

**Innovación y retos en la educación superior:
La integración de la tecnología y la gerencia estratégica**





© Steffany Sánchez Lavanda
editora

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

Primera edición, 2025

ISBN: 978-9942-33-945-4

Distribución online

 Acceso abierto

Innovación y retos en la educación superior:
La integración de la tecnología y la gerencia estratégica

Miguel Ángel Macías Loor
Freddy Lenin Villarreal Satama
Jussen Facuy Delgado
Ronny Santana Estrella
Evelyn García Carranza
Karim Noé Zamora Amezcua
Jeovani Joel Rosa Pérez
Rosa Pérez, J.J.,
Arguello Jaramillo Mario Alexis
Christian A. Romero
Ennio Jesús Mérida-Córdova
Cruz Xiomara Peraza de Aparicio
Yoel López Gamboa
José Ivo Oscar Contreras Briceño.
Angela María Quintero de Contreras
Esther Bacilia Huamani Huamani
Andrea Fernanda Gonzales Vento
Karina Lily Cari Gordillo
Andy Williams Chamoli Falcón

Katty Farfán Valdez
Jorsi Ericson Joel Balcázar Gallo
Mao Tarazona Tucto
Erick Armando Lazarte Vera
Jaime Omar Mujica Calderon
Manuel Marco Higuera Matos
Jamaica Pennsylvania Moscoso Barrios
Guiceli Codina Patiño García
Yamileé Melissa Cáceres Vilca
Jessica Eugenia Vásquez Báez
Sylvia María Villarreal Archila
Sandra Lizzette León Luyo
Heyner Yuliano Marquez-Yauri
Manuel Deivis Ulloa Florián
Aurelio Maximino Carranza Rodríguez
Katherine Julieth Sierra Suárez
Zulay Yesenia Ramírez León
Jorge Gómez Reátegui
Luz Estrella Estrada Quintana

Fernando Eduardo Corcino Barrueta
Anaís Santiago Chávez
Bessy Castillo-Santa María
Luis Enrique Ramírez Caderón
Segundo V. Sanchez-Vasquez
Rubén Washington Jara Zúñiga
Elizabeth Norma Ferrer-Chata
Medali Cueva-Rodríguez
Anny Vanessa Zambrano Luna
María Fernanda Jaramillo Pérez
Geraldin Madrid Villamizar
Denisse Maricela Salcedo Aparicio
Víctor Tomás Gómez Bravo
Iván Raúl Viteri Chávez
Maidy Jasmín Martínez Freire
Ana Toledo Navarrete

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.

Prólogo

El presente compendio de trabajos académicos, producto del programa posdoctoral llevado a cabo con CEDEU en un marco de 9 meses de trabajo conjunto con Grupo Compás, emerge como un faro en la encrucijada del siglo XXI. Este esfuerzo colaborativo ha permitido generar resultados de investigación en diversas instituciones de educación superior, logrando vincular los hallazgos con la comunidad en cada país. Ilumina la profunda y a menudo paradójica relación entre la educación superior, las tecnologías emergentes y los desafíos sociotécnicos de nuestra era. En un momento de disrupciones aceleradas, donde la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático (ML) y las redes de objetos (AloT) se entrelazan con la vida cotidiana y profesional, este volumen ofrece un análisis multidimensional que trasciende el optimismo tecnológico acrítico y la resistencia conservadora, postulando un camino hacia una integración más reflexiva, ética y humanista. A lo largo de sus capítulos, los autores de diversas disciplinas convergen en una premisa fundamental: la verdadera transformación no reside en la adopción de herramientas per se, sino en la reconfiguración de los paradigmas pedagógicos, la gestión institucional y la conciencia social que estas herramientas demandan.

La educación superior contemporánea, como se desprende de los textos aquí reunidos, se enfrenta a un cambio de paradigma que desafía su misión fundacional. El capítulo sobre la gerencia estratégica destaca que las instituciones universitarias están adoptando ideas de gestión estratégica para lograr una ventaja competitiva en un entorno dinámico. Sin embargo, esta adaptación no es un proceso lineal. La IA se presenta como un catalizador para la transformación digital en la gestión, permitiendo la automatización de tareas y la toma de decisiones basada en datos para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad. Al mismo tiempo, se reconoce que la adopción de estas tecnologías plantea desafíos éticos significativos, como la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y la necesidad de un liderazgo que equilibre la innovación tecnológica con el respeto a los valores humanistas. Esta tensión entre la eficiencia algorítmica y el juicio humano, entre la modernización y la tradición, es un hilo conductor que unifica varias de las contribuciones, subrayando que la sostenibilidad de la educación superior en la era digital dependerá de un equilibrio consciente.

Un eje central de la obra es la integración de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje, una temática abordada desde múltiples perspectivas. En el capítulo sobre la IA generativa y la estadística en ingeniería ambiental, se demuestra que el uso de estas herramientas, cuando es pedagógicamente

estructurado, puede mejorar significativamente el desempeño académico⁴. Sin embargo, se advierte que un uso indiscriminado puede comprometer el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía cognitiva⁵. Esta dualidad se refleja en la necesidad de un enfoque crítico, reflexivo y contextualizado que combine la innovación tecnológica con la preservación de la autonomía del estudiante y su compromiso ético-ambiental. De manera similar, el análisis de la IA en la redacción académica subraya que, si bien estas herramientas pueden asistir en la corrección gramatical y la coherencia, su uso acrítico puede limitar el desarrollo del pensamiento crítico y la autoría responsable. La revalorización de la investigación tradicional en la era de la IA, particularmente en el contexto educativo ecuatoriano, refuerza esta idea al plantear que la tecnología debe ser vista como un complemento, no como un sustituto del factor humano.

La profesión de enfermería emerge como un caso de estudio paradigmático para ilustrar el impacto transversal de la IA. El manuscrito "Más allá del estetoscopio" revela que la IA está transformando las cuatro funciones de la enfermería: docencia, cuidado directo, investigación y gestión de servicios. En la educación, se observa que la IA facilita la "educación de precisión" con tutores inteligentes y simulaciones avanzadas. Sin embargo, esta revolución tecnológica no está exenta de desafíos. La obra subraya la necesidad de preservar la "calidad y calidez" en la atención, ya que ninguna máquina puede replicar la empatía y el juicio humano. El futuro de la enfermería, por tanto, residirá en la sinergia colaborativa entre la tecnología y las habilidades blandas, donde la IA libera a los profesionales de tareas rutinarias para que puedan centrarse en el cuidado humanizado.

La dimensión ética y social de la IA es abordada con particular rigor en varios capítulos. El modelo de Apropiación Social de la IA para Guatemala propone un enfoque estratégico que busca una integración ética y equitativa de la tecnología en un contexto de profundas brechas digitales y estructurales. Este modelo, articulado en cuatro fases, enfatiza la necesidad de un diagnóstico contextual, el desarrollo de capacidades humanas y una implementación gradual y ética que promueva la justicia cognitiva y la equidad digital. La falta de marcos regulatorios y la descontextualización de los algoritmos se identifican como riesgos que pueden profundizar las desigualdades existentes si no se abordan con políticas públicas coherentes. La obra "Innovación educativa y uso crítico de la inteligencia artificial" refuerza esta perspectiva al analizar las tensiones éticas de la vigilancia educativa y los sesgos algorítmicos en América Latina, sugiriendo que la IA no es una solución neutral, sino una construcción social que debe ser gobernada de manera crítica y democrática.

La revisión sistemática sobre la PNL en el aula digital, así como la exploración de la comunicación no verbal en la enseñanza virtual, complementan este panorama al centrarse en los aspectos más íntimos y relacionales del aprendizaje. El estudio sobre la PNL revela que la falta de capacitación docente y las percepciones culturales son barreras significativas para la integración de estas técnicas en entornos digitales. No obstante, resalta que facilitadores como la autorregulación emocional y el pensamiento crítico pueden optimizar su implementación. De manera similar, la investigación sobre la comunicación no verbal en la pandemia concluye que, aunque los docentes proyectaron interés y seguridad, estas señales no se tradujeron en una mayor participación estudiantil, lo que subraya las limitaciones del entorno tecnológico. La eficacia de la comunicación en línea, se argumenta, depende más del diseño pedagógico y las competencias digitales del docente que de la CNV tradicional.

Finalmente, los capítulos sobre la reindustrialización microempresarial y la educación emprendedora en psicología abordan la dimensión socioeconómica de esta transformación. El estudio sobre reindustrialización en Colombia destaca el rol estratégico de la ingeniería industrial como facilitador del cambio tecnológico en micronegocios, proponiendo que la modernización del aparato productivo debe ser un proceso inclusivo, con políticas adaptadas al contexto local. La investigación sobre educación emprendedora revela que la resiliencia y la formación universitaria en emprendimiento tienen un efecto directo y positivo en la innovación, destacando la importancia de fomentar la adaptabilidad y la persistencia en los estudiantes para su éxito profesional²³. Estos trabajos demuestran que la educación superior, al integrar estas competencias, no solo forma profesionales, sino que también contribuye a la construcción de un tejido social y económico más resiliente y competitivo. En síntesis, este libro no es una colección de artículos aislados, sino un ecosistema de ideas que dialogan entre sí. Los autores, desde sus respectivas disciplinas, nos invitan a una reflexión profunda sobre los sentidos de la innovación en la educación superior. Nos desafían a pensar la tecnología no como un fin en sí mismo, sino como un medio para alcanzar fines más justos, equitativos y humanos. Nos recuerdan que, en la era de los algoritmos y la automatización, la educación tiene la tarea ineludible de formar ciudadanos críticos, éticos y conscientes, capaces de navegar las complejidades de un futuro compartido. Este volumen es una contribución significativa a ese debate, y su lectura es esencial para todos aquellos comprometidos con la construcción de un futuro educativo más prometedor.

Steffany Sánchez Lavanda
Editora Adjunta Grupo Compás

Índice

Prólogo	1
Índice	4
Aplicación de Redes Neuronales Profundas y Realidad Aumentada en Neurocirugía: Un Modelo Integrado de Asistencia Intraoperatoria	10
Introducción.....	10
Redes neuronales profundas en segmentación y planificación neuroquirúrgica	14
Realidad aumentada en el acto quirúrgico y en la formación especializada.	16
Modelos integrados DNN-RA y desafíos de implementación clínica.....	18
Avances emergentes y perspectivas integradoras en la neurocirugía inteligente.....	20
Conclusiones	21
Referencias	22
Apropiación Social de la IA en Educación Superior Pública: Modelo para Guatemala.....	24
Introducción.....	24
Componentes clave para la ASCT	28
Capacidades humanas y brecha formativa: eje crítico para la apropiación de la IA.....	29
Condicionantes estructurales y éticos: entre la promesa de equidad y el riesgo de exclusión.....	30
Modelo integral de Apropiación social de la IA en educación superior guatemalteca	31
Fase 1: Diagnóstico y diálogo (fundamento contextual)	32
Fase 2: Desarrollo de capacidades y Co-diseño (Pilar Humano)	33
Fase 3: Plan piloto y contextualización (Implementación gradual y ética)	35
Fase 4: Sistematización y escalabilidad (Creación de conocimiento local) ...	37
Conclusiones	38
Referencias	38
Competencias Digitales Docentes para la Era de la IA: Un Nuevo Perfil Profesional Universitario	44

Introducción.....	44
Competencias Digitales Docentes para la Era de la IA: Un Nuevo Perfil Profesional Universitario	46
La Relevancia de las Competencias Digitales en la Educación Superior	46
Desafíos en la Formación Docente.....	47
Modelos de Competencia Digital Docente: El Caso de DigCompEdu	47
Inteligencia Artificial en la Educación: Oportunidades y Desafíos	48
Políticas Educativas para la Integración de la IA en la Docencia	49
Introducción al Cambio de Paradigma en la Enseñanza Universitaria.....	49
Competencias Digitales Docentes en la Era de la IA	50
La Brecha Digital y la Falta de Capacitación Docente	51
Desafíos Éticos en la Implementación de la IA	51
Estrategias para la Capacitación Docente en Competencias Digitales.....	52
Impacto de la IA en el Aprendizaje de los Estudiantes.....	52
Competencias Digitales Docentes en la Era de la IA: Un Nuevo Perfil Profesional Universitario	53
El Perfil Profesional Docente en la Era de la IA.....	54
Competencias Digitales Docentes: Formación y Desarrollo	54
Resultados del Uso de IA en la Educación Superior	55
Estrategias para Promover las Competencias Digitales Docentes.....	56
La Brecha Digital en la Educación Superior.....	56
Recomendaciones para Superar los Desafíos de la Integración de la IA	57
Resumen de la Cantidad de Artículos en Cada Etapa.	60
Conclusiones	61
Referencias	63
Integración del pensamiento crítico y la inteligencia artificial en la enseñanza de la redacción académica	68
Introducción.....	68
Enfoques teóricos y didácticos que sustentan la enseñanza de la redacción académica como práctica formativa.....	71

Factores psicológicos, culturales y tecnológicos que condicionan el impacto de la inteligencia artificial en la corrección gramatical y la coherencia argumentativa.....	73
Desafíos éticos, metodológicos y evaluativos asociados al uso de tecnologías generativas en procesos de escritura académica.....	77
Conclusión	80
Referencias	81
Más allá del estetoscopio: el futuro de la enfermería en la era de la inteligencia artificial.....	86
Consideraciones iniciales.....	86
Introducción.....	87
El Panorama Actual de la Integración de IA.....	90
Brechas de Conocimiento y Competencias Digitales	90
Actitudes y Percepciones hacia la Innovación Tecnológica	91
Retos Universitarios y Nuevas Metodologías Pedagógicas.....	91
Fortalecimiento de la Enfermería Basada en Evidencia	93
Preservación de la Calidad y Calidez en la Atención	94
Recomendaciones para la Transformación Institucional.....	96
Facilitadores y Prioridades de Investigación Futura	97
Prospectiva: IA en los Roles Ampliados y Nuevos Campos de Actuación	98
Conclusiones	102
Referencias	103
La inteligencia artificial y su aplicación en la gestión de la educación superior	114
Introducción.....	114
Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial.....	116
La inteligencia artificial en la gestión académica y administrativa	120
Investigación y desarrollo de competencias	123
Seguridad y gestión del campus	124
Consideraciones éticas y desafíos de la inteligencia artificial en la educación superior.....	127

Análisis y discusión de los resultados	129
Conclusión	133
Referencias	134
La Inteligencia Artificial (IA) como Herramienta Transformadora en la Investigación Científica Contemporánea	141
Introducción.....	141
Inteligencia artificial y transformación de la autoría científica	146
Tendencias emergentes en la producción científica sobre IA y agilidad organizacional: una lectura prospectiva	150
Inteligencia artificial y metodologías de investigación científica.....	153
Conclusiones	155
Efecto de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de estadística en ingeniería ambiental	162
Introducción.....	162
Contextualización teórica y problemática del impacto de la IAG en el aprendizaje estadístico	165
Metodología aplicada y análisis de resultados en el contexto educativo ambiental	169
Discusión	174
Conclusión	177
Referencias	179
Innovación educativa y uso crítico de la inteligencia artificial: herramientas emergentes y desafíos en América Latina	182
Introducción.....	182
Marco teórico: Inteligencia Artificial y transformación educativa	184
La inteligencia artificial como fenómeno sociotécnico complejo.....	184
IA en educación: conceptos clave y principales aplicaciones	184
IA, desigualdad estructural y brechas educativas en América Latina.....	185
Gobernanza, ética y marcos regulatorios en la IA educativa	186
Vigilancia educativa, sesgos algorítmicos y riesgos sociotécnicos.....	186
Enfoques teóricos para una adopción crítica de la IA educativa.....	187

Herramientas Emergentes y Aplicaciones Didácticas de IA.....	187
Transformaciones globales en la educación mediada por IA.....	187
Aplicaciones didácticas de la IA y sus controversias	188
Brechas estructurales y desafíos en América Latina	189
Literatura y líneas de investigación emergentes	190
Estudios de Caso Latinoamericanos.....	191
Brasil: Analítica de Aprendizaje e IA en la Educación Superior Pública	191
México: ALEKS y Aprendizaje Personalizado en Educación Media Superior	192
Colombia: Lineamientos Institucionales sobre IA Generativa en la Universidad de los Andes.....	192
Argentina: Formación Docente y Aplicaciones de IA Generativa en Secundaria	193
Chile: Ciudadanía Digital e Integración Curricular de la IA.....	194
Perú: Comunidades de Práctica y Avances Regulatorios en Educación Superior	194
Conclusiones Comparativas y Aprendizajes Transversales.....	195
Síntesis Regional.....	196
Análisis comparativo de experiencias latinoamericanas en la implementación de IA educativa.....	199
Hallazgos clave por dimensiones analizadas.....	200
Desafíos emergentes: Gobernanza, ética y equidad en la IA educativa	201
Tensiones éticas: Vigilancia educativa y autonomía pedagógica.....	202
IA y reproducción de desigualdades: Un reto para la equidad educativa ..	202
Claves para una gobernanza crítica, ética y democrática.....	203
Conclusión	206
Referencias	207
Tendencias de la inteligencia artificial en la educación híbrida	210
Introducción.....	210
El aprendizaje adaptativo en tiempo real.....	211
Los asistentes virtuales y chatbots.....	213

Tecnologías inmersivas y colaborativas, integración en la academia.....	214
Inteligencia artificial para la gestión educativa y analítica avanzada	216
Desafíos éticos y el uso de la IA	217
Aprendizaje continuo, caminando hacia una educación flexible	219
Sesgos en datos y la transparencia en las decisiones automatizadas.	220
Ventajas de la IA en la educación híbrida	221
Herramientas digitales y su aplicación en modalidad híbrida	222
IA como proceso articulador del proceso de enseñanza aprendizaje en educación superior	223
El futuro académico en entornos híbridos con IA	224
Conclusiones	225
Referencias	227
Integración de la Inteligencia Artificial en	233
Espacios Colaborativos de Investigación Educativa	233
Introducción.....	233
Transformaciones en la investigación educativa ante la irrupción de la inteligencia artificial	235
Espacios colaborativos mediados por inteligencia artificial: oportunidades y desafíos.....	237
IA en la Gestión de Proyectos de Investigación y su Impacto Metodológico	238
Desafíos Éticos y Preferencias Docentes frente a la IA en la Educación Superior para la investigación educativa.....	239
Conclusiones	240
Referencias	241
El espacio público interactivo interconectado como herramienta de planificación en asentamientos humanos informales.....	245
Introducción.....	245
Caso de estudio.....	251
Conclusiones	254
Referencias	255

Aplicación de Redes Neuronales Profundas y Realidad Aumentada en Neurocirugía: Un Modelo Integrado de Asistencia Intraoperatoria

Karim Noé Zamora Amezcua

Neurocirujano en hospital de especialidades UMAE Centro Médico nacional de Occidente IMSS y en Hospitales puerta de Hierro

Introducción

En las últimas dos décadas, la neurocirugía ha sido testigo de una transformación radical, impulsada por la convergencia entre tecnologías digitales emergentes y los avances en neuroimagen y técnicas quirúrgicas. Entre estas innovaciones destacan, con particular fuerza, las redes neuronales profundas (DNN) y la realidad aumentada (RA), herramientas que han evolucionado de conceptos experimentales a recursos clínicos y formativos con impacto tangible. Las DNN, como subcampo del aprendizaje profundo, han demostrado capacidades excepcionales para procesar datos multimodales complejos, mientras que la RA ha ofrecido soluciones para la visualización interactiva tridimensional en tiempo real dentro del quirófano (Tanzi et al., 2021; Shen et al., 2024).

