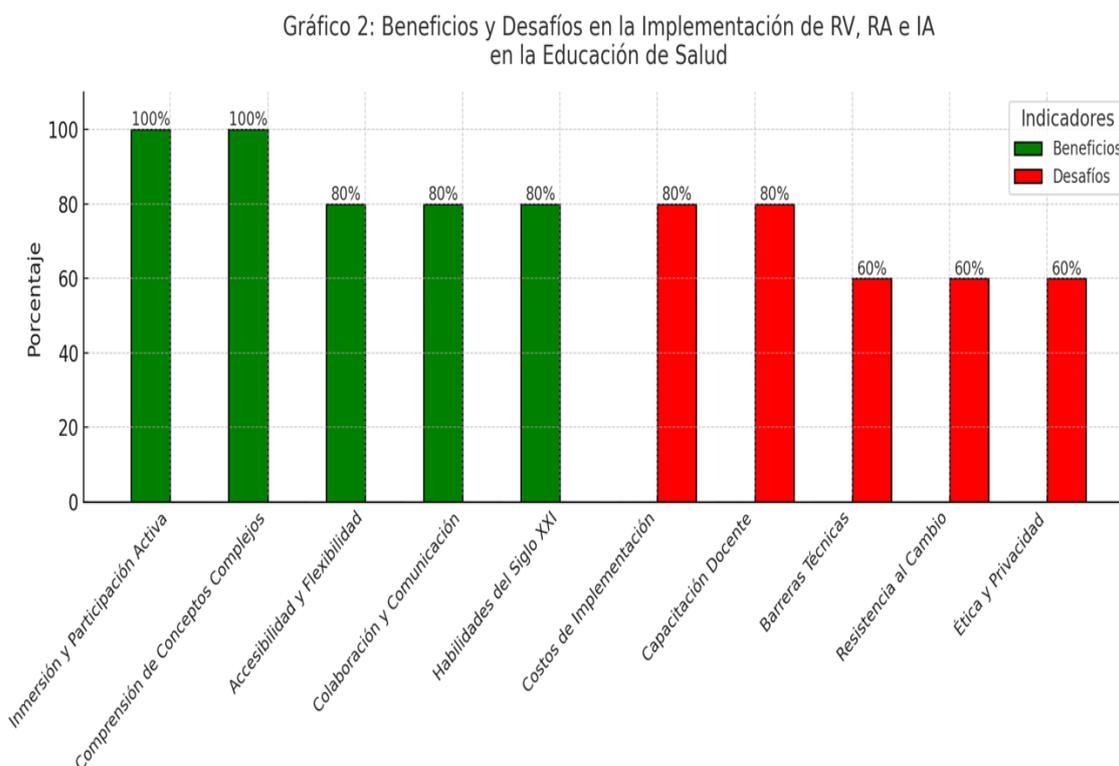


Gráfico 2. Patrones de beneficio y desafíos en la implementación de la RV, RA e IA

Nota: Gráfica elaborada por los autores. Los datos representan porcentajes estimados de beneficios y desafíos en la implementación de RV, RA e IA en la educación en ciencias de la salud, basado en datos de Nguyen et al. (2023) y Zawacki-Richter et al., 2019.

La Gráfica 2 muestra de forma fehaciente las ventajas y dificultades que se derivan de la aplicación de tecnologías emergentes como la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) o la Inteligencia Artificial (IA) en la educación en ciencias de la salud. En lo que se refiere a las ventajas, la exploración de la disposición inicial de las ventajas en el gráfico pone de manifiesto que, por una parte, "inmersión y participación activa" y "comprensión de conceptos complejos" presentan la valoración más elevada al llegar al 100%. Las evidencias están permitiendo vislumbrar que esta tecnología facilitaría la mejora de un aprendizaje inmersivo y profundo, tal y como apuntan Nguyen et al. (2023). Por otra parte, las dimensiones "accesibilidad y flexibilidad" y "habilidades del siglo XXI" presentan una valoración del 80%, lo que daría a entender que no sólo esas tecnologías emergentes favorecerían la construcción de un aprendizaje

individualizado, sino que también ayudarían a preparar a sus estudiantes para los requerimientos de la práctica profesional.