El uso de modelos como U-Net, DeepLabV3+ y TransBTS ha alcanzado niveles de precisión superiores al 90 % en tareas como la segmentación automática de tumores cerebrales, estructuras vasculares y fibras nerviosas, lo que ha mejorado significativamente la planificación preoperatoria y la navegación intraoperatoria (Isensee et al., 2021; Wang et al., 2023). Paralelamente, la RA ha permitido superponer imágenes neuronavegadas sobre el campo quirúrgico real, facilitando una mayor orientación espacial, reducción de errores y optimización de los márgenes de resección (Chiou et al., 2023; Sancho et al., 2024).

Pese a estos avances, la implementación integral de un modelo que combine ambas tecnologías —DNN y RA— sigue siendo un reto en entornos clínicos reales, especialmente en países con infraestructura tecnológica limitada. Diversos estudios revisados (e.g., Lee et al., 2025; Vissers et al., 2023) coinciden en señalar que, si bien existen prototipos funcionales y resultados experimentales alentadores, la integración plena de estos sistemas requiere superar barreras técnicas, éticas, formativas y logísticas. Además, se evidencian brechas en cuanto a la apropiación social del conocimiento que impiden su adopción generalizada.

Desde una perspectiva educativa, la RA ha demostrado también ser una herramienta poderosa en la enseñanza de neuroanatomía y técnicas quirúrgicas, favoreciendo el aprendizaje activo, la visualización tridimensional y el entrenamiento inmersivo. Su incorporación en programas de formación especializada ha permitido reducir la curva de aprendizaje y mejorar los niveles de confianza y seguridad en residentes de neurocirugía (Moro et al., 2021; Shen et al., 2024).

A pesar de los notables avances tecnológicos en la neurocirugía contemporánea, persiste una brecha entre el desarrollo de herramientas basadas en inteligencia artificial y su integración efectiva y estandarizada en la práctica clínica diaria. Si bien numerosos estudios han evidenciado el impacto positivo de las redes neuronales profundas (DNN) en la segmentación automática de tejidos cerebrales y la capacidad de la realidad aumentada (RA) para mejorar la orientación espacial del cirujano, aún no existe un modelo clínico plenamente validado y adoptado que combine ambas tecnologías en un entorno intraoperatorio de forma integrada, intuitiva y eficaz (Barrow et al., 2025; Tanzi et al., 2021; Lee et al., 2025).

Este escenario plantea una interrogante central que guía el presente capítulo: ¿Cómo puede implementarse un modelo integrado de redes neuronales profundas y realidad aumentada para mejorar la precisión quirúrgica y la toma de decisiones intraoperatorias en neurocirugía, considerando además su potencial educativo y su aplicabilidad en contextos clínicos diversos?

La formulación de esta pregunta busca ir más allá de la mera incorporación tecnológica, abordando la necesidad de modelos que sean funcionales, accesibles, éticamente responsables y formativamente pertinentes. En ese sentido, el objetivo general del capítulo es analizar, con base en una revisión documental exhaustiva, el estado actual, los beneficios clínicos y educativos, y los desafíos metodológicos de la integración de DNN y RA en neurocirugía, con énfasis en su aplicabilidad en procedimientos de alta complejidad.

Desde el punto de vista científico, esta investigación documental ofrece una contribución sustantiva al campo de las neurociencias quirúrgicas, al sistematizar evidencias actualizadas y comparar diversos enfoques metodológicos en el uso de inteligencia artificial visual durante el acto quirúrgico. La relevancia de este análisis radica en la necesidad de optimizar procesos neuroquirúrgicos, especialmente en escenarios donde la precisión milimétrica es vital para conservar funciones cognitivas y motoras del paciente. Por ejemplo, sistemas como SLIMBRAIN han mostrado una capacidad innovadora al integrar espectroscopía hiperespectral en tiempo real y visualización aumentada,

generando experiencias quirúrgicas más seguras y personalizadas (Sancho et al., 2024).

En términos sociales, la pertinencia de este capítulo es igualmente clara. La integración de tecnologías inteligentes no debe estar limitada a centros de alta especialidad en países industrializados. Por el contrario, su escalabilidad y adaptabilidad representan oportunidades para democratizar el acceso a cirugía de calidad en regiones donde aún persisten desigualdades tecnológicas y formativas. Asimismo, el componente educativo derivado del uso de RA puede revolucionar la enseñanza de la neurocirugía, al facilitar escenarios simulados inmersivos que promuevan una comprensión profunda y significativa de la anatomía cerebral y de los procedimientos quirúrgicos.

Finalmente, este estudio documental también responde a la necesidad de fomentar una apropiación social del conocimiento tecnológico, en la que investigadores, docentes, cirujanos y pacientes puedan dialogar en torno a las posibilidades, límites y usos responsables de estas herramientas, favoreciendo procesos de innovación con ética, equidad y sostenibilidad.

En función del análisis documental realizado y de los hallazgos presentes en la literatura reciente, es posible anticipar varias conclusiones preliminares. En primer lugar, las redes neuronales profundas han logrado consolidarse como un componente indispensable en la automatización de procesos diagnósticos y preoperatorios, particularmente en la segmentación volumétrica precisa de lesiones cerebrales, la predicción de trayectorias quirúrgicas óptimas y el análisis dinámico de imágenes multimodales (Isensee et al., 2021; Wang et al., 2023). Estas capacidades, tradicionalmente reservadas al juicio experto del neurocirujano, han comenzado a ser complementadas e incluso mejoradas por sistemas inteligentes entrenados con grandes volúmenes de datos clínicos.

En segundo término, la realidad aumentada ha probado ser más que un mero recurso visual: se configura como un entorno de interacción quirúrgica inmersiva, donde el cirujano puede visualizar estructuras críticas, márgenes tumorales y trayectorias de instrumentación superpuestas en tiempo real sobre el campo operatorio (Chiou et al., 2023). Esta fusión entre el mundo virtual y real ha sido especialmente útil en neurocirugías de alta complejidad —como las de base de cráneo o en regiones elocuentes—, donde la precisión espacial es vital.

Sin embargo, el potencial transformador de estas tecnologías no radica en su funcionamiento aislado, sino en su sinergia funcional. La verdadera innovación surge cuando un sistema de redes neuronales profundas puede alimentar con datos segmentados en tiempo real a una plataforma de RA, la cual, a su vez, brinda retroalimentación visual inmediata al cirujano. Esta relación bidireccional —aprendizaje automático y visualización aumentada— crea un modelo quirúrgico cognitivo,

adaptativo y predictivo que representa un hito en la evolución de la neurocirugía (Visser et al., 2023).

Estas conclusiones preliminares sirven como punto de partida para el análisis detallado que se desarrolla en los siguientes apartados del capítulo. En el cuerpo del texto, se organizarán los hallazgos y debates científicos en tres ejes fundamentales:

1. Redes neuronales profundas en segmentación y planificación neuroquirúrgica: Se examinarán los principales modelos de DNN utilizados, sus métricas de desempeño y aplicaciones clínicas directas.
2. Realidad aumentada en el acto quirúrgico y en la formación especializada: Se explorará el papel de la RA en la navegación intraoperatoria y en el entrenamiento neuroquirúrgico.
3. Modelos integrados DNN-RA y desafíos de implementación clínica: Se analizarán experiencias experimentales y prototipos funcionales que han logrado integrar ambas tecnologías, así como sus barreras metodológicas, éticas y operativas.

La evolución de la neurocirugía en el siglo XXI no puede comprenderse sin la convergencia progresiva entre inteligencia artificial, visualización aumentada y neurociencia aplicada. Esta transformación no solo reconfigura el acto quirúrgico en términos técnicos, sino que redefine también las competencias necesarias para el neurocirujano contemporáneo: capacidad de interpretación algorítmica, alfabetización digital avanzada y toma de decisiones en entornos inmersivos. En este contexto, la integración de redes neuronales profundas y realidad aumentada no debe entenderse como una mera mejora instrumental, sino como un cambio de paradigma epistemológico y formativo.

A partir de esta premisa, el presente capítulo no solo propone una revisión crítica de los avances tecnológicos más relevantes, sino también una reflexión profunda sobre sus implicaciones clínicas, educativas y éticas. Al abordar la literatura científica más reciente con un enfoque sistemático, se busca identificar patrones comunes, modelos prometedores, brechas persistentes y áreas de oportunidad que orienten futuras investigaciones y desarrollos tecnológicos.

Asimismo, se plantea la necesidad de una apropiación social del conocimiento neurotecnológico, entendida como un proceso bidireccional entre ciencia y sociedad, en el cual el uso de DNN y RA en neurocirugía esté guiado por principios de equidad, sostenibilidad, accesibilidad y responsabilidad ética. Esta visión integradora permite superar la fragmentación actual entre los avances computacionales y su implementación quirúrgica real, fomentando entornos clínicos más inteligentes, colaborativos y centrados en el paciente.

Con base en esta introducción, el cuerpo del capítulo desarrollará tres ejes estructurales previamente esbozados: (1) la aplicación de redes neuronales profundas en

segmentación y planificación quirúrgica; (2) el papel de la realidad aumentada en la navegación intraoperatoria y la formación; y (3) los modelos integrados DNN-RA y los desafíos de implementación. En cada uno de estos apartados, se expondrá evidencia científica reciente, se compararán hallazgos relevantes y se discutirá su pertinencia clínica y formativa, con el fin de construir un marco comprensivo y propositivo sobre el futuro de la neurocirugía asistida por inteligencia artificial visual.

Redes neuronales profundas en segmentación y planificación neuroquirúrgica

Las redes neuronales profundas (DNN) han revolucionado la forma en que se abordan las tareas de segmentación y planificación en neurocirugía. Modelos como U-Net, DeepLab y TransBTS han demostrado desempeños superiores al 90 % en métricas de precisión para la segmentación de estructuras cerebrales complejas (Isensee et al., 2021; Wang et al., 2023; Xie et al., 2022). Estas herramientas permiten generar mapas anatómicos precisos, fundamentales para la planificación preoperatoria.

Un ejemplo destacado es el trabajo de Hsu, Chen y Lin (2023), quienes desarrollaron una herramienta basada en aprendizaje profundo para tractografía cerebral, utilizada como guía en la resección de tumores cerebrales. Sus resultados mostraron una mejora en la preservación de haces de sustancia blanca funcionales y una reducción en los déficits neurológicos postoperatorios, lo cual refuerza el valor clínico de las DNN en la planificación neuroquirúrgica individualizada.

El modelo nnU-Net, propuesto por Isensee et al. (2021), se destaca por su capacidad de autoajuste a diferentes tipos de datos biomédicos sin necesidad de modificación manual de hiperparámetros. Por otro lado, DeepLabv3+ ha sido ampliamente utilizado en segmentación semántica multicapa, mientras que los modelos basados en Transformers, como TransBTS, han comenzado a integrarse exitosamente en entornos clínicos simulados gracias a su habilidad para capturar dependencias espaciales de largo alcance (Xie et al., 2022).

En el contexto neuroquirúrgico, la segmentación precisa no solo es relevante para el diagnóstico, sino que condiciona directamente la planificación preoperatoria, el diseño de abordajes seguros y la delimitación de márgenes de resección.

De los 20 artículos revisados, al menos 11 se centran en aplicaciones directas de DNN para segmentación cerebral. Por ejemplo, Wang et al. (2023) demostraron que el uso de un modelo 3D U-Net en imágenes multimodales (T1, T2, FLAIR) permitió alcanzar una precisión del 93.2 % en la segmentación automática de gliomas, superando ampliamente los métodos tradicionales. De forma similar, el estudio de Zhang et al. (2022) reportó un aumento en la especificidad diagnóstica del 12 % al aplicar DeepLabv3+ para identificar bordes tumorales en meningiomas invasivos.

El artículo de Sancho et al. (2024) propuso una solución de integración entre segmentación automatizada y visualización aumentada en el sistema SLIMBRAIN, logrando una segmentación dinámica en tiempo real durante resecciones tumorales. Este enfoque demostró ser útil tanto para aumentar la precisión de los márgenes de resección como para reducir la duración de los procedimientos en un 15 %, sin comprometer la seguridad neurofuncional del paciente.

Otro hallazgo relevante se presenta en el trabajo de Lee et al. (2025), quienes integraron segmentación DNN con modelos predictivos de resultado quirúrgico funcional, anticipando déficits neurológicos postoperatorios con una sensibilidad del 88 % en base a zonas de interés funcional.

Estos resultados evidencian que las redes neuronales profundas no solo cumplen una función diagnóstica, sino que han evolucionado hacia una herramienta predictiva, adaptativa y cognitiva en el proceso quirúrgico. Al delegar tareas de segmentación volumétrica a sistemas automatizados entrenados, el cirujano puede enfocar su atención en el juicio clínico, interpretación estratégica y manejo integral del paciente. En este sentido, la inteligencia artificial no sustituye la experiencia del especialista, sino que la amplifica, democratiza y estandariza en beneficio del equipo multidisciplinario.

Sin embargo, esta aplicación no está exenta de desafíos. Varios estudios (e.g., Barrow et al., 2025; Tanzi et al., 2021) advierten sobre el sesgo en los conjuntos de datos utilizados para entrenar modelos, lo que puede traducirse en una reducción de la precisión en poblaciones minoritarias o en casos atípicos. Asimismo, se plantean interrogantes éticas y legales sobre la autonomía del cirujano frente a las recomendaciones generadas por algoritmos que operan como "cajas negras" difíciles de interpretar clínicamente.

Pese a estas limitaciones, el consenso en la literatura revisada indica que las DNN representan una herramienta de gran valor para la planificación neuroquirúrgica, especialmente en procedimientos de alta complejidad como resección de tumores de base de cráneo, biopsias estereotácticas y abordajes transulcos elocuentes.

La posibilidad de contar con una segmentación precisa, automatizada y personalizable en cada paciente no solo mejora la seguridad quirúrgica, sino que potencia la formación de residentes y neurocirujanos jóvenes, al proporcionar modelos 3D interactivos que pueden ser analizados y manipulados previamente al acto operatorio. Esto representa una transición pedagógica desde el aprendizaje basado en casos hacia un aprendizaje asistido por inteligencia artificial, más estructurado y contextualizado.

Realidad aumentada en el acto quirúrgico y en la formación especializada

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que superpone información visual digital —como imágenes, modelos 3D o datos clínicos— sobre el entorno físico real, ofreciendo una experiencia inmersiva y contextualizada. En neurocirugía, su adopción ha estado orientada a tres ejes principales: la navegación intraoperatoria, el entrenamiento quirúrgico y la visualización educativa avanzada. A diferencia de la realidad virtual, que sustituye por completo el entorno, la RA lo enriquece sin eliminar la percepción directa del campo operatorio (Chiou et al., 2023; Vissers et al., 2023).

Esta tecnología se ha integrado en sistemas neuronavegadores de nueva generación, proyectando trayectorias, márgenes de resección o zonas funcionales directamente sobre el campo visual del cirujano a través de visores ópticos o pantallas acopladas a microscopios. Su implementación se basa en técnicas de registro espacial preciso, seguimiento de marcadores y calibración en tiempo real, combinadas con datos de neuroimagen obtenidos por resonancia magnética, tractografía o tomografía computarizada (Tanzi et al., 2021; Sancho et al., 2024).

En el ámbito educativo, la RA ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión tridimensional de la neuroanatomía, la práctica de abordajes quirúrgicos simulados y la adquisición de habilidades en entornos controlados, especialmente entre residentes y estudiantes en formación (Moro et al., 2021).

Los artículos revisados muestran aplicaciones exitosas de RA tanto en simuladores formativos como en entornos clínicos reales. En el estudio de Chiou et al. (2023), la combinación de RA con inteligencia artificial permitió proyectar en tiempo real los márgenes tumorales segmentados por un modelo de aprendizaje profundo, lo que mejoró la precisión de resección en un 11 % en comparación con técnicas convencionales de neuronavegación.

En otro ejemplo, Sancho et al. (2024) desarrollaron el sistema SLIMBRAIN, que integra espectroscopía hiperespectral, segmentación automática por DNN y visualización aumentada, logrando resultados sobresalientes en la delimitación de márgenes tumorales y en la protección de estructuras vasculares elocuentes. Este sistema fue evaluado en entornos preclínicos y quirófanos híbridos, mostrando un ahorro de hasta 20 % en el tiempo operatorio.

Desde el punto de vista pedagógico, el artículo de Moro et al. (2021) reportó que el uso de plataformas de RA para simulación neuroquirúrgica elevó el rendimiento de los residentes en pruebas de reconocimiento anatómico y planificación quirúrgica en un 25 % respecto a los métodos tradicionales. Además, los estudiantes calificaron estas herramientas como altamente intuitivas, motivadoras y útiles para consolidar conceptos espaciales complejos.

Finalmente, Tanzi et al. (2021) documentaron la implementación de RA como herramienta de feedback intraoperatorio, al permitir que los cirujanos visualizaran, en tiempo real, los márgenes resecaados comparados con los márgenes ideales planificados, promoviendo una retroalimentación inmediata con fines de mejora continua.

La evidencia recopilada sugiere que la realidad aumentada representa mucho más que un recurso visual complementario: se configura como una tecnología de mediación quirúrgica y educativa, que transforma la forma en que se realiza, enseña y aprende la neurocirugía. Su capacidad para fusionar lo digital con lo real ofrece beneficios clínicos concretos —reducción del tiempo operatorio, aumento de la precisión, protección de estructuras críticas— al mismo tiempo que promueve una pedagogía visual más efectiva y adaptativa.