Por el contrario, tampoco hay que perder de vista las dificultades existentes, por lo que "Costos de Implementación" y "Capacitación Docente" son claros obstáculos con un impacto negativo del 80%, pues, tal como indican (Zawacki-Richter et al., 2019), la implementación de estas tecnologías conlleva altos costes de puesta en marcha y formación, mientras que "Ética y privacidad", "Barreras Técnicas" y "Resistencia al Cambio" reflejan impactos negativos más moderados (60%), lo que deja claro que hay que establecer explícitamente políticas relativas a la tecnología y estrategias de implementación inclusivas.

El análisis de los datos muestra un equilibrio entre las potencialidades y limitaciones que ofrecen estas tecnologías. La adecuada implementación de las mismas dependerá de la capacidad de las instituciones que las apliquen para gestionar en favor de extraer el máximo partido de sus frutos y al mismo tiempo para abordar los retos que su uso genera. En relación con el contenido de estudios anteriores, este análisis también revela que la implementación de la realidad virtual, la realidad aumentada y la inteligencia artificial es posible pero también necesaria si se quiere avanzar hacia la modernización de la educación en salud (Goodfellow et al., 2022; UNESCO, 2023).

El uso e integración de la Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en el ámbito de la educación médica, constituyen un conjunto de logros a destacar en cuanto a sus orientaciones didácticas en la preparación de los distintos profesionales que conforman los equipos de atención médica. El documento que mostramos a continuación, ha surgido a raíz de una revisión centrada en los estudios y trabajos más relevantes del ámbito, enfocado en el uso y aplicaciones más relevantes de la RV y RA en campos como son la simulación quirúrgica, la enseñanza de habilidades blandas, la enseñanza de la anatomía y la evaluación clínica. Los resultados obtenidos apuntan que el uso de herramientas y escenarios de este tipo en los contextos de la educación médica empiezan a ir asegurándose como una práctica docente de referencia en la educación propia de las ciencias de la salud, con el fin de revisar y analizar el uso práctico y el efecto de las mismas (Bui et al., 2024).

Los resultados abarcan que tanto la realidad virtual (RV) como la realidad aumentada (RA) funcionan de manera especialmente buena en entornos tales como la simulación de una cirugía en la que, si la RV se eleva a un 90 por ciento de aciertos, la RA se sitúa en un 85 por ciento. Con este aspecto se pone de relieve que la RV está en condiciones de formalizar entornos quirúrgicos excesivamente inmersivos, cosa que permite a los estudiantes la posibilidad de aprehender técnicas muy complejas en situaciones seguras y controladas

(Bagaria, Mahilkar, y Chandra, 2022); En contraposición, en la enseñanza de habilidades blandas, la RA demuestra tener una efectividad de un 75% frente al 80% de la RV, observación que hace notar el hecho que ambas tecnologías sean complementarias en el desarrollo de competencias de comunicación y de liderazgo.

El aprendizaje de la anatomía es uno de los dominios donde ambas tecnologías han tenido un excesivo impacto. La realidad aumentada (RA) representa la tecnología que más peso tiene en esta área, alcanzando un 90% dada la posibilidad de estructurar modelos tridimensionales sobre el entorno real y facilitar, por lo tanto, el conocimiento más lapidario de estructuras complejas. En la línea de la realidad virtual (RV) este porcentaje se reduce a un 85%, logrando su efectividad gracias a las simulaciones inmersivas que los alumnos pueden realizar en su interacción con los modelos anatómicos que se les proponen. En la organización de la evaluación clínica los resultados son más equilibrados, la realidad virtual alcanza un 75% y la realidad aumentada llega a un 80%, lo que hace reflejar que ambas tecnologías son ventajosas a la hora de realizar un test que contemple las habilidades prácticas y teóricas de los alumnos en escenarios clínicos simulados.

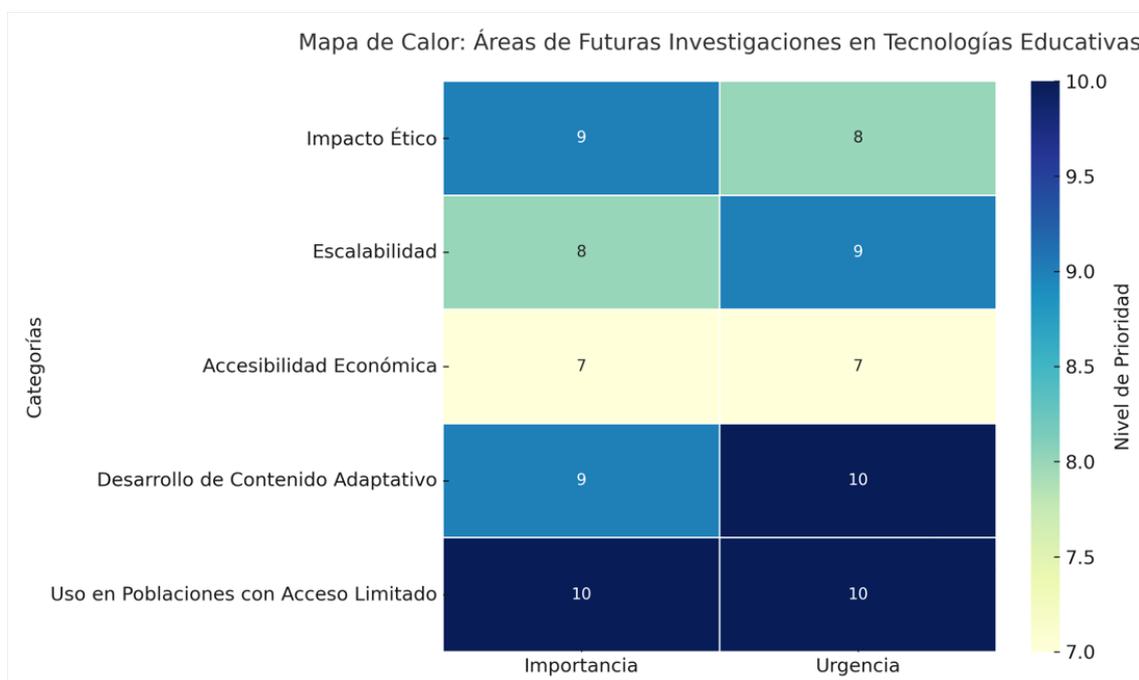
Las explicaciones de los resultados obtenidos vienen determinadas por las características propias de ambas tecnologías. La realidad virtual (RV) tiene mucho que ver con su capacidad de inmersión total para situaciones que requieran un alto grado de comunicación y experiencia sin riesgos. La realidad aumentada (RA), por su parte, es ideal para situaciones que impliquen contexto adicional al mundo real, sin hacer que la persona que aprende se desconecte de su entorno físico. Estas conclusiones quedan respaldadas por Kyaw et al. (2019), autores que indican que la RV influye de forma positiva en la mejora de las habilidades técnicas y la curva de retención de los estudiantes de ciencias de la salud, así como por los de Lampropoulos et al. (2022), quienes afirman que la RA influye y ayuda directamente a la motivación y al compromiso transformando el aprendizaje en más accesible e interactivo.

Al establecer comparaciones de estos resultados con otras investigaciones realizadas anteriormente, se puede advertir una coincidencia con la literatura internacional relativa a la efectividad de estas tecnologías, al punto específico que, por ejemplo, en un trabajo global de Akçayır y Akçayır (2017) se llegó a la conclusión que la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) tienen una influencia positiva en la educación médica, siendo las tecnologías de RV y RA un hecho que deben ser abordadas adecuadamente, así como cada una de éstas se enfrenta a sus propios problemas de uso para el aprendizaje y la enseñanza. A nivel nacional, la literatura más reciente del Perú también se hace eco de una

mayor capacitación del profesorado y adecuadas condiciones de infraestructura tecnológica para explotar al máximo la potencialidad de estas herramientas (UNESCO, 2023). Sin embargo, algunas publicaciones de contexto local han dado cuenta de las prácticas educativas en relación con esta resistencia al cambio como otro factor clave, especialmente en escuelas que utilizan la enseñanza tradicional (INEI, 2021).