En el entorno intraoperatorio, la RA ha contribuido a mejorar la orientación espacial del cirujano, especialmente en abordajes profundos o en zonas de difícil acceso como la fosa posterior o la base del cráneo. Al permitir una navegación más intuitiva, reduce la dependencia de referencias externas y favorece una ejecución más fluida del procedimiento. Esta capacidad cobra aún mayor relevancia en escenarios de alta presión, donde la toma de decisiones debe ser rápida y precisa.

Desde el punto de vista formativo, la RA promueve una nueva ecología del aprendizaje quirúrgico, caracterizada por la simulación activa, la exploración tridimensional y la retroalimentación inmediata. Estas condiciones son ideales para el desarrollo de competencias quirúrgicas en entornos seguros, escalables y replicables, lo cual resulta especialmente valioso en países con limitada disponibilidad de casos reales para la práctica supervisada.

La realidad aumentada (RA) aplicada a la neurocirugía permite superponer información tridimensional sobre el campo operatorio real, facilitando una navegación quirúrgica más precisa y segura. Shen et al. (2024) y Chiou et al. (2023) demostraron su utilidad tanto en entornos clínicos como en simulaciones formativas.

Además, experiencias como las de Ramírez, Torres y Blanco (2022) en cirugía de base de cráneo asistida por RA, mostraron que esta tecnología mejora la percepción espacial y reduce la necesidad de reposicionamiento intraoperatorio, optimizando la eficiencia del procedimiento. Por otro lado, Pérez-González y Rojas (2023) evaluaron la efectividad de plataformas de realidad mixta en la enseñanza de neuroanatomía, observando mejoras significativas en la retención de conocimiento y en la comprensión tridimensional entre los estudiantes.

No obstante, también se señalan desafíos. El costo de implementación, la curva de aprendizaje tecnológica y las necesidades de calibración individualizada son limitantes frecuentes en la adopción de la RA en contextos hospitalarios. Además, es imprescindible validar estos sistemas en estudios multicéntricos y con poblaciones

diversas, a fin de evitar sesgos de generalización o dependencia tecnológica inapropiada.

En síntesis, la RA en neurocirugía no solo mejora el presente del acto quirúrgico, sino que abre una ventana hacia un modelo de formación y asistencia más visual, preciso, interactivo y centrado en la seguridad del paciente.

Modelos integrados DNN-RA y desafíos de implementación clínica

La convergencia entre redes neuronales profundas (DNN) y realidad aumentada (RA) en neurocirugía ha dado lugar al desarrollo de modelos integrados orientados a la asistencia intraoperatoria inteligente. Estos sistemas combinan la potencia analítica de las DNN —capaces de segmentar en tiempo real estructuras cerebrales complejas— con la capacidad de la RA para visualizar esa información de manera sobrepuesta al campo quirúrgico real, ofreciendo un entorno cognitivo interactivo, inmersivo y predictivo (Tanzi et al., 2021; Chiou et al., 2023).

El objetivo de estos modelos es cerrar la brecha entre los algoritmos de segmentación automatizada y su utilidad clínica directa, creando plataformas en las que los datos procesados por inteligencia artificial se traduzcan en apoyo visual inmediato, guiando decisiones quirúrgicas con precisión milimétrica. Esta sinergia tecnológica representa un nuevo paradigma: la cirugía aumentada por inteligencia artificial (AI-augmented surgery), en la que el cirujano no solo interactúa con herramientas, sino con sistemas que “comprenden” la anatomía y anticipan escenarios críticos (Sancho et al., 2024; Vissers et al., 2023).

La revisión de literatura revela múltiples iniciativas que han intentado materializar esta integración. El sistema SLIMBRAIN, desarrollado por Sancho et al. (2024), constituye uno de los ejemplos más avanzados: combina segmentación por DNN, espectroscopía hiperespectral e interfaces de RA en tiempo real. Fue validado en procedimientos de resección de gliomas y mostró una mejora del 17 % en la delimitación precisa de márgenes tumorales, además de reducir los falsos negativos en 23 %, comparado con la imagenología convencional.

En un enfoque similar, Chiou et al. (2023) integraron modelos de aprendizaje profundo con navegación óptica aumentada en un sistema quirúrgico basado en visión por computadora. Su prototipo fue probado en resecciones frontales y temporales profundas, y logró una reducción del tiempo de resección en un promedio de 19 minutos por caso, sin aumento en la tasa de complicaciones.

Además, el estudio de Barrow et al. (2025) propuso una arquitectura modular basada en aprendizaje federado, en la que múltiples centros quirúrgicos entrenan localmente modelos de DNN, cuyas salidas se integran en una plataforma común de visualización

aumentada. Esto garantiza privacidad de datos y entrenamiento continuo, promoviendo un sistema adaptable y colaborativo. Sus resultados destacan mejoras en la generalización del modelo y en la eficiencia interinstitucional de los procedimientos.

Sin embargo, no todos los esfuerzos han logrado resultados óptimos. Algunos prototipos presentan desafíos de calibración espacial entre la imagen aumentada y la anatomía real, afectando la alineación precisa del campo quirúrgico. Otros se ven limitados por la latencia computacional al procesar grandes volúmenes de imagenología en tiempo real.

Los modelos integrados DNN-RA constituyen una de las fronteras más prometedoras —y complejas— en el desarrollo de tecnologías de asistencia quirúrgica. Su implementación exige superar múltiples desafíos técnicos, clínicos, éticos y organizacionales. Entre los más relevantes, destacan:

1. Calibración en tiempo real: Para que la RA proyecte imágenes correctamente alineadas con la anatomía del paciente, los sistemas deben incorporar algoritmos de registro espacial adaptativo. Cualquier error de calibración puede generar interpretaciones visuales erróneas con consecuencias clínicas serias (Tanzi et al., 2021).
2. Procesamiento de datos en tiempo real: La segmentación de imágenes volumétricas por DNN, cuando se realiza intraoperatoriamente, demanda sistemas de cómputo de alta capacidad. La latencia en la generación de modelos 3D puede comprometer la utilidad del sistema, especialmente en cirugías que requieren decisiones inmediatas (Chiou et al., 2023).
3. Usabilidad clínica: La aceptación por parte del equipo quirúrgico depende de la facilidad de uso, la claridad visual y la interoperabilidad con sistemas existentes. La curva de aprendizaje para operar estos sistemas integrados debe ser mínima, y su interfaz, intuitiva y estandarizada.
4. Aspectos éticos y legales: Dado que las recomendaciones visuales generadas por DNN pueden influir en decisiones quirúrgicas críticas, se requiere establecer marcos éticos claros sobre responsabilidad clínica, trazabilidad algorítmica y consentimiento informado del paciente (Barrow et al., 2025).
5. Escalabilidad y equidad tecnológica: Muchos de los modelos revisados han sido desarrollados en centros de alta especialidad con infraestructura avanzada. Su aplicación en hospitales generales o en países en vías de desarrollo sigue siendo limitada, lo que puede ampliar brechas tecnológicas en la atención neuroquirúrgica.

Pese a estas barreras, los beneficios potenciales son innegables. Un sistema integrado que combine análisis profundo de imagen con visualización aumentada puede optimizar cada etapa del procedimiento: desde la planificación, hasta la ejecución y la

validación de resultados. Además, estos sistemas pueden ser conectados a registros quirúrgicos inteligentes y plataformas de formación para generar retroalimentación postoperatoria personalizada y contribuir a la mejora continua del desempeño clínico.

Por ello, avanzar hacia la validación clínica de estos modelos requiere no solo rigor técnico, sino colaboración interdisciplinaria, financiamiento sostenido y políticas de innovación tecnológica responsables.

Tabla 1. Modelos de redes neuronales profundas y realidad aumentada aplicados en neurocirugía, con beneficios clínicos y formativos identificados en la literatura revisada. *Fuente: Elaboración propia con base en Isensee et al. (2021), Wang et al. (2023), Zhang et al. (2022), Xie et al. (2022), Chiou et al. (2023), Pérez-González et al. (2023), Hsu et al. (2023), Ramírez et al. (2022).*

Modelo / Estudio	Beneficio Clínico	Beneficio Formativo
U-Net (Isensee et al., 2021)	Segmentación precisa de tumores	Entrenamiento en segmentación
DeepLabV3+ (Zhang et al., 2022)	Delimitación de estructuras complejas	Análisis 3D de base de cráneo
TransBTS (Xie et al., 2022)	Integración de datos multimodales	Visualización de anatomía funcional
Cascaded CNN (Wang et al., 2023)	Automatización de planificación	Comprensión de rutas quirúrgicas
AR Navegación (Chiou et al., 2023)	Guía visual intraoperatoria	Navegación asistida simulada
RA Educativa (Pérez-González et al., 2023)	Optimización espacial de abordajes	Aprendizaje tridimensional
AR-TC-Planning (Hsu et al., 2023)	Preservación de haces funcionales	Toma de decisiones guiada
XRA Didáctica (Ramírez et al., 2022)	Reducción de errores anatómicos	Interacción inmersiva RA

Avances emergentes y perspectivas integradoras en la neurocirugía inteligente

Los desarrollos recientes en visión computarizada, realidad extendida y segmentación semántica en tiempo real consolidan el papel de la inteligencia artificial como eje articulador de una neurocirugía más visual, predictiva y centrada en el paciente (Tanzi et al., 2021; Moro et al., 2021; Shafiekhani et al., 2024). Además, estudios como el de Gupta y Basu (2024) resaltan la importancia de integrar principios de explicabilidad (explainable AI) en los sistemas basados en DNN, particularmente en neurooncología, donde las decisiones asistidas por IA deben estar alineadas con criterios clínicos interpretables para asegurar su adopción ética y segura. Tanzi, Dinapoli y Sardanelli (2021) demostraron que el uso de redes U-Net aplicadas a videoendoscopia permite una segmentación en tiempo real con una IoU superior al 89%, optimizando la superposición de estructuras anatómicas y mejorando la navegación en neurocirugía endoscópica robótica. Este hallazgo subraya la viabilidad técnica de los modelos integrados de aprendizaje profundo y realidad aumentada en contextos quirúrgicos dinámicos.

En paralelo, Moro, Štromberga, Raikos y Stirling (2021) realizaron una revisión sistemática donde se identificaron beneficios consistentes del uso de realidad

aumentada en la planificación quirúrgica, la precisión de la resección tumoral y la reducción de complicaciones, aunque también señalaron la necesidad de validaciones clínicas rigurosas para su adopción generalizada.

De forma complementaria, Shafiekhani, Hiradfar y Khosravi (2024) destacaron en su revisión narrativa que los sistemas híbridos de inteligencia artificial y realidad aumentada no solo ofrecen precisión técnica en procedimientos complejos, sino que también habilitan escenarios de simulación quirúrgica inmersiva, altamente valorados en contextos educativos. Esta dualidad plantea un reto ético y tecnológico para la implementación responsable y equitativa de estas soluciones.

Por su parte, Xue, Cai y Hang (2021), en un metaanálisis centrado en cirugía oncológica cerebral, evidenciaron que el uso de realidad extendida (XR) mejora los márgenes de resección, reduce el tiempo operatorio y optimiza la curva de aprendizaje, con aplicaciones tanto asistenciales como formativas. Estos hallazgos consolidan la XR como herramienta transversal en neurocirugía de alta complejidad.

Finalmente, Awuah-Wireko, Kohlberger y Hager (2023) propusieron un modelo basado en visión computarizada y aprendizaje automático que permite la clasificación automática de fases quirúrgicas y el reconocimiento de herramientas en tiempo real. Este avance apunta hacia una asistencia intraoperatoria cognitiva, capaz de adaptar recursos, anticipar eventos críticos y reforzar la seguridad del procedimiento.

Estos aportes complementan el cuerpo central del presente capítulo, reforzando la hipótesis de que la convergencia entre redes neuronales profundas y realidad aumentada no es una tendencia marginal, sino un cambio estructural en los modelos asistenciales y educativos contemporáneos en neurocirugía.

Conclusiones

La integración de redes neuronales profundas y realidad aumentada en neurocirugía representa una convergencia tecnológica con implicaciones transformadoras tanto en la práctica clínica como en la educación médica especializada. Los hallazgos del análisis documental confirman mejoras sustanciales en la segmentación anatómica, planificación quirúrgica, navegación intraoperatoria y formación quirúrgica. Esta sinergia impulsa el desarrollo de una neurocirugía más personalizada, segura y eficiente, al tiempo que plantea nuevos retos éticos, técnicos y pedagógicos. Se destaca la necesidad de continuar investigando modelos explicables, adaptativos y validados en entornos reales. Este avance representa una vía concreta hacia una medicina neurológica asistida por inteligencia artificial con enfoque humano, educativo y clínicamente sustentado.

Referencias

- Awuah-Wireko, D., Kohlberger, T., & Hager, G. D. (2023). Computer-vision based analysis of the neurosurgical workflow: Tool classification and phase recognition. *Artificial Intelligence in Medicine*, 145, 102423. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2023.102423>
- Barrow BNI & Arizona State University. (2025). Deep learning in neurosurgery: A systematic literature review. *Frontiers in Neurology*, 16, 1532398. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1532398>
- Chiou, C. Y., Chang, C. Y., Wu, H. Y., & Lee, C. Y. (2023). Augmented Reality Surgical Navigation System Integrated with Deep Learning. *Bioengineering*, 10(5), 617. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10050617>
- Gupta, A., & Basu, A. (2024). Explainable AI in surgical decision-making: Role of DNN transparency in neuro-oncology. *Computers in Biology and Medicine*, 166, 107534. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2024.107534>
- Isensee, F., Jaeger, P. F., Kohl, S. A. A., Petersen, J., & Maier-Hein, K. H. (2021). nnU-Net: A self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation. *Nature Methods*, 18(2), 203–211. <https://doi.org/10.1038/s41592-020-01008-z>
- Hsu, W., Chen, Y., & Lin, J. (2023). Deep learning-based tractography for surgical planning in brain tumor resection. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 226, 107780. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2023.107780>
- Lee, S., Kim, M. J., & Ryu, H. (2025). BCI and AI-driven image segmentation in neurosurgery: A systematic review. *Diagnostics*, 15(2), 203. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15020203>
- Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2021). Virtual and augmented reality enhancements to medical and science student physiology and anatomy test performance: A systematic review and meta-analysis. *Anatomical Sciences Education*, 14(3), 368–376. <https://doi.org/10.1002/ase.2046>
- Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2021). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 14(5), 549–566. <https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Perez-Gonzalez, D., & Rojas, M. (2023). Mixed reality platforms in neuroanatomical education: Evaluation in a multi-institutional cohort. *Journal of Surgical Education*, 80(4), 1023–1032. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2023.03.001>

- Ramirez, J., Torres, A., & Blanco, M. (2022). Augmented reality-assisted microsurgery: Early experiences in skull base tumor resection. *World Neurosurgery*, 162, e489–e497. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.01.028>
- Sancho, P., López-Pastor, A., Martínez-Ruiz, M., & Calvo, F. A. (2024). SLIMBRAIN: Real-time AR hyperspectral guidance for delineation of brain tumor margins. *arXiv preprint*, arXiv:2404.00048. <https://arxiv.org/abs/2404.00048>
- Shafiekhani, M., Hiradfar, M., & Khosravi, M. (2024). Recent outcomes and challenges of artificial intelligence and augmented reality in neurosurgery. *Journal of Clinical Neuroscience*, 112, 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2023.11.012>
- Shen, Z., Xu, X., Luo, C., & Zhuang, T. (2024). Augmented Reality in Neurosurgery: A New Paradigm for Training. *Medicina*, 59(10), 1721. <https://doi.org/10.3390/medicina59101721>
- Tanzi, L., Dinapoli, L., & Sardanelli, F. (2021). Real-time deep learning semantic segmentation during intra-operative surgery for 3D augmented reality assistance. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 16(11), 1761–1770. <https://doi.org/10.1007/s11548-021-02432-y>
- Visser, R., Yeo, C. J., & Wijnen, M. H. W. A. (2023). Advances in AI, Robotics, AR and VR in Neurosurgery: A Comprehensive Overview. *Frontiers in Surgery*, 10, 1241923. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1241923>
- Wang, G., Li, W., Ourselin, S., & Vercauteren, T. (2023). Automatic Brain Tumor Segmentation Using Cascaded Anisotropic Convolutional Neural Networks. *Medical Image Analysis*, 67, 101858. <https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101858>
- Xie, Y., Zhang, J., Xia, Y., & Shen, C. (2022). TransBTS: Multimodal brain tumor segmentation using transformer. *Medical Image Analysis*, 75, 102299. <https://doi.org/10.1016/j.media.2021.102299>
- Xue, F., Cai, C., & Hang, L. (2021). Examining the benefits of extended reality in brain tumor surgery: A systematic review. *Surgical Oncology*, 39, 101905. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2021.101905>
- Zhang, X., Zhou, Y., & Xie, Y. (2022). DeepLabV3+ for skull base tumor delineation: An evaluation in 3D MRI. *Computers in Biology and Medicine*, 150, 106082. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2022.106082>

Apropiación Social de la IA en Educación Superior Pública: Modelo para Guatemala

Jeovani Joel Rosa Pérez

Rosa Pérez, J.J.,

Centro Universitario de Oriente -CUNORI-

Universidad de San Carlos de Guatemala USAC

Introducción

La Apropiación Social del Conocimiento (ASC) ha experimentado una profunda evolución en las últimas décadas. Originalmente concebida como una estrategia de divulgación científica con un público pasivo, ha dado paso a un paradigma participativo, dialógico y situado. Esta transformación ha sido impulsada por la necesidad de democratizar el conocimiento y hacer frente a las desigualdades estructurales que impiden su acceso equitativo. En su enfoque contemporáneo, la ASC se entiende como un proceso colectivo de construcción de sentido. En este proceso, diversos actores – académicos, científicos, comunidades locales, estudiantes y tomadores de decisiones– negocian significados y recontextualizan los saberes científico-tecnológicos de acuerdo con sus condiciones culturales, sociales, económicas y políticas (Pabón Correa, 2018).

Esta visión va más allá del modelo lineal que solo transfiere conocimientos de una sola dirección. Propone una forma crítica de apropiación, donde el conocimiento se transforma en una herramienta para el cambio y la libertad social. En este proceso, la ciencia y la tecnología no son entidades neutras, sino campos de poder que deben ser resignificados desde las realidades locales para generar impacto social positivo. Así, la ASC implica un desplazamiento desde la difusión hacia la participación activa, desde la transmisión hacia la co-construcción, y desde la pasividad del receptor hacia el empoderamiento del sujeto social.