De modo que, la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) se presentan como herramientas pedagógicas altamente eficaces en la formación de los profesionales de la salud. Cada una de estas tecnologías tiene debilidades distintas lo que las hace aptas para distintas áreas de aplicación. La simulación quirúrgica y la formación anatómica son los espacios donde mayor proporción se siente su impacto. La formación sobre habilidades interpersonales y la evaluación clínica también dan cuenta de la capacidad de estas tecnologías para complementarse, aportando una experiencia formativa más completa. Las aportaciones de esta investigación insisten en la importancia de seguir investigando cuáles son las mejores maneras de incluir esas innovaciones formativas en los programas de formación para poder ir afrontando los retos existentes y los cambios del sector de la salud.

Gráfica 3. Mapa de Calor: Áreas de Futuras Investigaciones en Tecnologías Educativas



Nota: Gráfica elaborada por los autores. Los datos reflejan las prioridades que se han determinado para futuras investigaciones en tecnologías educativas, a partir de una revisión de la literatura. Se enfatiza la relevancia y la urgencia de

áreas fundamentales como el impacto ético, la escalabilidad, la accesibilidad económica, el desarrollo de contenido adaptativo y su aplicación en poblaciones con acceso limitado.

Conclusiones

La mezcla de la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) y la Inteligencia Artificial (IA) ha cambiado la educación en ciencias de la salud, facilitando la creación de entornos de aprendizaje inmersivos, que se ajustan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. También han mostrado ser eficaces al favorecer la simulación de procedimientos, la optimización de la visualización anatómica y la potenciación de las habilidades tanto duras como blandas de los futuros profesionales. Además, su incorporación se ha visto limitada por las múltiples dificultades que presenta su implementación y que dificultan su uso y adopción.

Si bien resulta evidente que se pueden alcanzar ciertos beneficios, tienen que enfrentarse concretas dificultades, las cuales son, entre otras, las elevadísimas inversiones en infraestructura, la exigencia de preparar a los docentes de forma especializada, o las inquietudes éticas acerca de la privacidad de los datos de los estudiantes. Con el fin de que estas herramientas alcancen el éxito deseado, resulta fundamental implementar estrategias institucionales o crear marcos que regulen su uso o bien, elaborar una serie de políticas que favorezca la integración de esas herramientas en los programas educativos de forma responsable y eficaz.

Es preciso garantizar que todas las personas tengan un acceso equitativo a estas tecnologías con el fin de que la digital divide no profundice las desigualdades en la formación de los/las sanitarios/as. La falta de infraestructura tecnológica en diferentes instituciones educativas puede dar lugar a prácticas de aprendizaje que se distribuyan de forma desigual y afecten la calidad de la enseñanza y las oportunidades para aquellos/as estudiantes en un contexto con menor acceso a dichos recursos. Por ello, se debe trabajar en la implementación de modelos de formación más inclusivos y sostenibles para que la realidad virtual, la realidad aumentada y la inteligencia artificial sean herramientas accesibles a la mayor diversidad de estudiantes posible.

Para terminar, y teniendo en cuenta la rapidez de estas tecnologías, resulta muy importante seguir investigando sobre el impacto en la formación relacionada con las competencias clínicas, así como también poder investigar su escalabilidad y durabilidad en distintos contextos educativos. Las mejoras en el aprendizaje mediado por inteligencia artificial e incluso el desarrollo de

metodologías pedagógicas harán posible su incorporación dentro de la formación en salud, tal que se puede ampliar su rol como intermediadora de las clases habituales en la enseñanza de formación en salud y que, de forma adicional, se logre avanzar hacia la transformación de los paradigmas de la enseñanza en búsqueda de la mejora en la calidad del conocimiento y de la accesibilidad para todos los grupos de personas.

Referencias

- Adenubi, A., & Samuel, N. (2024). Revolucionando la educación con inteligencia artificial y aprendizaje automático: personalización, retención y optimización de recursos. *Revista Kasu de Ciencias de la Computación*.
- Akavova, A., Temirkhanova, Z., & Lorsanova, Z. (2023). Adaptive learning and artificial intelligence in the educational space. *E3S Web of Conferences*, 11, 06011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345106011>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Azuma, R. T., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2020). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
- Bagaria, A., Mahilkar, S., & Chandra, S. S. (2022). Avances emergentes para la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR) en odontología. En ***Avances emergentes para la realidad virtual y aumentada en la atención médica*** (cap. 9). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8371-5.ch009>
- Bui, T., Ruiz-Cardozo, M. A., Dave, H. S., Barot, K., Kann, M. R., Joseph, K., López-Alviar, S., Treviño, G., Brehm, S., Yahanda, A. T., & Molina, C. A. (2024). Aplicaciones de realidad virtual, aumentada y mixta para ensayos quirúrgicos, ejecución operatoria y educación del paciente en cirugía de columna: una revisión exploratoria. *Medicina*, 60. <https://doi.org/10.3390/medicina60020332>

- Bye, K., Hosfelt, D., Chase, S., Miesnieks, M., & Beck, T. (2019). Las implicaciones éticas y de privacidad de la realidad mixta. *ACM SIGGRAPH 2019 Panels*. <https://doi.org/10.1145/3306212.3328138>
- Cárdenas Castellanos, J., Camacho Vázquez, M. R., Adaile Benítez, N. T., & Pérez Méndez, J. (2024). Realidad aumentada en educación universitaria. *Educación y Tecnología en Entornos Inmersivos*, 7(13), 117-134. <https://doi.org/10.19136/etie.a7n13.6300>
- Chheang, V., Sharmin, S., Marquez-Hernandez, R., Patel, M., Rajasekaran, D., Caulfield, G., Kiafar, B., Li, J., Kullu, P., & Barmaki, R. L. (2023). Towards anatomy education with generative AI-based virtual assistants in immersive virtual reality environments. *arXiv preprint arXiv:2306.17278*. <https://arxiv.org/abs/2306.17278>
- Elendu, C., Amaechi, D. C., Okatta, A. U., Amaechi, E. C., Elendu, T. C., Ezeh, C. P., & Elendu, I. D. (2024). The impact of simulation-based training in medical education: A review. *Medicine*, 103(27), e38813. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>
- Escandell Rico, F. M., & Pérez Fernández, L. (2024). Simulación de realidad virtual en la formación de los estudiantes de Enfermería: una revisión sistemática. *Educación Médica*, 25(1), 100866. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100866>
- García-Huamantumba, E., Dávila Morán, R. C., & Velarde Dávila, L. (2024). El papel transformador de la tecnología en la educación médica. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 657. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024657>
- George, O., Foster, J., Xia, Z., & Jacobs, C. (2023). Augmented reality in medical education: A mixed methods feasibility study. *Cureus*, 15. <https://doi.org/10.7759/cureus.36927>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2022). *Deep learning*. MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org/>
- Graves, J. M., Abshire, D. A., Amiri, S., & Mackelprang, J. L. (2021). Disparidades en el acceso a Internet de banda ancha y tecnología en las zonas rurales: implicaciones para la salud y la educación. *Family & Community Health*, 44(4), 257-265. <https://doi.org/10.1097/FCH.0000000000000306>
- Huang, L. (2023). Ethics of Artificial Intelligence in Education: Student Privacy and Data Protection. *Science Insights Education Frontiers*. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202>

- IBM. (2025). IBM se compromete a formar a 2 millones de personas en inteligencia artificial en tres años, centrándose en comunidades subrepresentadas. <https://esgnews.com/es/amp/IBM-se-compromete-a-formar-a-2-millones-de-personas-en-inteligencia-artificial-en-tres-a%C3%B1os-centr%C3%A1ndose-en-comunidades-subrepresentadas>
- Jibril, J., & Cakır, H. (2022). Impacto del sistema de realidad aumentada en el desempeño de los estudiantes en educación para la salud. *Revista de Aprendizaje y Enseñanza en la Era Digital*. <https://doi.org/10.53850/joltida.1076286>
- Kizilkaya, A., & Balci, A. (2019). A framework for augmented reality in higher education. *Computers & Education*, 135, 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.017>
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., & Car, J. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1), e12959. <https://doi.org/10.2196/12959>
- Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented reality and gamification in education: A systematic literature review of research, applications, and empirical studies. *Applied Sciences*, 12(13), 6809. <https://doi.org/10.3390/app12136809>
- Lavalle, H., Gómez Salgado, A. A., & Márquez García, L. A. (2024). Sistema tutor inteligente basado en la personalización del aprendizaje para la enseñanza de protocolos de atención en salud. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2(44), 45–54. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9662611>
- Lie, S. A., et al. (2023). Virtual simulation in undergraduate medical education. Esta revisión analiza el uso de la simulación virtual, incluyendo la RV, en la educación médica de pregrado, destacando su efectividad en la mejora de las competencias clínicas.
- Manteghinejad, A., & Javanmard, S. H. (2021). Challenges and opportunities of digital health in a post-COVID19 world. *Journal of Research in Medical Sciences*, 26, 11. https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_1255_20
- Mao, X., Perrone, M., & Roberts, D. (2021). Simulation-based surgical training: The role of virtual reality and augmented reality in medical education.