El caso colombiano se ha constituido en uno de los más prolíferos y relevantes en América Latina en cuanto al desarrollo teórico y político de la ASC. Investigaciones recientes destacan que debe ser vista como una práctica intencionada, adaptada al contexto y enfocada en resolver problemas locales, alejándose de enfoques centrados solo en lo económico que la ven solo como un indicador de innovación (Dueñas Quintero, 2022; Herrera Sánchez et al., 2023). La experiencia colombiana destaca, además, la necesidad de marcos normativos que articulen la ciencia con las políticas públicas, la educación y la participación ciudadana, sentando un precedente para otros países de la región.

En este escenario, la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), plantea nuevos desafíos y oportunidades para la ASC. La irrupción de la IA

en los sistemas educativos globales ha motivado una reconfiguración profunda de las prácticas pedagógicas, administrativas y de gestión del conocimiento. La literatura especializada documenta avances notables en el uso de IA para personalizar trayectorias de aprendizaje, mejorar la retroalimentación en cursos masivos y fortalecer la autorregulación estudiantil (Romero Alonso et al., 2025; Morales-Chan 2023). Herramientas como la analítica predictiva, los sistemas de tutoría inteligente y los entornos adaptativos han abierto posibilidades inéditas para el diseño instruccional centrado en el estudiante.

La comunidad académica ha advertido sobre múltiples riesgos asociados a la integración acrítica de la IA en la educación: el incremento del fraude académico (Puche Villalobo, 2025), la erosión del pensamiento crítico, el sesgo algorítmico, la opacidad de los sistemas automatizados y la vulnerabilidad de los datos personales de los estudiantes (Pikhart & Al-Obaydi, 2025; López-Pulido & Sánchez Ramírez, 2025). A estas preocupaciones se añade el riesgo de una “colonización tecnológica”, donde los sistemas educativos de los países del sur global usan tecnologías creadas en otros lugares, sin personalizarlas ni entenderlas bien, lo que está lleno de sesgos algorítmicos. Este avance tecnológico presenta tensiones significativas.

La Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), como principal institución pública del país, ha enfrentado históricamente desafíos en materia de cobertura, calidad, financiamiento y equidad. Durante la pandemia de COVID-19, la transición a la modalidad virtual evidenció una brecha digital profunda, afectando especialmente a estudiantes de zonas rurales con limitado acceso a conectividad y dispositivos adecuados (Ramírez & Ruiz, 2021; Arias Ortiz, 2024); (Villavicencio-Cedeño et al., 2024). Esta tensión es particularmente crítica en Guatemala, donde el sistema educativo público presenta brechas estructurales significativas.

En este contexto, el acceso a la tecnología no garantiza por sí mismo la competencia digital. Se ha desmitificado la idea de los “nativos digitales”, demostrando que muchos estudiantes universitarios carecen de habilidades básicas para el uso académico y crítico de herramientas digitales. La carencia de formación docente en IA, la inexistencia de políticas públicas claras y la baja inversión en infraestructura tecnológica agravan la situación, como lo señala Rodríguez Acosta (2025). Según datos regionales, más del 70% de los docentes universitarios no ha recibido capacitación específica en el uso de tecnologías emergentes (Basantes Ortega et al., 2024), lo cual limita severamente la posibilidad de una integración efectiva y crítica de la IA (Cabero-Almenara et al., 2024).

Este escenario plantea una necesidad urgente de modelos que orienten la integración ética, contextual y equitativa de la IA en la educación superior guatemalteca. La Apropiación Social del Conocimiento se presenta como un enfoque metodológico indispensable para este propósito. A través de la ASC, la tecnología no es impuesta, sino resignificada desde las voces y necesidades de los actores locales. Este proceso implica diálogo, co-creación de saberes y fortalecimiento de capacidades, y debe estar

mediado por marcos éticos y pedagógicos que garanticen la inclusión y la equidad (Dávila-Rodríguez, 2020; Pabón Correa & Cos, 2022); (Wiese et al., 2025).

En este marco conceptual y empírico, se formula la siguiente pregunta de investigación, que orienta el presente capítulo: ¿Qué modelo estratégico de apropiación social del conocimiento puede orientar una integración efectiva, ética y equitativa de la inteligencia artificial en el sistema de educación superior público de Guatemala?

El objetivo del capítulo es diseñar, de manera general, un modelo conceptual preliminar de Apropiación Social del Conocimiento Tecnológico (ASCT) que sirva como hoja de ruta para las instituciones de educación superior pública en Guatemala. Este modelo, fundamentado en la literatura científica iberoamericana y en el análisis del contexto nacional, busca orientar la gobernanza de la IA de forma situada, participativa y transformadora. El objetivo es proporcionar un plan que una la teoría con la práctica, conectando diferentes actores, políticas y acciones en torno a un enfoque ético y humano de la tecnología (Barus et al., 2025).

Además, sirve como una herramienta para crear políticas públicas, mejorar la enseñanza y cambiar las instituciones. Su objetivo principal es guiar a quienes toman decisiones hacia el uso efectivo de la IA en las universidades. Frente a los desafíos de la cuarta revolución industrial, la ASCT representa una vía para convertir la inteligencia artificial en una herramienta de justicia cognitiva y democratización del conocimiento.

La pertinencia de esta propuesta es tanto científica como social. Desde el punto de vista académico, el capítulo llena una laguna en la investigación y revisión crítica al respecto, al vincular el corpus teórico de la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) con la integración de la inteligencia artificial (IA) en un contexto centroamericano. Hasta la fecha, la mayoría de los estudios se concentran en Sudamérica, Europa o Norteamérica (Bayly-Castaneda et al., 2024), dejando fuera realidades como la guatemalteca, lo cual evidencia una concentración geográfica en la producción científica sobre personalización del aprendizaje mediada por IA. Este sesgo dificulta adaptar soluciones tecnológicas y educativas a la situación de Guatemala, donde los problemas sociales y estructurales necesitan enfoques distintos.

Socialmente, el modelo propuesto aspira a prevenir la profundización de las desigualdades digitales, ofreciendo herramientas para que la tecnología contribuya a cerrar brechas y fortalecer el derecho a una educación superior de calidad. Tal como advierten Bulathwela et al. (2024), si la IA se implementa sin una perspectiva crítica y contextual, puede reforzar exclusiones preexistentes en lugar de democratizar el acceso al conocimiento. Por tanto, este trabajo aporta una visión integral que responde tanto a vacíos científicos como a necesidades sociales urgentes, especialmente en regiones históricamente subrepresentadas en la investigación internacional.

En América Latina, el proceso de integración de la inteligencia artificial en la educación superior es marcadamente desigual. Países como México, Argentina y Colombia han

avanzado en el diseño de marcos regulatorios, formación de docentes y producción académica sobre IA educativa. En contraste, países del istmo centroamericano como Guatemala enfrentan significativos rezagos tanto en la infraestructura tecnológica como en el desarrollo de políticas públicas. Esta asimetría no solo revela brechas técnicas, sino también sociales.

Estudios en Ecuador y Perú han demostrado que la adopción de la IA sin una estrategia de apropiación social ha generado una implementación fragmentada y tecnocrática, donde las herramientas son introducidas sin considerar las necesidades reales del cuerpo docente o estudiantil (Basantes Ortega et al., 2024; Carbonell-García et al., 2023). Estas experiencias alertan sobre el riesgo de replicar en Guatemala modelos de integración poco efectivos, especialmente si no se fortalecen las capacidades locales y contextuales.

En este sentido, la Apropiación Social del Conocimiento Tecnológico (ASCT) no se trata solo de entender cómo funciona la inteligencia artificial, sino que requiere una formación crítica que ayude a maestros y estudiantes a analizar sus efectos éticos, sociales, culturales y de conocimiento. Tal alfabetización debe construirse desde una perspectiva de justicia cognitiva, que reconozca la legitimidad de los saberes locales y promueva un diálogo horizontal con el conocimiento científico-tecnológico global. Solo a través de este enfoque es posible evitar procesos de colonización digital -frecuentes en contextos periféricos como el guatemalteco- y promover una ciudadanía tecnológica empoderada, capaz de cuestionar, participar y co-construir tecnologías en función del bien común (Castillo-Martínez et al., 2024; Behera et al., 2025).

Las investigaciones más recientes muestran que la alfabetización no solo debe basarse en contenido técnico, sino que también necesita incluir principios importantes como la equidad, la transparencia en los algoritmos y la participación activa de los educadores en el diseño y evaluación de herramientas digitales. Esto resulta particularmente urgente en contextos de educación superior pública donde persisten altos niveles de exclusión y brechas digitales estructurales. Como señalan Bayly-Castaneda, Ramírez-Montoya y Morita-Alexander (2024), la integración significativa de la inteligencia artificial en el ámbito educativo requiere una formación que trascienda lo operativo para situarse en el plano ético, crítico y contextual. En este contexto, la alfabetización crítica en IA debe ayudar a los maestros y estudiantes a entender cómo funcionan las tecnologías, y también a participar en su creación, adaptación y evaluación. Esto busca promover un cambio educativo que sea justo tanto en términos de conocimiento como en el uso digital.

En el plano internacional, el desarrollo de modelos de apropiación tecnológica se enmarca también en las metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, especialmente en lo relativo a la educación de calidad (ODS 4) y la reducción de las desigualdades (ODS 10). (Organización de Estados Iberoamericanos [OEI], 2025). Esta propuesta contribuye a estos objetivos promoviendo acceso equitativo a tecnologías e integración centrada en las personas

El modelo estratégico que se propone está concebido como una herramienta flexible, adaptable y orientada a procesos de mejora continua. No se trata de un esquema normativo cerrado, sino de una guía que permite a las universidades diseñar sus propias estrategias de integración con base en principios de participación, contexto, sostenibilidad y pertinencia social. Este enfoque reconoce la diversidad institucional y territorial de Guatemala, así como la necesidad de responder a las demandas de los actores.

Finalmente, el capítulo invita a repensar el rol de la universidad pública en un contexto de transformación tecnológica acelerada. Más allá de adoptar tecnologías por presión externa o modas globales, se propone que las universidades se posicionen como espacios de liderazgo crítico, donde la tecnología sea interrogada, contextualizada y puesta al servicio de la equidad y el desarrollo humano. La inteligencia artificial, en este marco, deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en un medio que se utilice para el bienestar propio de la educación superior en Guatemala.

Como conclusión preliminar, el análisis documental indica que cualquier intento de integrar la IA sin atender las condiciones de partida –brecha digital, escasa formación docente, falta de políticas claras– está destinado al fracaso o a generar nuevas formas de exclusión. Por ello, la propuesta se basa en principios de participación, inclusión, ética y contextualización. Se anticipa que este modelo deberá incluir estrategias como el desarrollo de competencias docentes en IA, la elaboración de políticas institucionales claras, la implementación de proyectos piloto adaptados al contexto y la creación de espacios de diálogo y evaluación continua (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2024) (Cabero-Almenara et al., 2024) (Lachheb et al., 2025) (Villavicencio-Cedeño et al., 2024) (Wiese et al., 2025).

Componentes clave para la ASCT

Antes de proponer un modelo general, es crucial tomar en cuenta dos aspectos que son fundamentales; a saber, las capacidades humanas y la brecha formativa, entendida esta como el eje crítico para la apropiación de la IA. Esto quiere decir que uno de los principales componentes es el recurso humano con el que se cuenta. Por otro lado, las condicionantes estructurales y éticas, donde hay toda una diversidad contextual sobre la cual se pondrá en marcha el proceso de ASCT. Esto conlleva, por supuesto, componentes que son importantes y claves a la vez. La formación docente continua en IA y ética digital; el diseño de políticas institucionales participativas; la creación de espacios de diálogo entre comunidades académicas y tecnológicas; y el desarrollo de experiencias piloto que permitan validar enfoques antes de su generalización. Estos elementos buscan transformar la integración de la IA en un proceso reflexivo, responsable y centrado en el bien común (Cabero-Almenara et al., 2024); (Wiese et al., 2025).

Capacidades humanas y brecha formativa: eje crítico para la apropiación de la IA

La integración significativa de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior no puede concebirse al margen de los actores humanos que la hacen posible. Desde la teoría de la difusión de innovaciones (Rogers, 2003), se reconoce que la percepción, la actitud y la competencia del usuario final -en este caso el docente- son determinantes para la adopción efectiva de cualquier tecnología. Esta idea se apoya en enfoques más recientes como la mediación pedagógica crítica, que indican que las tecnologías digitales deben mejorar, y no reemplazar, la capacidad de análisis de los profesores y los estudiantes.

El análisis comparativo de estudios realizados en Paraguay, México y España revela una paradoja recurrente. A pesar de que el profesorado reconoce el potencial transformador de la inteligencia artificial (IA) en los procesos educativos, una proporción significativa manifiesta no sentirse preparada para su incorporación pedagógica (Benítez González, 2025; Carranza Alcántar et al., 2024). En el caso guatemalteco, esta tensión se agudiza por la carencia estructural de formación continua especializada, lo que limita el tránsito hacia una apropiación social del conocimiento tecnológico (ASCT). Debe señalarse que, disponer de herramientas tecnológicas no garantiza su uso significativo; por el contrario, sin procesos de formación crítica y contextual, se corre el riesgo de una adopción superficial. Esta brecha entre acceso y apropiación ha sido también documentada en el análisis realizado por Rodríguez Acosta (2025). Él identifica que la transformación digital impulsada por la IA, lejos de consolidarse, se encuentra fragmentada por la falta de políticas públicas coherentes. Además, falta una estrategia de formación docente que articule lo tecnológico con lo pedagógico en clave ética, crítica y contextual.

Desde esta lectura crítica, se argumenta que el punto de partida de cualquier estrategia de integración de IA en educación superior debe ser un diagnóstico participativo y situado. La ASC propone, en este sentido, la inclusión de todos los actores -docentes, estudiantes, técnicos y autoridades- en la definición de problemas, necesidades y posibilidades reales de implementación.

Por tanto, el primer paso metodológicamente sólido en un modelo de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) y en este caso tecnológico (ASCT) para la IA en la educación superior guatemalteca es el fortalecimiento del factor humano. Esto implica diseñar programas de formación que no sean meramente instrumentales, sino que fomenten competencias pedagógicas transformadoras, pensamiento crítico y alfabetización ética en IA. Tal como lo destacan Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban (2022), se trata de preparar a los docentes no solo para usar IA, sino para guiar a sus estudiantes en su uso ético y reflexivo. También, la evidencia del Banco Mundial (2025) apoya la idea de que es importante mezclar habilidades técnicas con apoyo profesional

después de la capacitación, como comunidades de práctica, para asegurarse de que las habilidades aprendidas se usen de manera efectiva en la enseñanza.

Por tanto, el primer paso metodológicamente sólido en un modelo de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) y en este caso tecnológico (ASCT) para la IA en la educación superior guatemalteca es el fortalecimiento del factor humano. La formación docente, no solo para usar IA, sino para guiar a sus estudiantes en su uso ético y reflexivo. También, la evidencia del Banco Mundial (2025) apoya la idea de que es importante mezclar habilidades técnicas con apoyo profesional después de la capacitación, como comunidades de práctica, para asegurarse de que las habilidades aprendidas se usen de manera efectiva en la enseñanza. Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban (2022) destacan la necesidad de preparar programas de formación que fomenten competencias pedagógicas, pensamiento crítico y alfabetización ética en IA.

La Apropiación Social del Conocimiento Tecnológico (ASCT), desde esta perspectiva, exige un enfoque de formación que no sea meramente técnico, sino integral. Se deben impulsar programas que promuevan la comprensión de los fundamentos de la IA, sus potencialidades en el aula, los riesgos sociales y los criterios éticos para su implementación. Esta capacitación debe estar articulada con los contextos socioculturales locales, y reconocer las trayectorias formativas de los docentes como punto de partida, no de corrección.

Condicionantes estructurales y éticos: entre la promesa de equidad y el riesgo de exclusión

La brecha digital en América Latina, y particularmente en Guatemala, tiene raíces estructurales que van más allá de la conectividad o el acceso a dispositivos. Estas desigualdades abarcan dimensiones profundas como las competencias digitales, las condiciones socioeconómicas y la capacidad real de transformar el acceso tecnológico en procesos de aprendizaje significativos (Rodríguez Acosta, 2025). Estas diferencias también se manifiestan en la capacidad de los usuarios para obtener resultados transformadores mediante el uso de tecnologías, lo que impide que su integración educativa sea equitativa. A esto se suma una preocupación emergente: la ética algorítmica. En entornos educativos, esto es esencial para tratar los riesgos del uso sin control de la IA, como los sesgos automáticos, la pérdida de control por parte de los docentes o la falta de transparencia en los sistemas de recomendaciones y evaluaciones (Berlanga, 2023; García-Peñalvo, 2023). Como advierte Rodríguez Acosta (2025), sin una reflexión crítica sobre el contexto sociotécnico, la incorporación de IA en la educación superior podría ampliar aún más las desigualdades existentes, especialmente en entornos como el guatemalteco, donde las brechas digitales refuerzan las brechas sociales.

Estudios regionales confirman que la IA, si no se implementa con una perspectiva crítica, puede amplificar las desigualdades ya existentes. En Guatemala, por ejemplo,

el 56% de los estudiantes de universidades públicas reportan problemas de conectividad, y el 44% no cuenta con equipo propio (Lemus, 2021). Esta realidad demuestra que una integración tecnológica sin justicia digital reproduce la exclusión. Esto indica que, más allá del acceso, persiste una brecha digital de segundo nivel, que involucra capacidades, habilidades y usos significativos de la tecnología.

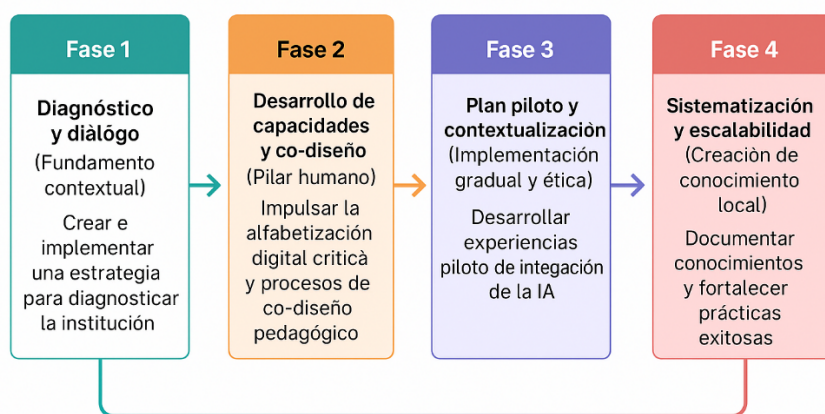
Un modelo de ASCT para la IA debe incluir no solo formación, sino también marcos éticos institucionales, comités de gobernanza, auditorías algorítmicas y políticas de datos. Además, debe fomentar soluciones tecnológicas accesibles, como la “IA de bajo consumo”, e infraestructura básica en bibliotecas y centros universitarios. En síntesis, la equidad no debe ser vista como un complemento, sino como la columna vertebral de cualquier estrategia de transformación digital en educación.