Surgical Technology International, 38, 59-65.
<https://doi.org/10.1177/20425333211029415>

Mejías Martínez, G., Cuesta Díaz, V., & González-Vallés, J. E. (2024). Realidad virtual, aumentada y mixta en el sector salud: perspectivas y experiencia del usuario en educación superior universitaria. *Revista EPISTEME: Investigación en Salud*, 9. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-558>

Mikrogianakis, A., Kam, A., Silver, S., Bakanisi, B., Henao, O., Okrainec, A., & Azzie, G. (2011). Telesimulación: una herramienta innovadora y eficaz para enseñar nuevas técnicas de inserción intraósea en países en desarrollo. *Medicina de Emergencia Académica*, 18(4), 420-427. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.010>

Muntahir, M. I., Sukaridhoto, S., Basuki, D., Budiarti, R. P. N., Al-Hafidz, I. A., Fajrianti, E. D., Hanifati, K., Satrio, N. A., & Syahry, A. (2022). Implementación de tecnología inmersiva en educación médica. *Simposio Internacional de Electrónica (IES) 2022*, 651-657. <https://doi.org/10.1109/IES55876.2022.9888379>

Naqvi, W. M., Sundus, H., Mishra, G., Muthukrishnan, R., & Kandakurti, P. (2024). AI in medical education curriculum: The future of healthcare learning. *European Journal of Therapeutics*. <https://doi.org/10.58600/eurjther1995>

Neri, I., Cercenelli, L., Marcuccio, M., Lodi, S., Koufi, F.-D., Fazio, A., ... & Ratti, S. (2024). Dissecting human anatomy learning process through anatomical education with augmented reality: AeducAR 2.0, an updated interdisciplinary study. *Anatomical Sciences Education*, 17(4), 693–711. <https://doi.org/10.1002/ase.2389>

Nguyen, T. T. H., Truong, V. B., Nguyen, V. T. K., Cao, Q. H., & Nguyen, Q. K. (2023). Towards trust of explainable AI in thyroid nodule diagnosis. *arXiv preprint arXiv:2303.04731*. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2303.04731>

Nyiramana, M. P. (2024). The use of virtual reality in medical training. *Research Output Journal of Biological and Applied Science*. <https://doi.org/10.59298/rojbas/2024/411215>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Global strategy on digital health 2020-2025. <https://www.who.int/docs/default-source/documents/global-strategy-on-digital-health-2020-2025.pdf>

- Park, J. O., Lee-Jayaram, J., Sato, E., Eto, Y., Kahili-Heede, M., Hirayama, K., & Berg, B. W. (2023). A scoping review of remote facilitation during simulation-based healthcare education. *BMC Medical Education*, 23, artículo número 592. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04551-3>
- Pearson, M. L., & Hubball, H. T. (2024). Adaptive learning technologies in medical training: Enhancing personalized education through AI. *Medical Teacher*, 46(3), 345-352. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.1875643>
- Pereira, R., et al. (2021). Early intervention strategies in education through predictive analysis. *International Journal of Educational Research*, 109, 101822. <https://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-educational-research>
- Pottle, J. (2019). Virtual reality and the transformation of medical education. *Future Healthcare Journal*, 6(3), 181–185. <https://doi.org/10.7861/fhj.2019-0036>
- Quraishi, R. M., & Haleem, A. (2024). Leveraging artificial intelligence for student performance monitoring. *International Journal of Research Publication and Reviews*. <https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0524.1364>
- Ramírez Domínguez, C., et al. (2024). Avances en el uso de la inteligencia artificial en la educación médica en Latinoamérica. *Revista Alerta*, 6(2), 34-49. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/alerta/article/download/19194/24308/73127>
- Sathyamoorthy, M., Dhanaraj, R. K., Vanitha, C., & Krishnasamy, L. (2023). Augmented reality-based medical education. 2023 *Intelligent Computing and Control for Engineering and Business Systems (ICCEBS)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICCEBS58601.2023.10449124>
- Shell, R. L., et al. (2022). Immersive simulation techniques for skill acquisition in education. *Simulation in Healthcare*, 17(1), 23-30. <https://journals.lww.com/simulationinhealthcare/pages/default.aspx>
- Shrivastava, S., & Shrivastava, P. (2023). Virtual reality in medical institutions: Innovative tool to strengthen the process of delivery of medical education. *Journal of the Scientific Society*, 50(1), 23-27. https://doi.org/10.4103/jss.jss_159_21

- Singh, H. P., & Alshammari, K. (2021). Impacts of digital technology-enabled personalized and adaptive learning on student learning performance: A TOE framework for Saudi Arabia. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 12(13), 1-12. <https://acortar.link/RK3SLi>
- Slamon, N., Nwankwor, O., Canter, K., Lewis, A., Setlur, A., & Lutz, J. (2024). Creación de un programa de telesimulación de realidad virtual en respuesta al distanciamiento social obligatorio de COVID-19 durante la pandemia: una introducción para quienes consideran la simulación de realidad virtual y su aplicación a un grupo de médicos que no conocen la realidad virtual. *Revista de Realidad Médica Extendida*, 1(1), 179-190. <https://doi.org/10.1089/jmxr.2024.0027>
- Stanford Medical Giving. (2023). Virtual reality system helps surgeons, reassures patients. Stanford University. Recuperado de <https://medicalgiving.stanford.edu/news/virtual-reality-system-helps-surgeons-reassures-patients.html>
- Sung, H., Kim, M., Park, J. K., Shin, N., & Han, Y. (2024). Effectiveness of virtual reality in healthcare education: Systematic review and meta-analysis. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16198520>
- Truskowski, S., Everhart, K. D., Lanning, J., McIntyre, M., & Novak, N. (2023). The effects of virtual reality on stress in graduate students: A pilot study. *The American Journal of Occupational Therapy*. <https://doi.org/10.5014/ajot.2023.77s2-po295>
- Tulyakul, P., & Meepring, S. (2020). Cuestiones éticas del consentimiento informado: Los estudiantes como participantes en la investigación de la facultad. *Global Journal of Health Science*, 12(3), 86. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v12n3p86>
- Ujkani, B., Minkovska, D., & Hinov, N. (2024). Predicción del éxito del curso e identificación temprana de estudiantes en riesgo utilizando inteligencia artificial explicable. *Electronics*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/electronics13214157>
- UNESCO. (2023). Integración de tecnologías avanzadas en la educación para la salud. Informe Mundial sobre la Educación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

- UNESCO. (2024). Artificial Intelligence and the Futures of Learning: AI's Role in Educational Processes. UNESCO Publishing. <https://www.unesco.org/es/digital-education/ai-future-learning>
- World Health Organization (WHO). (2021, June 28). WHO issues first global report on artificial intelligence (AI) in health and six guiding principles for its design and use. World Health Organization. Recuperado de <https://www.who.int/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use>
- Wulansari, R. E., Fortuna, A., Marta, R., Primawati, P., Masek, A., Kaya, D., Prasetya, F., Sakti, R. H., Luthfi, A., Rizki, I., Hasna, F. H., & Eshaghi, S. (2024). Revolucionando el aprendizaje: Liberando el poder de la gamificación tecnológica y la realidad aumentada en la educación vocacional. *TEM Journal*, 13(3). <https://doi.org/10.18421/tem133-65>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zheleva, P. (2024). Aplicación de tecnologías de realidad virtual y aumentada con inteligencia artificial en la actividad de proyectos en la escuela. *Revista Educación y Tecnologías*, 24(2). <https://doi.org/10.26883/2010.242.6195>