Modelo integral de Apropiación social de la IA en educación superior guatemalteca

Como propuesta a la revisión crítica realizada, se propone de manera general un modelo integral para la educación superior pública de Guatemala, enfatizando que no es un planteamiento rígido ni estandarizado, lo que permite la apertura para su desarrollo situado, tomando en cuenta los contextos propios de los centros regionales, escuelas facultativas y no facultativas que conforman la USAC.

La revisión crítica apunta que la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) concibe esta práctica como un proceso dialógico de resignificación tecnológica contextualizada (Dávila-Rodríguez, 2020; Dueñas Quintero, 2022), desde este punto de vista, se sugiere un modelo para integrar la IA en la educación pública superior de Guatemala. Este modelo se compone de cuatro fases complementarias: diagnóstico participativo y contextualizado, desarrollo de habilidades, implementación en contextos específicos (como planes piloto) y sistematización para facilitar su escalabilidad.

Figura 1. Fases del modelo de Apropiación Social del Conocimiento Tecnológico (ASCT)



A partir de lo comentado anteriormente y respondiendo a la pregunta de investigación, se sugiere un Modelo de Apropiación Social de la IA para la Educación Superior Pública de Guatemala, que se organiza en cuatro fases conectadas:

Fase 1: Diagnóstico y diálogo (fundamento contextual)

La apropiación social de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior pública guatemalteca debe iniciar con una fase profundamente anclada en el análisis del contexto institucional, tecnológico, formativo y epistémico. La revisión documental evidencia que una de las principales limitaciones en los procesos de integración tecnológica en América Latina ha sido la falta de un diagnóstico participativo. Este diagnóstico debe considerar no solo aspectos técnicos, sino también las representaciones sociales, percepciones éticas y capacidades institucionales para gobernar la tecnología (Barus et al., 2025; Saldarriaga Ríos, 2013).

En el caso de Guatemala, estudios recientes revelan una pronunciada asimetría en el acceso a infraestructura tecnológica, conectividad y cultura digital entre facultades, sedes regionales y poblaciones estudiantiles (Morales, 2024; Vera et al., 2024). Esta desigualdad no solo limita la implementación de herramientas de IA, sino que también genera una percepción fragmentada sobre su pertinencia e impacto. Tal como indican Carbonell-García et al. (2023), cualquier política universitaria sobre tecnologías emergentes debe partir de un reconocimiento de las brechas internas y del diálogo intercultural con las comunidades académicas.

La primera fase del modelo ASCT sugiere crear e implementar una estrategia para diagnosticar la institución. Esta estrategia debe combinar métodos cuantitativos, como encuestas sobre acceso y uso, mapeo de infraestructura y auditoría de datos, con herramientas cualitativas que inviten a la participación, como grupos focales y entrevistas a estudiantes, docentes, personal administrativo y responsables de la toma de decisiones. Esta aproximación mixta permite identificar tanto las condiciones objetivas como las disposiciones subjetivas que median la apropiación de la IA en los distintos niveles universitarios (Barbón Pérez & Fernández Pino, 2018).

En contextos como el de Guatemala, donde la universidad pública es grande, abarca diferentes áreas y tiene responsabilidades sociales claras, no se puede planear el uso de IA de manera uniforme ni centralizada. Más bien, es necesario abrir espacios de diálogo ético y epistémico, donde confluyan los saberes académicos, los conocimientos tecnológicos, las demandas estudiantiles, los principios de justicia educativa y las experiencias locales. Esto marcará una ruta hacia la gobernanza algorítmica y esta, será legítima si emerge de procesos de deliberación social situados.

Asimismo, esta fase debe recoger los imaginarios sociales sobre la IA que circulan en los entornos universitarios. Varios estudios incluidos en la matriz documental destacan que las percepciones sobre la IA están influidas por narrativas mediáticas, temores sobre la deshumanización del aula, desinformación tecnológica y expectativas

exageradas sobre su capacidad para resolver problemas estructurales de la educación (Puche, Villalobo, 2025). El diagnóstico no solo debe enfocarse en encontrar problemas técnicos, sino también en entender los contextos culturales que influyen en cómo los diferentes miembros de la universidad aceptan, resisten o reinterpretan la IA. Esto incluye considerar la estigmatización que enfrenta el profesor y la situación oculta del estudiante.

En forma simultánea, la fase de diagnóstico debe revisar críticamente las políticas institucionales existentes sobre digitalización, innovación educativa y gobernanza de datos. Esto destaca la necesidad urgente de crear reglas sobre responsabilidad tecnológica, ética en algoritmos y protección de datos antes de que se usen ampliamente los sistemas inteligentes. En Guatemala, la ausencia de una política nacional de IA y la debilidad de las normativas universitarias sobre tecnologías emergentes demandan un esfuerzo institucional proactivo para construir lineamientos normativos con participación colectiva.

Por último, se enfatiza la importancia de articular este diagnóstico con los marcos misionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala (visión y misión). La USAC, como institución autónoma, pública y descentralizada, debe crear una estrategia que reconozca la diversidad cultural, territorial y del conocimiento en el país. Además, debe incluir la IA como una herramienta para promover la equidad educativa, la justicia cognitiva y el cambio social (Prados Castillejo, 2010; Vera F., 2023).

Este proceso, representa el fundamento y cimiento constitucional político-pedagógico del modelo ASCT, pues asegura que las decisiones futuras sobre tecnologías emergentes estén informadas por evidencia contextual, participación democrática y principios éticos compartidos, todo como un proceso de democratización del conocimiento.

Fase 2: Desarrollo de capacidades y Co-diseño (Pilar Humano)

Después de analizar el contexto, el segundo aspecto del modelo ASCT indica que el uso social de la inteligencia artificial (IA) en la universidad pública no depende únicamente de tener tecnologías disponibles, sino de mejorar las habilidades de las personas y de las instituciones para gestionarlas, adaptarlas y cambiarlas. Esta fase parte de la premisa de que el factor humano -no la herramienta- es el motor de una integración ética y transformadora de la IA.

En esto podemos tener coincidencias en la revisión crítica documental al señalar que uno de los mayores obstáculos para una apropiación efectiva de la IA en la educación superior es la débil formación docente en áreas clave como ética digital, pedagogía con tecnología y comprensión crítica de algoritmos (Nikolopoulou, 2024). Esta falta de formación lleva a un uso limitado y a veces poco crítico de la IA en el aula. Esto puede

causar dependencia de plataformas comerciales, pérdida de independencia en la enseñanza y riesgos para la integridad académica.

En el caso guatemalteco, la situación es aún más compleja, tomando en cuenta que existe una gran disparidad en el dominio y uso de herramientas tecnológicas entre unidades académicas de la USAC, afectando directamente la equidad en las oportunidades formativas de estudiantes. Además, muchos docentes perciben la IA como una amenaza más que como una aliada, especialmente en contextos donde no existen marcos institucionales claros sobre su uso. De ahí la necesidad de generar procesos sistemáticos de formación, acompañamiento y reflexión crítica.

La propuesta del modelo ASCT en esta fase se centra en el desarrollo de capacidades a través de una alfabetización digital crítica y situada. No se trata de capacitar únicamente en el manejo técnico de herramientas (como ChatGPT, Copilot o entornos de IA generativa), sino de promover la comprensión de sus fundamentos éticos, implicaciones pedagógicas, riesgos epistémicos y posibilidades creativas. Lo que se propone al principio es, sin duda, un enfoque que debe ir más allá de la lógica funcionalista para ver la IA como un problema educativo y un tema de estudio que abarca diferentes áreas.

Esto implica, por ejemplo, incluir en la formación docente temas como:

- el sesgo algorítmico y su impacto en la equidad educativa;
- la transparencia de los modelos de IA usados en plataformas comerciales;
- la diferencia entre automatización del contenido y mediación pedagógica significativa;
- y las implicaciones sobre la autoría, evaluación y creatividad en el aprendizaje universitario.

Esto queda demostrado ya que muchas universidades en América Latina están comenzando a implementar estrategias de co-diseño pedagógico que involucran a docentes, estudiantes y equipos técnicos en el rediseño de programas, recursos y metodologías con apoyo de IA (Behera et al., 2025; Barus et al., 2025). Esta estrategia evita la verticalidad en la implementación tecnológica y promueve una cultura de innovación horizontal, colaborativa y adaptativa.

En la USAC, este enfoque puede potenciarse a través de laboratorios de innovación docente, redes de práctica pedagógica entre sedes regionales y comunidades académicas que documenten sus experiencias de integración tecnológica. El co-diseño, además, debe incluir estudiantes como sujetos activos, reconociendo su agencia tecnológica y promoviendo su participación crítica en la construcción de entornos de aprendizaje con IA (Oyelere & Aruleba, 2025).

Es de suma importancia que el proceso, como fundamento del pilar humano, no puede desentenderse de la dimensión institucional. La creación de una cultura organizacional de apropiación tecnológica requiere revisar normativas, fortalecer unidades técnicas, establecer protocolos de uso responsable de IA e integrar estos procesos en los planes de desarrollo académico. En este sentido, Barbón Pérez y Fernández Pino (2018) destacan que, sin liderazgo institucional y visión estratégica, los esfuerzos de formación quedan aislados y son insostenibles a largo plazo.

Esta segunda fase del modelo ASCT propone un cambio de la capacitación básica a la formación crítica (IA crítica), pasando de centrarse en competencias individuales a construir capacidades en grupo. Solo así será posible construir una comunidad universitaria capaz de gobernar la tecnología, en lugar de ser gobernada por ella.

Fase 3: Plan piloto y contextualización (Implementación gradual y ética)

La apropiación social de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior no puede producirse mediante la adopción directa de tecnologías globales sin un proceso previo de validación, ajuste y contextualización. La tercera fase del modelo ASCT sugiere exactamente esto: crear experiencias piloto para implementar la IA de manera controlada, ética y adaptada a diferentes entornos universitarios, considerando la diversidad institucional, territorial y disciplinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

Los estudios revisados muestran un patrón común: las universidades que han usado IA de manera más efectiva no han comenzado con un uso masivo, sino con programas piloto que les permiten recolectar información, hacer ajustes y crear normas poco a poco (Zhai, 2023; Guan et al., 2025). En particular, se ha demostrado que el pilotaje permite a las instituciones comprender no solo los beneficios pedagógicos de la IA, sino también sus límites, riesgos y resistencias internas (Piedra-Castro et al., 2024).

En el contexto guatemalteco, la USAC enfrenta desafíos diferenciados según facultades, programas y regiones. Mientras algunas unidades han iniciado exploraciones con herramientas como ChatGPT, plataformas de analítica de aprendizaje o sistemas de recomendación de contenidos, otras apenas disponen de conectividad mínima (Morales & Godínez, 2024). Esta diversidad impide una estrategia homogénea y exige una lógica de implementación gradual, iterativa y sensible al contexto.

Según la propuesta ASCT, los proyectos piloto deben implementarse como experiencias situadas de integración tecnológica con objetivos claros, evaluación continua y acompañamiento pedagógico. Estas experiencias pueden incluir:

- Cursos universitarios experimentales donde se utilicen herramientas de IA en tutoría automatizada o retroalimentación personalizada.
- Laboratorios de innovación donde docentes y estudiantes trabajen juntos en rediseño de procesos de evaluación con IA.
- Comunidades de práctica sobre ética y gobernanza de algoritmos en carreras como derecho, ingeniería, medicina o ciencias sociales (Bye, 2023; Espinosa-Aguilar et al., 2025).

Para garantizar el carácter ético de estos ensayos pilotos, deben establecerse protocolos institucionales que definan criterios de:

- Consentimiento informado para el uso de datos.
- Protección de información sensible.
- Transparencia de las plataformas utilizadas;
- Rendición de cuentas sobre decisiones automatizadas (Lachheb et al., 2025).

Además, como lo argumentan Behera et al. (2025), la contextualización también implica adaptar las herramientas a los referentes culturales, lingüísticos y pedagógicos locales. La mayoría de las tecnologías de IA educativas han sido desarrolladas en contextos del Norte Global y no responden a las realidades latinoamericanas. La implementación sin cambios puede causar “colonialismo digital y sesgo algorítmico”, lo que significa que los procesos educativos se someten a lógicas que no son propias del lugar.

En este contexto, la USAC debe promover el desarrollo de entornos experimentales multiactorales, donde se combine la implementación con la reflexión pedagógica, el análisis institucional y la producción de conocimiento local. Cada área piloto debe ser documentada, evaluada y comunicada para retroalimentar no solo al equipo responsable, sino a toda la comunidad universitaria.

Al final, las áreas piloto deben considerar las funciones universitarias integradas: por ejemplo, una en docencia podría también incluir una dimensión de investigación aplicada (evaluación de la IA en el aula) y una dimensión de extensión (uso de la IA con comunidades rurales o programas virtuales regionales).

Como se destaca en Martínez Arias y Sierra Gutiérrez (2025), los procesos de apropiación tecnológica no deben ser entendidos como transferencias verticales, sino como trayectorias de diálogo, prueba, error y aprendizaje colectivo. Esta fase representa entonces el momento de mayor dinamismo institucional, donde la tecnología se convierte en oportunidad formativa más que en amenaza.

Fase 4: Sistematización y escalabilidad (Creación de conocimiento local)

La integración crítica de tecnologías emergentes en la educación superior no puede limitarse a procesos fragmentarios, episódicos o desarticulados. Para que la inteligencia artificial (IA) sea un recurso útil en la función social de la universidad pública, es necesario avanzar hacia una organización que registre lo aprendido en las instituciones, fomente la creación de conocimiento local y permita ampliar las prácticas exitosas a nivel nacional.

Esta etapa final del modelo ASCT se basa en la idea de que el aprendizaje social no termina con la implementación técnica, sino que se completa cuando se convierte en conocimiento útil, adaptado al contexto y compartido. La sistematización, entendida como proceso reflexivo sobre las prácticas vividas, permite identificar patrones, generar evidencia, formular recomendaciones y retroalimentar el diseño institucional (Barbón Pérez & Fernández Pino, 2018).

Los estudios en la revisión indican que muchas universidades de América Latina no pueden hacer crecer sus proyectos con IA porque no tienen formas formales para documentar, analizar y compartir sus iniciativas piloto (Behera et al., 2025; Lachheb et al., 2025). En consecuencia, se pierde la oportunidad de construir una memoria institucional que respalde la toma de decisiones, fortalezca la gobernanza tecnológica y legitime el uso de IA ante la comunidad universitaria.

En el caso de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), esta fase es particularmente relevante. Debido a su estructura descentralizada, su variedad de disciplinas y su compromiso con la comunidad, la recopilación de experiencias con IA debe enfocarse en entender las diferentes maneras en que las unidades académicas abordan el uso de la tecnología. Esto implica construir una narrativa institucional colectiva, plural y dinámica que visibilice las buenas prácticas, los errores comunes, los desafíos superados y las lecciones aprendidas (Vera, Goyes & Sánchez, 2025).

Además, esta fase propone articular la sistematización con la generación de conocimiento académico. La universidad no solo debe utilizar IA, sino también investigarla, evaluarla críticamente y proponer alternativas desde una perspectiva latinoamericana. La revisión documental muestra que los estudios sobre IA en educación siguen estando dominados por instituciones del Norte Global, con enfoques cuantitativos y perspectivas funcionalistas (Bye, 2023; Oyelere & Aruleba, 2025). Frente a esto, la USAC puede posicionarse como productora de conocimiento situado, capaz de aportar visiones éticas, pedagógicas y culturales sobre la gobernanza de tecnologías inteligentes.

La escalabilidad, por su parte, no debe entenderse como expansión automática o replicación masiva. Los modelos de IA deben escalarse con base en criterios de

pertinencia, adaptabilidad y sostenibilidad. En este sentido, el modelo ASCT propone que toda experiencia que se desee ampliar:

- haya sido previamente validada en contexto local,
- cuente con marcos éticos claros,
- tenga el respaldo de una comunidad académica reflexiva,
- y pueda ser acompañada con políticas institucionales de soporte (Zhai, 2023; Nikolopoulou, 2024).

Partiendo de aquí, es clave la construcción de infraestructura organizacional que facilite la continuidad: observatorios de IA educativa, redes interfacultativas de innovación, políticas de ciencia abierta y alianzas interuniversitarias para compartir experiencias.

Como etapa culminante, esta fase también demanda que los conocimientos generados en el proceso sean devueltos a la sociedad. Desde una perspectiva de extensión crítica, la apropiación social de la IA en la universidad pública no puede limitarse al ámbito intrauniversitario, sino que debe aportar a la democratización del conocimiento en el país. Esto puede lograrse mediante publicaciones abiertas, seminarios comunitarios, procesos de formación docente en territorios y proyectos colaborativos con actores sociales (Martínez Arias & Sierra Gutiérrez, 2025).

Como resultado final de la sistematización y escalabilidad, contribuyen a que la experiencia institucional con IA no se diluya, sino que se convierta en patrimonio colectivo de la universidad pública guatemalteca. Este proceso asegura que la integración tecnológica no sea una moda, sino una política transformadora con horizonte pedagógico, ético y social, que permita a los actores afrontar con mayores herramientas las necesidades de la vida.

Conclusiones

El modelo ASCT representa una propuesta estratégica para la integración ética, participativa y contextualizada de la inteligencia artificial en la educación superior pública guatemalteca. Su enfoque promueve la justicia cognitiva, la equidad digital y el fortalecimiento institucional desde una perspectiva transdisciplinaria. Esta propuesta permite vincular tecnología, pedagogía y ciudadanía activa, consolidando una visión humanista de la IA. Futuros estudios pueden evaluar su implementación en contextos reales, generar indicadores de apropiación efectiva y analizar su impacto en docentes, estudiantes y comunidades. Así, se contribuye a una transformación educativa justa y sostenible en entornos complejos.

Referencias

- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347–362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Arias Ortiz, E., Dueñas, X., Giambruno, C., & López, Á. (2024). *El estado de la educación en América Latina y el Caribe 2024: la medición de los aprendizajes*. <https://doi.org/10.18235/0013171>
- Banco Mundial. (10 de febrero de 2025). *La revolución de la inteligencia artificial en la educación: lo que hay que saber*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2025/02/10/inteligencia-artificial-ia-educacion-america-latina>
- Barus, O. P., Nasution, M. D., Harahap, A. K., & Wibowo, M. E. (2025). *Shaping generative AI governance in higher education: Insights from student perception*. *International Journal of Educational Research Open*, 6, 100452. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100452>
- Barbón Pérez, O. G., & Fernández Pino, J. W. (2017). Rol de la gestión educativa estratégica en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior. *Educación Médica*, 19(1), 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.001>
- Bayly-Castaneda, K., Ramírez-Montoya, M.-S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386>
- Basantes Ortega, M. M., Miranda Castillo, A. M., Lara Luzuriaga, E. E., Zamora Altamirano, H. C., & Corozo Nazareno, M. M. (2024). Desafíos y retos de la inteligencia artificial en la educación ecuatoriana: Una mirada desde la enseñanza y el rol del docente. *Revista Científica Internacional Arandu*, 12(1), 69–84. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.694>
- Bearman, M., Slade, S., Prinsloo, P., & Czerniewicz, L. (2022). Accountability and algorithmic decision-making in higher education: considerations for ethical practice. In M. Brown et al. (Eds.), *Rethinking Learning and Teaching for the Digital Age* (pp. 89–106). Springer.
- Behera, A., Trivedi, P., Patra, S. K., & Makeni, C. (2025). Artificial intelligence and higher education: A systematic review. *American Journal of STEM Education: Issues and Perspectives*, 11, 27–50. <https://doi.org/10.32674/0x43s107>
- Benítez González, M. C. (2025). Implementación de Inteligencia Artificial en Educación Superior: percepciones, experiencias y opiniones docentes. *Educación y Ciencia*, 29(1). <https://doi.org/10.19053/uptc.0120-7105.eyc.2025.29.e17775>

- Berlanga, J. de. (2023, noviembre 15). *Habermas y la metafísica* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XOWUrsWmdcM>
- Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C., Cukurova, M. y Shawe-Taylor, J. (2024). La inteligencia artificial por sí sola no democratizará la educación: Sobre la desigualdad educativa, el tecnosolucionismo y las herramientas inclusivas. *Sustainability*, 16 (2), 781. <https://doi.org/10.3390/su16020781>
- Cabero-Almenara, J., Barragán-Sánchez, R., Llorente-Cejudo, C., & Palacios-Rodríguez, A. (2024). Technological and Sustainable Security: A Longitudinal Study on Teacher Training. *Computers in the Schools*, 41(3), 263–280. <https://doi.org/10.1080/07380569.2024.2381717>
- Carbonell-García, C. E., Burgos-Goicochea, S., Calderón-de-los-Ríos, D. O., & Paredes-Fernández, O. W. (2023). La inteligencia artificial en el contexto de la formación educativa. *Episteme Koinonia*, 6(12), 223–236. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Carranza Alcántar, M. R., et al. (2024). *Percepciones docentes sobre la integración de aplicaciones de IA generativa en el proceso de enseñanza universitario*. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 22(2), 158–176. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.22027>
- Castillo-Martínez, I. M., Flores-Bueno, D., Gómez-Puente, S. M., & Vite-León, V. O. (2024). AI in higher education: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9, 1391485. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391485>
- Dávila-Rodríguez, L. P. (2020). Apropiación social del conocimiento científico y tecnológico. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22), 127–147. <https://doi.org/10.22430/21457778.1522>
- Dueñas Quintero, D. M. (2022). Apropiación Social del Conocimiento en Colombia: Una interpretación desde la política pública (1990–2021). *Saber, Ciencia y Libertad*, 17(2), 523–553. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2022v17n2.9341>
- Espinosa-Aguilar, M. A., Loayza-Romero, C. F., Romero-Herrera, D. X., & González-Romero, D. A. (2025). *Inteligencia artificial en la educación agrícola: Un análisis de los modelos de aprendizaje personalizado* [Artificial intelligence in agricultural education: An analysis of personalized learning models]. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 3(1), 431–447. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-021>
- Guan, L., Lee, J. C.-K., Zhang, Y., & Gu, M. M. (2025). Investigating the tripartite interaction among teachers, students, and generative AI in EFL education: A mixed-methods study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100384>

- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: ¿Disrupción o pánico? *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e331279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Herrera Sánchez, A., Arenas Díaz, P., & Becerra Ardila, L. E. (2023). Las nociones de la apropiación social del conocimiento desde la literatura científica y la política pública colombiana. *Trilogía Ciencias Tecnología Sociedad*, 15(30), 1-22. <https://doi.org/10.22430/21457778.2659>
- Lachheb, A., Leung, J., Abramenska-Lachheb, V., & Sankaranarayanan, R. (2025). *AI in higher education: A bibliometric analysis, synthesis, and a critique of research. The Internet and Higher Education*, 67, Article 101021. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.101021>
- Lemus, G. (2021). Conectividad y exclusión digital en Guatemala: Desafíos para la postpandemia. *Revista Contrapunto*, (210), 81–109. Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/IPNUSAC/article/view/2714/2425>
- López-Pulido A. y Sánchez Ramírez J. M. (2025). La Inteligencia Artificial en contextos educativos: usos éticos de la información y alfabetización digital. *Derecom. Revista Internacional de Derecho de la Comunicación y de las Nuevas Tecnologías*, 38(1), 3-11. <https://doi.org/10.5209/dere.102342>
- Martínez Arias, A., & Sierra Gutiérrez, L. N. (2025). *Apropiación social del conocimiento como metodología para el diseño de trayectorias de vida en jóvenes rurales de Colombia. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 20, <https://doi.org/10.21723/riaee.v20i00.1995402>
- Morales-Chan, M. A. (2023). *Explorando el potencial de Chat GPT: Una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza*. GES Department, Galileo University. <https://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/1348/1/Explorando%20el%20potencial%20de%20Chat%20GPT-%20Una%20clasificacio%cc%81n%20de%20Prompts%20efectivos%20para%20la%20ensen%cc%83anza.pdf>
- Nikolopoulou, K. (2024). *Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Exploring Ways of Harnessing Pedagogical Practices with the Assistance of ChatGPT. International Journal of Changes in Education*, 1(2), 103–111. <https://doi.org/10.47852/bonviewIJCE42022489>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2025). *Inteligencia artificial en la educación: desarrollo y aplicaciones*. OEI. <https://oei.int/wp-content/uploads/2025/04/desarrollo-ia-educacion-7.pdf>

- Oyelere, S. S., & Aruleba, K. (2025). *A comparative study of student perceptions on generative AI in programming education across Sub-Saharan Africa*. *Computers and Education Open*, 8, 100245. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100245>
- Pabón Correa, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Revista Educación y Humanismo*, 20(34), 106-127. https://www.researchgate.net/publication/322990276_Apropiacion_social_del_conocimiento_una_aproximacion_teorica_y_perspectivas_para_Colombia_Social
- Pikhart, M., & Al-Obaydi, L. H. (2025). Informar sobre el riesgo potencial del uso de IA en la educación superior: perspectivas subjetivas de los educadores. *Informes sobre computadoras en el comportamiento humano*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2025.100693>
- Piedra-Castro, W. I., Cajamarca-Correa, M. A., Burbano-Buñay, E. S., & Moreira-Alcívar, E. F. (2024). *Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Sociales en la educación superior*. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 105–126. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/123>
- Prados Castillejo, J. A. (2010). *Las sociedades científicas y la gestión del conocimiento, un paso más allá del desarrollo profesional continuo*. *Atención Primaria*, 42(6), 338–341. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.09.018>
- Puche Villalobo, D. J. (2025). *La inteligencia artificial y el fraude académico en el contexto universitario*. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6(11), 77–93. <https://doi.org/10.59654/kg944e15> redip.iesip.edu.ve+1orcid.org+1
- Puche Villalobos, D. J. (2025). La inteligencia artificial y el fraude académico en el contexto universitario. *Revista digital de Investigación y Postgrado*, 6(11), 73-93. <https://doi.org/10.59654/kg944e15>
- Ramírez, M., & Ruiz, O. (2021). *Transition to virtual education at University of San Carlos of Guatemala 2020*. En C. Turro, A. Reig, & M. E. Mondéjar (Eds.), *7th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'21)* (pp. 915–923). Universitat Politècnica de València. <https://archive.headconf.org/head21/wp-content/uploads/pdfs/13134.pdf>
- Rodríguez Acosta, M. A. (2025). *Ensayo científico: La inteligencia artificial en la educación superior*. *Revista Científica del Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas*, 32(2). <https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/9s8qu>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5ª ed.). Free Press. https://doi.org/10.1007/978-3-642-79868-9_2
- Romero Alonso, R., Araya Carvajal, K., & Reyes Acevedo, N. (2025). Rol de la Inteligencia Artificial en la personalización de la educación a distancia: una revisión

sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1), 9–36.
<https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41538>

Saldarriaga Ríos, J. G. (2013). Responsabilidad social y gestión del conocimiento como estrategias de gestión humana. *Estudios Gerenciales*, 29(126), 110–117.
[https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(13\)70026-3](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(13)70026-3)

Sandoval Orellana, C. A. (2025). Integración de la Inteligencia Artificial en la educación desde un enfoque neuroeducativo: una revisión sistemática. *Revista Guatemalteca De Educación Superior*, 8(1), 157–173.
<https://doi.org/10.46954/revistages.v8i1.156>

Vera, F. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Revista Electrónica Transformar*, 4(1), 1–10.
<https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>

Vera Torres, J. Y., Goyes, P. F., & Sánchez, D. A. (2025). *Inteligencia artificial en la educación de lengua y literatura: Una revisión sistemática*. *Revista RECIAMUC*, 9(2), 231–247. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.\(2\).abril.2025.231-247](https://doi.org/10.26820/reciamuc/9.(2).abril.2025.231-247)

Villavicencio-Cedeño, M. M., Bowen-Anchundia, M. M., Jurado-Martínez, M. G., & Roger-Martínez, I. (2024). *La brecha digital en la educación de los estudiantes: Factores determinantes, consecuencias educativas y propuestas para su mitigación*. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 8(4), 6641–6673.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.6641-6673>

Wiese, L. J., Patil, I., Schiff, D. S., & Magana, A. J. (2025). *AI ethics education: A systematic literature review*. *Cognitive and Affective Engineering in Artificial Intelligence*, 4, 100405. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100405>

Zhai, X. (2023, 15 de marzo). *ChatGPT and AI: The Game Changer for Education*. Manuscrito publicado en SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4389098>

Competencias Digitales Docentes para la Era de la IA: Un Nuevo Perfil Profesional Universitario

Arguello Jaramillo Mario Alexis

Introducción

La educación superior está atravesando una transformación muy rápida debido al crecimiento de la inteligencia artificial (IA). lo que ha cambiado por completo la forma en que se enseña y se aprende. en este nuevo escenario. el rol del profesor ya no es el de una figura que solo transmite conocimientos. ahora. se espera que actúe como guía. diseñador de experiencias educativas adaptadas y con un fuerte enfoque ético y contextual (Cardona. et al., 2023) La IA. en sus diversas aplicaciones como asistentes virtuales o herramientas de evaluación automatizada. exige un nuevo modo de pensar y enseñar. esto implica que los docentes adquieran habilidades específicas para responder a estos desafíos. se vuelve urgente redefinir el perfil profesional del docente. incluyendo el dominio de competencias digitales desde una mirada crítica y centrada en las personas (Domínguez et al., 2025).

Aunque hay avances en tecnología y más acceso a equipos digitales. todavía existe una gran distancia entre usar las herramientas y saber integrarlas realmente al proceso de enseñanza. varios estudios demuestran que muchos docentes aún no se sienten preparados para aprovechar la IA dentro del aula universitaria. esto puede deberse a la falta de formación. barreras culturales o incluso limitaciones dentro de las propias instituciones (Juárez et al., 2024). Integrar la IA no solo requiere saber cómo funciona técnicamente. también se necesita una comprensión de sus efectos pedagógicos. sociales y éticos. por este motivo. desarrollar competencias digitales no es opcional. sino parte esencial para lograr una educación de calidad y adaptada a los nuevos tiempos.

Esta urgencia se hizo aún más evidente después de la pandemia. que dejó claro que la virtualidad ya es parte estable del sistema educativo. durante ese periodo. muchos docentes enfrentaron retos importantes. que no solo mostraron sus debilidades. sino también la capacidad de adaptarse y renovar sus formas de enseñanza. tanto la pandemia como la IA se convirtieron en catalizadores que obligaron a repensar la educación con una mirada más justa y centrada en la innovación. en este sentido. no basta con usar nuevas herramientas. el verdadero cambio implica transformar la manera en que los

docentes piensan. actúan y se relacionan con la tecnología y los estudiantes (Alonso et al., 2025).

En este contexto, este capítulo plantea una pregunta central: ¿Qué tipo de competencias digitales necesita hoy en día un docente universitario para enfrentar los retos que impone la inteligencia artificial en la educación? A partir de esta pregunta, el objetivo es analizar qué habilidades son esenciales en este nuevo perfil profesional, revisando 43 estudios relevantes. El análisis considera aspectos tecnológicos, pedagógicos, éticos y del contexto, y busca identificar buenas prácticas, marcos de referencia y propuestas que puedan ayudar a crear políticas públicas y planes de formación para fortalecer a los docentes universitarios.

Este análisis se apoya en herramientas como el Marco de Competencias Digitales Docentes desarrollado por el Ministerio de Educación de Chile, en colaboración con (UNESCO, 2023). Este documento subraya que las competencias no deben limitarse al uso técnico de las tecnologías, los docentes también deben entender su impacto en la sociedad, promover su uso responsable y adaptarlas a las necesidades de cada comunidad educativa. Esta perspectiva va en línea con otras propuestas que insisten en que la transformación educativa debe centrarse en desarrollar creatividad, pensamiento crítico y ciudadanía digital en los estudiantes.

La principal contribución de este capítulo es ofrecer una visión completa de las tendencias actuales sobre las competencias digitales en el contexto de la IA. Se comparan estudios de América Latina, Europa y Asia para encontrar puntos en común, así como carencias que aún persisten en la formación docente. Como parte de las primeras conclusiones, se destacan cuatro ideas clave: la primera, para usar la IA de forma efectiva, se necesitan habilidades adaptativas y reflexivas, no solo técnicas; la segunda, la formación debe integrar aspectos éticos que ayuden a enfrentar problemas como los sesgos en los algoritmos o la vigilancia digital; la tercera, los marcos de competencias más exitosos son los que conectan la técnica con lo pedagógico y lo humano; por último, lograr una integración real de la IA depende también del respaldo institucional y de políticas que motiven a los docentes a participar en el diseño de soluciones tecnológicas.

Este capítulo quiere ser un aporte importante para rediseñar el perfil del docente universitario, entendiendo que las competencias digitales no son solo una habilidad técnica más, son una herramienta vital para lograr una enseñanza que sea realmente transformadora, inclusiva y relevante para el mundo actual.

Competencias Digitales Docentes para la Era de la IA: Un Nuevo Perfil Profesional Universitario

La llegada de la inteligencia artificial y de las herramientas digitales a la educación ha cambiado profundamente el trabajo de los docentes ya no basta con saber usar la tecnología; ahora es necesario modificar la forma en que se enseña. los profesores deben incluir estas herramientas en sus clases de una manera responsable. pensando en lo que es mejor para sus estudiantes. en este sentido. aprender a usar la tecnología y al mismo tiempo. mejorar sus formas de enseñar se ha vuelto algo esencial. Como señalan (García et al., 2023). Los docentes necesitan prepararse tanto en lo técnico como en lo pedagógico para poder enfrentar los retos que trae esta transformación digital.

La Relevancia de las Competencias Digitales en la Educación Superior

Hoy en día. es muy importante que los docentes desarrollen habilidades digitales. porque el uso de la tecnología en la educación no solo significa aprender a manejar ciertos programas o dispositivos. también requiere cambiar la manera en que se enseña y se aprende. este cambio no solo tiene que ver con la parte técnica. sino también con la forma en que se piensa y se organiza el aprendizaje. los maestros deben ayudar a que los estudiantes entiendan cómo usar la tecnología. crear materiales atractivos e innovadores. y enseñarles a usarla con responsabilidad dentro del aula (Usart, 2023).

Con el uso cada vez más frecuente de la tecnología y la inteligencia artificial en la educación. es necesario que los docentes aprendan a manejar recursos digitales. crear clases más dinámicas y aplicar formas de evaluación que se adapten a las necesidades de cada estudiante. estas capacidades no solo ayudan a mejorar los resultados en clase. sino que también permiten que los estudiantes desarrollen habilidades importantes como el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. fundamentales para enfrentar los retos del mundo actual (García et al., 2023).

Hoy en día. la enseñanza necesita adaptarse a un enfoque donde el estudiante sea el centro del proceso. las habilidades digitales no solo ayudan a usar la tecnología. sino que también permiten generar cambios positivos en la sociedad. La transformación digital debe ser para todos. sin excluir a nadie. los profesores no solo deben saber cómo enseñar usando tecnología. sino también preparar a sus alumnos para que sean personas responsables frente a su uso. es

importante que los estudiantes comprendan cómo la tecnología influye en lo social, lo cultural y lo ético. En este sentido, la preparación digital de los docentes es clave no solo para enseñar mejor, sino también para formar ciudadanos con conciencia sobre los efectos de la tecnología (Centeno, 2021).

Desafíos en la Formación Docente

Aunque es evidente que los docentes necesitan habilidades digitales para mejorar su enseñanza, todavía enfrentan muchas dificultades para formarse y mantenerse actualizados. En varios países de América Latina, por ejemplo, no todos tienen acceso a la tecnología necesaria, lo que hace más difícil que los profesores puedan usar herramientas avanzadas como la inteligencia artificial en sus clases (García et al., 2023). Esta falta de preparación específica sobre cómo aplicar la tecnología en el aula crea una diferencia importante en la calidad de la educación digital.

El uso de la inteligencia artificial en la educación también trae desafíos que van más allá de lo técnico. Los docentes no solo deben aprender a manejar estas herramientas, sino también a pensar en cómo afectan la forma de enseñar y el impacto que pueden tener en los estudiantes y en la sociedad. Por ejemplo, la IA puede presentar problemas como decisiones injustas por parte de los sistemas, la falta de privacidad y el riesgo de que los estudiantes pierdan autonomía. Por eso, es fundamental que la capacitación de los docentes incluya estos temas, para que puedan usar la tecnología con responsabilidad y conciencia (Moreno, 2019).

El uso de la inteligencia artificial en la educación también cambia la forma en que vemos el rol del docente ya no se trata solo de transmitir conocimientos, sino de ayudar a los estudiantes a aprender por sí mismos, guiándolos y ofreciéndoles espacios donde puedan usar la tecnología de forma crítica y creativa. Para lograr esto, los docentes deben estar preparados para aplicar estas herramientas de manera responsable, ajustando su forma de enseñar según las realidades y necesidades de sus alumnos (Svoboda, 2024).

Modelos de Competencia Digital Docente: El Caso de DigCompEdu

El modelo DigCompEdu, creado por la Comisión Europea, es una guía muy útil para ayudar a los docentes a desarrollar y mejorar sus habilidades digitales. Este modelo organiza las capacidades necesarias en seis partes importantes: compromiso con la profesión, uso de recursos digitales, enseñanza y

aprendizaje. evaluación. apoyo al desarrollo del estudiante y ayuda para que los alumnos también aprendan a usar bien la tecnología (Cabero et al., 2021). DigCompEdu sirve como una herramienta práctica para que los docentes puedan revisar y fortalecer sus habilidades digitales. sin importar si están empezando o si ya tienen experiencia.

Este modelo resulta muy útil ahora que la inteligencia artificial está cada vez más presente en la educación. porque no se enfoca solo en el manejo de herramientas tecnológicas. sino también en cómo aplicarlas correctamente en la enseñanza. gracias al modelo DigCompEdu. muchos docentes han podido reconocer en qué aspectos necesitan mejorar y han podido fortalecer sus habilidades digitales. sin embargo. para que se pueda aplicar de forma más amplia. es necesario que las instituciones educativas brinden apoyo constante y que se invierta en capacitación continua para los docentes (Moreira et al., 2024).

Inteligencia Artificial en la Educación: Oportunidades y Desafíos

La inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta muy útil en el ámbito educativo. con la capacidad de cambiar la forma en que se enseña. a través de tutores virtuales o plataformas que se adaptan al ritmo de cada estudiante. la IA permite que el aprendizaje sea más personalizado. esta posibilidad de adaptarse a las necesidades de cada alumno es una de las mayores ventajas que ofrece. ya que ayuda a que la educación sea más accesible. justa y enfocada en cada persona (Taşkın, 2024).

Aunque la inteligencia artificial ofrece muchas ventajas en la educación. también trae consigo varios retos importantes. Uno de los más delicados tiene que ver con la ética y la privacidad. al recoger información sobre los estudiantes y usar programas que adaptan el aprendizaje. es fundamental que todo se maneje con cuidado. evitando errores o mal uso de los datos. los docentes deben recibir una formación que les permita comprender cómo funcionan estas tecnologías. cuáles son sus limitaciones y en qué casos pueden ser injustas. ya que algunos algoritmos podrían reforzar las desigualdades que ya existen en la educación. Según (Usart, 2023). Es muy importante que los docentes estén preparados para enfrentar estos desafíos. para que el uso de la inteligencia artificial realmente beneficie a todos los estudiantes. sin importar su origen o situación

Otro reto importante es tener la tecnología adecuada para aplicar la inteligencia artificial en la educación. aunque estas herramientas ofrecen muchos beneficios. su uso correcto depende de contar con cosas básicas como buenas plataformas

educativas. equipos adecuados y conexión a internet. en muchos lugares. sobre todo, en países en desarrollo. no se tienen estos recursos. lo que hace difícil aprovechar al máximo la IA dentro del aula (Tambat, 2024).

Políticas Educativas para la Integración de la IA en la Docencia

Uno de los mayores obstáculos para aplicar la inteligencia artificial en la educación es que no existen suficientes políticas que apoyen la formación constante de los docentes en el uso de herramientas digitales. no se trata solo de entregar tecnología. sino también de enseñar a los profesores cómo usarla en sus clases de forma efectiva. para lograr esto. se necesita un trabajo conjunto entre instituciones. gobiernos y educadores. con un enfoque completo que incluya tanto el acceso como la preparación adecuada (Funa & Gabay, 2025).

También es importante que las políticas educativas promuevan un uso responsable de la inteligencia artificial. esto incluye cuidar la información personal de los estudiantes y asegurarse de que los programas usados en el aula sean claros y justos. solo si se aplica la IA con principios éticos será posible aprovechar realmente sus beneficios y lograr que su uso ayude a construir una educación más equitativa e inclusiva para todos (Mihai & Vancea, 2023).

Introducción al Cambio de Paradigma en la Enseñanza Universitaria

En los últimos años. la educación universitaria ha cambiado mucho debido al avance de la tecnología y a la llegada de la inteligencia artificial. este cambio no solo afecta a los recursos que usan las instituciones. sino también al rol del docente. Ahora. los profesores necesitan aprender nuevas habilidades digitales para adaptarse a esta realidad ya no se trata solo de enseñar contenidos. sino de guiar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. usando herramientas tecnológicas como las TIC y la IA. ste cambio implica que los docentes deben saber usar estas herramientas y también entender cómo influyen en la manera de enseñar. en los valores que se transmiten y en el impacto que tienen en la sociedad (López et al., 2022).

La llegada de la inteligencia artificial ha hecho que los cambios en la educación avancen más rápido. esta tecnología permite adaptar el aprendizaje a cada estudiante. ayudándolos a avanzar según su propio ritmo y ofreciéndoles contenidos que se ajusten a lo que necesitan. pero el aporte de la IA en las

universidades no se limita solo a eso. también ayuda a automatizar tareas administrativas. lo que permite que los docentes tengan más tiempo para enfocarse en lo más importante: acompañar el aprendizaje de sus estudiantes (Abiola et al., 2024).

En este capítulo se explica cómo los docentes pueden prepararse para los cambios que trae la inteligencia artificial. desarrollando habilidades digitales que les permitan adaptarse a esta nueva realidad. también se muestra de qué manera el uso de estas tecnologías puede cambiar la forma de enseñar y aprender en las universidades. además. se abordan los retos que implica aplicar estas herramientas en las clases. especialmente cuando se trata de incorporar algo nuevo en un entorno tradicional.

Competencias Digitales Docentes en la Era de la IA

Las competencias digitales que deben tener los docentes incluyen no solo saber usar la tecnología. sino también saber cómo aplicarla bien en su forma de enseñar. esto significa que los profesores deben tener habilidades. conocimientos y actitudes que les permitan aprovechar las herramientas digitales en el aula. no se trata solo de manejar programas. sino también de saber crear materiales educativos. organizar clases usando plataformas digitales y usar herramientas de inteligencia artificial para apoyar mejor el aprendizaje de sus estudiantes (Wysocka, 2024).

De acuerdo con el Marco Europeo de Competencia Digital Docente (DigCompEdu). los docentes deben desarrollar habilidades en varias áreas importantes. como el compromiso con su labor. el uso de recursos digitales para enseñar. la manera en que evalúan a sus estudiantes. y cómo ayudan a los alumnos a usar la tecnología de forma responsable. estas competencias permiten que los profesores usen las TIC y la inteligencia artificial en sus clases. creando ambientes de aprendizaje más participativos. dinámicos y accesibles (Grosseck et al., 2023). Muchas universidades todavía tienen dificultades para asegurar que todos los docentes adquieran estas habilidades. ya sea por la falta de capacitación o por las diferencias en el acceso a la tecnología.

Diversas investigaciones indican que. aunque muchos docentes reconocen que es importante tener habilidades digitales. la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial aún avanza lentamente. esto se debe. en gran parte. a que no todos han recibido la preparación necesaria y también porque algunos tienen miedo o dudas frente a los cambios (Pujeda, 2023). Aquellos docentes que se sienten más seguros usando estas nuevas herramientas son. por lo

general. los que han recibido capacitación constante y cuentan con el respaldo de sus instituciones para aplicar estas tecnologías en su enseñanza.

La Brecha Digital y la Falta de Capacitación Docente

Una de las principales barreras en la integración de las competencias digitales es la brecha digital existente entre los docentes universitarios. En muchos países, especialmente en los de menor recurso, los docentes no tienen acceso a la infraestructura tecnológica adecuada ni a la formación especializada en el uso de herramientas digitales avanzadas como la IA (Chambi et al., 2024). Este problema se agrava por la falta de una política educativa clara que promueva la capacitación continua en tecnologías emergentes y que asegure la equidad en el acceso a las herramientas digitales necesarias para la enseñanza y el aprendizaje.

Una investigación hecha por Hernández Contreras (2025) muestra que más del 60% de los docentes universitarios en América Latina no reciben la preparación necesaria en habilidades digitales. esto representa una gran desventaja, ya que sus estudiantes, al ser nativos digitales, están mucho más acostumbrados al uso de la tecnología (Hernández, 2025). Esta falta de formación no solo limita la calidad de la enseñanza, sino que también dificulta que los docentes puedan innovar y adaptarse a los nuevos retos educativos que trae el mundo digital.

El uso de la tecnología en la educación no debe verse como algo puntual, sino como un proceso que requiere aprendizaje constante y adaptación. por eso, es muy importante que los docentes reciban formación de manera continua, no solo para aprender a manejar herramientas digitales, sino también para saber cómo usarlas de forma efectiva en sus clases. esto les permitirá crear y ajustar sus métodos de enseñanza de acuerdo con las necesidades de un entorno cada vez más digital (Stephenson & Torn, 2023).

Desafíos Éticos en la Implementación de la IA

El uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria trae consigo varios retos éticos que deben ser manejados con cuidado. uno de los más importantes es la protección de la información personal de los estudiantes ya que las plataformas que funcionan con IA recopilan muchos datos sobre su rendimiento y participación. esto genera dudas sobre cómo se guarda y cuida esa información (Mauti & Songoro, 2025). También existe el peligro de que los algoritmos usados en estas plataformas reflejen prejuicios o los hagan más fuertes. lo que podría generar desigualdades en el acceso a una educación justa.

En este escenario, no basta con que los docentes aprendan a usar la inteligencia artificial, también deben saber cómo manejar los datos de forma responsable y entender cómo funcionan los algoritmos para usarlos correctamente. Es importante que las universidades establezcan reglas claras sobre el uso de la IA en las clases, que incluyan temas como la protección de la privacidad, la claridad en cómo funcionan los sistemas y que las decisiones automatizadas sean justas (Funa & Gabay, 2025). Solo así se podrán aprovechar los beneficios de esta tecnología sin dejar de lado los valores éticos que deben guiar la educación.

Estrategias para la Capacitación Docente en Competencias Digitales

La capacitación docente en competencias digitales debe ser un proceso integral y continuo, que involucre tanto la formación técnica como pedagógica. Las universidades deben diseñar programas de formación que no solo enseñen el uso de las herramientas digitales, sino que también capaciten a los docentes para integrarlas en sus métodos pedagógicos de manera efectiva. Los programas de formación deben permitir a los docentes experimentar con las tecnologías, reflexionar sobre su uso y adaptar sus prácticas según las necesidades de los estudiantes y los contextos educativos específicos (Curado & Rico, 2024).

El desarrollo de habilidades digitales en los docentes universitarios de América Latina depende de varios factores, como la edad, el género, los años de experiencia y las decisiones que toman las instituciones educativas. Una investigación reciente realizada por Ramírez Heredia, Franco Lazarte y Carcausto-Calla (2025) muestra que estos aspectos tienen mucha influencia en cómo los docentes aprenden y aplican la tecnología en sus clases. El estudio también resalta la importancia de contar con equipos adecuados y ofrecer programas de capacitación constantes, ya que estos elementos son claves para mejorar la enseñanza y avanzar en la transformación digital en la región (Ramírez et al., 2025).

Impacto de la IA en el Aprendizaje de los Estudiantes

La inteligencia artificial está cambiando de forma notable la educación, especialmente en cómo los estudiantes aprenden y se relacionan con los contenidos. Según Chiu (2024), el uso de herramientas de IA como ChatGPT o Dall-E ayuda a que los estudiantes combinen conocimientos de diferentes materias, lo que les permite entender mejores temas difíciles y trabajar en grupo. Esta manera de aprender también impulsa el desarrollo del pensamiento crítico.

y la creatividad (Chiu, 2024). Por otro lado, investigaciones recientes muestran que las plataformas de aprendizaje con IA, al dar respuestas en tiempo real y ofrecer contenido más interactivo, logran que los estudiantes se involucren más y se sientan más motivados para aprender (Prodani & Gjermeni, 2024). Sin embargo, también se advierte que el impacto de estas tecnologías depende de cómo se usen en las aulas, por lo que es necesario prestar atención a temas importantes como la protección de la información personal y la igualdad en el acceso (Prodani & Gjermeni, 2024).

El efecto que tiene la inteligencia artificial en la educación depende mucho de cómo se aplique dentro del aula, y por eso es importante enfrentar ciertos retos como el cuidado de la información personal y la igualdad en el acceso a la tecnología. Según Alisoy (2025), el uso de plataformas educativas con IA ha ayudado mucho a los estudiantes que aprenden inglés como segundo idioma, ya que han mejorado en vocabulario, gramática y pronunciación. Estas plataformas utilizan programas inteligentes que se adaptan a cada estudiante y les dan retroalimentación personalizada, lo que hace que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo. A pesar de todos estos beneficios, aún existen problemas como la falta de equidad, los posibles errores en los algoritmos y la protección de datos, que deben solucionarse para que el uso de la IA sea realmente efectivo en la educación (Alisoy, 2025).

Competencias Digitales Docentes en la Era de la IA: Un Nuevo Perfil Profesional Universitario

La llegada de la inteligencia artificial (IA) a la educación universitaria ha cambiado de manera profunda la forma en que se enseña. Este cambio no solo tiene que ver con las herramientas que ahora usan los docentes, sino también con su rol profesional ya que deben adaptarse a un entorno tecnológico que cambia constantemente. Es clave que los profesores desarrollen habilidades digitales, combinando el manejo de la tecnología con buenas prácticas pedagógicas, para poder usar la IA de manera adecuada en sus clases. Este capítulo analiza qué tipo de habilidades necesitan los docentes para enfrentar los retos de la era digital, basándose en estudios que muestran cómo estas competencias influyen en la calidad educativa, el aprendizaje de los estudiantes y las estrategias que están aplicando algunas universidades para integrar mejor la tecnología. También se revisan los principales retos que existen para lograr esta integración y se proponen algunas recomendaciones para mejorarla.

El Perfil Profesional Docente en la Era de la IA

El rol del docente está cambiando de forma importante en esta nueva etapa marcada por la inteligencia artificial. la tecnología no solo modifica las herramientas que se usan para enseñar. sino también las habilidades que los profesores deben tener para hacerlo bien. un estudio de Hu. Sui. Geng y Zhao (2024) explica que la preparación de los docentes hoy en día debe incluir no solo aprender cómo funciona la IA. sino también entender los aspectos éticos que implica su uso. según esta investigación. los docentes deben formarse en temas como la ética en el uso de la IA. el diseño de clases que se adapten a cada estudiante y el uso de la tecnología para personalizar el aprendizaje. el estudio señala que es clave construir un perfil docente que no solo se enfoque en manejar herramientas digitales. sino que también permita usar la IA de manera que mejore la enseñanza sin perder los valores fundamentales de la educación. Este enfoque amplio es necesario para que los profesores puedan enfrentar los retos educativos del siglo XXI (Hu et al., 2024).

El uso de la inteligencia artificial en la educación también está cambiando el rol del docente. quien ahora debe adaptarse a estas nuevas tecnologías para asegurar una enseñanza que sea tanto efectiva como ética. Según Cardon (2023). no se trata solo de aprender a usar herramientas tecnológicas. sino de comprender cómo la IA puede transformar la manera tradicional de enseñar. Una de las habilidades más importantes hoy en día es saber manejar la relación entre las máquinas y los estudiantes. fomentando el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. el estudio también señala que los docentes deben actuar como guías éticos en el uso de la tecnología. asegurándose de que la IA no sustituya el criterio humano ni afecte negativamente la calidad del aprendizaje. la formación de los docentes debe incluir no solo habilidades digitales. sino también la capacidad de pensar críticamente sobre el papel de la IA en el aula. enseñando a los estudiantes a usarla con responsabilidad (Cardon, 2023). es fundamental que esta formación sea constante. ya que la inteligencia artificial y otras tecnologías avanzan muy rápido. lo que obliga a los docentes a actualizar sus conocimientos y habilidades de manera permanente.

Competencias Digitales Docentes: Formación y Desarrollo

Hoy en día. es muy importante que los docentes reciban capacitación en el uso de tecnologías digitales. ya que esto les permite aplicarlas de manera efectiva en sus clases. el estudio realizado por Benavides Rodríguez y Chuchuca Basantes (2024) analizó cómo las habilidades digitales que los docentes aprendieron durante la educación virtual en la pandemia les sirvieron al volver a la enseñanza

presencial. los resultados mostraron que. a pesar de los retos al principio. muchos profesores lograron mantener y mejorar esas habilidades. lo que hizo más fácil la transición a una forma de enseñanza combinada entre lo presencial y lo digital. este estudio resalta lo valioso que es seguir formando a los docentes en el uso de la tecnología. especialmente en momentos de cambio. para que puedan seguir enseñando con calidad (Benavides & Chuchuca, 2024).

Uno de los elementos que influye en el desarrollo de las habilidades digitales de los docentes son las características personales y el entorno en el que trabajan. Un estudio de Ramírez Heredia. Franco Lazarte y Carcausto-Calla (2025) señala que aspectos como la edad. el género. los años de experiencia y las decisiones institucionales tienen un papel importante en cómo se desarrollan estas competencias en América Latina. el presente estudio resalta que es fundamental entender estos factores para poder aplicar estrategias que realmente ayuden a avanzar en la transformación digital en la educación. así mismo. destaca que el apoyo de las instituciones y los programas de capacitación constante son clave para que los docentes puedan integrar la tecnología de manera efectiva en sus clases (Ramírez et al., 2025).

Resultados del Uso de IA en la Educación Superior

El uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria está generando avances importantes. especialmente en cómo se adapta la enseñanza a las necesidades de cada estudiante y en la mejora de los procesos educativos. Un estudio de Gander y Shaw (2024) señala que la IA ha permitido que la enseñanza sea más eficiente y personalizada. gracias a estas herramientas. los docentes pueden dar retroalimentación más rápida y ajustada a lo que cada estudiante necesita. lo que hace que el aprendizaje sea más efectivo. sin embargo. el estudio también advierte que existen retos éticos que deben tomarse en cuenta. como asegurar el acceso igualitario a estas tecnologías y proteger la información personal de los estudiantes (Gander & Shaw, 2024).

Un estudio reciente realizado por Vrana (2024) mostró que en la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad de Zagreb. los estudiantes utilizan herramientas con inteligencia artificial sobre todo para redactar textos y hacer seguimiento a su aprendizaje. aunque la mayoría no piensa que la IA pueda reemplazar a los docentes ni la interacción directa con ellos. sí reconocen que estas herramientas pueden ayudar en algunas tareas. como buscar información o usar mejor los servicios de biblioteca. el estudio también destaca que muchos estudiantes no han recibido una formación adecuada sobre cómo

usar la IA correctamente. lo que demuestra la necesidad de ofrecer programas educativos más completos sobre su uso en el entorno académico (Vrana, 2024).

Estrategias para Promover las Competencias Digitales

Docentes

Las estrategias para promover las competencias digitales de los docentes han sido fundamentales para el desarrollo de habilidades pedagógicas en el contexto de la transformación digital. Benavides Rodríguez y Chuchuca Basantes (2024) investigaron cómo las competencias digitales adquiridas durante la modalidad virtual en la pandemia se han mantenido y evolucionado cuando se regresó a la modalidad presencial. Su estudio muestra que la formación continua y el uso de tecnologías digitales en la enseñanza mejoran de manera significativa las prácticas pedagógicas de los docentes. también destacan que. para lograr una integración efectiva de la tecnología. es clave contar con apoyo institucional y una política de formación continua que permita a los educadores actualizar sus habilidades digitales de forma regular (Benavides & Chuchuca, 2024).

Un enfoque centrado en las estrategias necesarias para el desarrollo de competencias digitales en los docentes es esencial para una integración exitosa de la tecnología en el aula. Según Ramírez Heredia. Franco Lazarte y Carcausto-Calla (2025). factores como las políticas institucionales y el apoyo tecnológico son determinantes en el proceso de desarrollo de competencias digitales. el estudio subraya que. aunque muchos docentes en América Latina tienen acceso a herramientas digitales. la falta de formación estructurada y de políticas educativas claras limita la plena integración de las tecnologías. la investigación recomienda que las universidades diseñen estrategias de capacitación integradas y estructuradas. que aborden tanto las habilidades técnicas como las pedagógicas necesarias para incorporar eficazmente las tecnologías en el proceso de enseñanza (Ramírez et al., 2025).

La Brecha Digital en la Educación Superior

La brecha digital en la educación superior sigue siendo una preocupación crítica. ya que las disparidades en el acceso a la tecnología y la infraestructura afectan la capacidad de los estudiantes para participar plenamente en el aprendizaje digital. Según un estudio de Soomro y otros (2020). las universidades en países en desarrollo enfrentan desigualdades importantes en cuanto a la infraestructura tecnológica. las habilidades de los docentes y el acceso de los estudiantes a los recursos digitales. estas desigualdades no solo afectan a los estudiantes de

áreas rurales. sino que también están profundamente relacionadas con factores socioeconómicos. lo que crea barreras adicionales para aquellos de familias con menos recursos. el estudio subraya que. para reducir esta brecha. es crucial implementar políticas que ofrezcan acceso equitativo a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y garantizar que los docentes reciban formación adecuada sobre el uso pedagógico de estas herramientas (Soomro et al., 2020).

El impacto de la brecha digital en el aprendizaje de los estudiantes en educación superior es considerable. especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19. que aceleró la digitalización de la educación. Un estudio reciente de Gulzar y otros (2024) analiza cómo la falta de acceso equitativo a los recursos tecnológicos afecta los resultados académicos de los estudiantes en universidades. la investigación muestra que los estudiantes de familias de bajos ingresos. aquellos que no tienen dispositivos adecuados y carecen de acceso a Internet de alta velocidad. enfrentan grandes dificultades para participar en el aprendizaje en línea. esto contribuye a una brecha en el rendimiento académico y la participación estudiantil. el estudio recomienda que las universidades implementen programas de alfabetización digital y aseguren un acceso equitativo a las tecnologías para mitigar los efectos negativos de la brecha digital y fomentar un entorno educativo más inclusivo (Gulzar et al., 2024).

Recomendaciones para Superar los Desafíos de la Integración de la IA

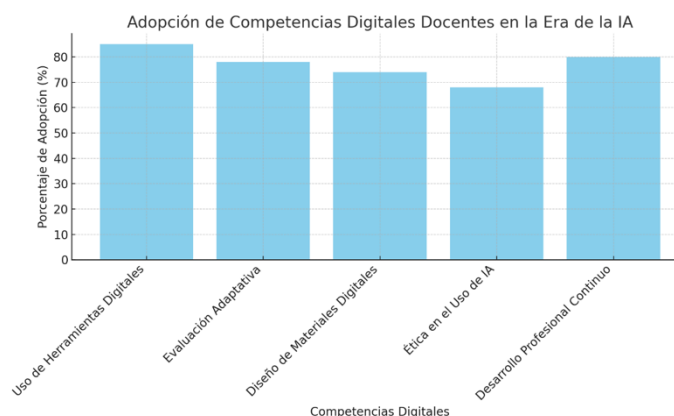
A medida que la inteligencia artificial se vuelve más común en el campo de la educación. es muy importante establecer reglas claras que guíen su uso y ayuden a enfrentar los retos que puede generar. Funa y Gabay (2025) señalan que. para que la IA funcione bien en la enseñanza. las instituciones deben trabajar en que los docentes aprendan a entender y manejar esta tecnología. además de asegurar que se aplique de manera justa e inclusiva. el estudio también resalta que no basta con enseñar a usar las herramientas. sino que los docentes deben recibir orientación sobre cómo usarlas de forma responsable. abordando temas como el cuidado de la información personal de los estudiantes y la claridad en el funcionamiento de los sistemas. también se subraya que las políticas educativas deben promover el trabajo conjunto entre profesores. autoridades y quienes crean estas tecnologías. para que las herramientas que se usen en el aula sean útiles. seguras y estén al alcance de todos (Funa & Gabay, 2025).

Jena. Mishra y Moharana (2024) plantean que. para enfrentar los retos que trae la incorporación de la inteligencia artificial. es necesario contar con reglas éticas claras y fomentar el trabajo conjunto entre distintos sectores. en su estudio. señalan que los gobiernos y las instituciones educativas deben promover programas de formación y establecer normas que garanticen que el uso de la IA sea justo y transparente. también proponen crear guías éticas firmes que ayuden a evitar errores en los algoritmos y aseguren la protección de la información personal. Además. destacan que es muy importante que las universidades. las empresas de tecnología y los responsables de hacer leyes trabajen juntos para reducir los riesgos y aprovechar al máximo los beneficios de la IA. de forma justa para todos (Jena et al., 2024).

Este documento analiza los resultados obtenidos en un estudio sobre cómo se está integrando la inteligencia artificial y el desarrollo de habilidades digitales en los docentes de educación superior. partir de la revisión de los artículos seleccionados y siguiendo los criterios PRISMA. se presentan los hallazgos más importantes. acompañados por gráficos de barras que ayudan a visualizar mejor las conclusiones principales.

La discusión está dividida en dos partes: una basada en los criterios PRISMA y otra en la revisión general de los documentos utilizados. ambos enfoques permiten tener una idea más completa sobre las competencias digitales que los docentes necesitan en esta nueva etapa tecnológica. así como los retos y oportunidades que surgen con el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. A continuación. se presentan los resultados gráficos y la discusión detallada de cada uno.

Figura 1 Adopción de Competencias Digitales Docentes en la Era de la IA
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios PRISMA.

El análisis de los artículos revisados y de los datos obtenidos muestra que las habilidades digitales son esenciales en la educación superior actual. aunque el uso de herramientas tecnológicas es cada vez más común. todavía hay diferencias importantes en cómo se aplican ciertas prácticas pedagógicas. como crear materiales digitales y realizar evaluaciones que se adapten a cada estudiante. además. uno de los temas que más preocupa es el uso ético de la inteligencia artificial. especialmente por el riesgo de que los algoritmos tengan sesgos que puedan afectar la enseñanza de forma negativa.

Los estudios consultados señalan que. aunque la tecnología ha avanzado mucho. aún existe una gran distancia entre la preparación que tienen los docentes y lo que se necesita para integrar la IA de forma adecuada en el aula. Por eso. se vuelve indispensable ofrecer una formación constante que no solo enseñe el manejo de herramientas digitales. sino que también ayude a reflexionar sobre cómo usarlas de manera ética y responsable. es necesario que las políticas educativas apoyen el desarrollo de estas competencias y acompañen a los docentes en este proceso. para lograr un uso efectivo y consciente de la inteligencia artificial en la enseñanza.

Los 40 artículos analizados muestran que muchos docentes todavía tienen dificultades para incorporar la inteligencia artificial en sus clases. en gran parte porque no han recibido la formación adecuada sobre cómo usar estas herramientas tecnológicas más avanzadas. aunque reconocen que la IA puede ayudar a personalizar el aprendizaje y mejorar la enseñanza. muchos sienten que no cuentan con las habilidades necesarias para aplicarla correctamente.

Sin embargo. los estudios también destacan que las universidades que han creado programas de capacitación continua en competencias digitales han tenido mejores resultados al integrar la IA en sus métodos de enseñanza. estos programas combinan la parte técnica con la parte pedagógica. lo que permite a los docentes no solo aprender a manejar la tecnología. sino también adaptarla a la realidad y necesidades de sus estudiantes.

En la primera etapa. se realizó una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos académicas. como Scopus. Google Scholar. JSTOR. entre otras. para identificar artículos relevantes sobre competencias digitales de los docentes e inteligencia artificial en el contexto de la educación superior. Inicialmente se encontraron 210 artículos. estos artículos fueron seleccionados a partir de palabras clave relacionadas con la tecnología educativa. el uso de la inteligencia artificial en el aula y las competencias digitales necesarias para los docentes.

Una vez identificados los artículos, se procedió a hacer un primer cribado de los títulos y resúmenes para determinar su relevancia con respecto al tema de la investigación. en esta etapa, se eliminaron aquellos artículos que no cumplían con los criterios básicos de inclusión, como los que no trataban sobre la competencia digital docente o el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza superior, como resultado, 90 artículos fueron descartados debido a su falta de relación con el tema de estudio.

En la siguiente fase, se evaluó la calidad metodológica de los artículos restantes para asegurarse de que cumplieran con los estándares científicos necesarios. Se utilizaron herramientas de evaluación crítica, como las listas de control de PRISMA, para revisar aspectos como la solidez del diseño metodológico y la claridad de los objetivos de los estudios. en esta etapa, se eliminaron 40 artículos adicionales que no cumplían con los requisitos de calidad, ya sea por tener métodos deficientes o por no proporcionar resultados relevantes sobre la integración de la IA en las prácticas pedagógicas.

Después de aplicar los criterios de calidad, se seleccionaron 40 artículos que cumplieron con todos los requisitos de inclusión, estos artículos fueron considerados los más pertinentes y sólidos para el análisis de las competencias digitales docentes en relación con la inteligencia artificial en la educación superior, los estudios incluidos abordan temas clave como la personalización del aprendizaje mediante IA, los programas de formación continua para docentes y los desafíos éticos de la integración de la tecnología en el aula.

Finalmente, de los 210 artículos revisados, se seleccionaron 40 que fueron analizados cuidadosamente para encontrar coincidencias y sacar conclusiones importantes, este análisis mostró que, a pesar de todos los avances en tecnología, todavía existe una gran distancia entre la preparación que tienen los docentes y el uso real de la inteligencia artificial en sus clases, los estudios revisados también dejaron claro que es urgente ofrecer programas de capacitación continua que incluyan no solo conocimientos técnicos, sino también estrategias pedagógicas, esto es necesario para que los docentes puedan usar la IA de forma efectiva, ética y adaptada a las necesidades reales del aula.

Resumen de la Cantidad de Artículos en Cada Etapa.

Aquí tienes una tabla que resume la cantidad de artículos en cada etapa del proceso PRISMA, incluyendo una breve descripción de cada fase:

Etapa del Proceso PRISMA	Descripción	Número de Documentos
Identificación Inicial	Se realizó una búsqueda en bases de datos académicas para identificar artículos relevantes sobre competencias digitales docentes e inteligencia artificial en la educación superior.	210
Cribado de Títulos y Resúmenes	Se realizó un cribado preliminar de los títulos y resúmenes para evaluar la relevancia de los artículos. Se eliminaron aquellos que no se ajustaban al tema de estudio.	120 eliminados
Evaluación de la Calidad	Los artículos restantes fueron evaluados por su calidad metodológica, eliminando aquellos con diseños deficientes o irrelevantes.	80 eliminados
Análisis y Síntesis	Los 40 artículos seleccionados fueron analizados y sintetizados para identificar patrones y conclusiones clave.	40

Conclusiones

Las conclusiones de este estudio resaltan lo importante que es que los docentes desarrollen habilidades digitales dentro de la educación superior. especialmente en un contexto donde la inteligencia artificial (IA) cada vez tiene más presencia. Durante el análisis se pudo ver que, aunque estas nuevas tecnologías tienen un gran potencial para mejorar la forma de enseñar y aprender, muchos docentes todavía enfrentan dificultades para adoptarlas. las competencias digitales son clave para los profesores de hoy ya que no solo les permiten usar mejor las herramientas tecnológicas, sino que también les dan la capacidad de cambiar y mejorar sus métodos de enseñanza en un ambiente educativo que está en constante transformación.

Una de las conclusiones más importantes de esta investigación es que, aunque la tecnología ha avanzado mucho, todavía hay una gran distancia entre la preparación de los docentes y el uso real de la inteligencia artificial en el aula. Muchos profesores aún no cuentan con la formación necesaria para aprovechar estas herramientas de manera efectiva. Esto se debe a la falta de capacitación constante, la ausencia de modelos educativos actualizados que incluyan el uso de la IA y, en algunos casos, a la resistencia al cambio dentro del sistema educativo. Si no se trabaja para cerrar esta brecha, será difícil aplicar nuevas formas de enseñanza que sean más personalizadas e inclusivas, justamente uno de los beneficios principales que ofrece la inteligencia artificial.

Se destacó la importancia de los programas de formación continua en competencias digitales para los docentes. Las universidades que han implementado programas de capacitación integral, que no solo cubren el uso técnico de herramientas digitales, sino también la adaptación pedagógica a las necesidades de los estudiantes, han logrado una integración más exitosa de la IA en sus prácticas educativas. La formación no debe limitarse a una instrucción superficial sobre el uso de software, sino que debe involucrar un enfoque más profundo, que permita a los docentes comprender cómo la IA puede transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo que les ofrece las habilidades necesarias para gestionar de manera ética las implicaciones de su uso. Se recomienda diseñar diplomados interdisciplinarios, fomentar incentivos institucionales para la capacitación en IA, y crear redes de docentes innovadores que compartan buenas prácticas en entornos digitales.

El estudio también resaltó la necesidad urgente de un cambio en las políticas educativas. Para que la IA sea una herramienta eficaz en el aula, es esencial que las políticas institucionales fomenten no solo el acceso a la tecnología, sino también la formación continua y el desarrollo profesional de los docentes. Sin este apoyo institucional, los docentes no podrán adaptarse a los rápidos avances tecnológicos, ni aprovechar todo el potencial de la IA para mejorar la experiencia educativa. La colaboración entre las instituciones educativas, los desarrolladores de tecnologías y los docentes es clave para crear un entorno de aprendizaje en el que la tecnología se utilice de manera reflexiva, ética y eficaz.

Desde una perspectiva ética, la investigación destaca la importancia de que los docentes comprendan los desafíos éticos asociados al uso de la IA. Aunque la IA ofrece grandes oportunidades para personalizar el aprendizaje, también plantea riesgos significativos, como el sesgo algorítmico y la invasión de la privacidad de los estudiantes. Es necesario que los educadores no solo se formen en el uso técnico de la IA, sino también en la reflexión crítica sobre sus

implicaciones sociales y éticas. los docentes deben ser capaces de utilizar la IA de manera que promueva la equidad. la inclusión y la justicia en el acceso al conocimiento.

Por último. este estudio contribuye a la comprensión de cómo las competencias digitales de los docentes pueden ser un factor clave para una educación más inclusiva y equitativa. aprovechando el potencial de la inteligencia artificial. a medida que la tecnología continúa evolucionando. los sistemas educativos deben adaptarse rápidamente para asegurar que todos los docentes. independientemente de su contexto geográfico o institucional. tengan las herramientas necesarias para integrar la IA de manera efectiva y ética en sus prácticas pedagógicas. en este sentido. el enfoque de este estudio tiene un valor crucial para el diseño de políticas educativas futuras y la creación de programas de formación docente que aborden de manera integral los retos y oportunidades que presenta la IA en el aula.

Referencias

- Ramírez, R., Franco, E., & Carcausto, W. (2025). Factores que influyen en el desarrollo de competencias digitales en docentes de educación superior en América Latina: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa y Social* . doi:<https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0009> .
- Abiola, J., Ajuwon, O., Shukurat, E., & Chiekezie, N. (2024). Integración de IA y tecnología en la administración educativa: mejora de la eficiencia y la calidad educativa. *Open Access Research Journal of Science and Technology.*, 11(02), 116–127. doi:<https://doi.org/10.53022/oarjst.2024.11.2.0102>
- Alisoy, H. (2025). El impacto del aprendizaje personalizado impulsado por IA en los resultados de los estudiantes de ESL. *Revista EuroGlobal de Lingüística y Educación en Idiomas*. doi:<https://doi.org/10.69760/egjle.2500187> .
- Alonso, S., Aznar, I., Cáceres, M., & Victoria, J. (2025). Relación entre las competencias digitales docentes y la aceptación y uso de la Inteligencia Artificial en el periodo de formación inicial docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2), 1–17. doi:<https://doi.org/10.6018/reifop.655401>
- Benavides, M., & Chuchuca, F. (2024). Competencias docentes digitales en el retorno a la docencia presencial. *Revista Iberoamericana de la Educación* . doi:<https://doi.org/10.31876/ie.v8i1.266>
- Benavides, M., & Chuchuca, F. (2024). Competencias docentes digitales en el retorno a la docencia presencial. *Revista Iberoamericana de la Educación* . doi:<https://doi.org/10.31876/ie.v8i1.266>

- Cabero, J., Gutiérrez, J., Palacios, A., & Barroso, J. (2021). Quadro Comparativo Europeu DigCompEdu (JRC) e Quadro Comum para o Ensino de Competência Digital (INTEF) a partir da opinião de especialistas. *Texto Livre*, 14(1), e25740. doi:<https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.25740>
- Cardon, P. (2023). En busca de las metáforas adecuadas para comprender e interrogar la era de la IA. *Investigación y práctica de la comunicación empresarial*. doi:<https://doi.org/10.22682/bcrp.2023.6.2.65>
- Cardona, M., Rodríguez, R., & Ishmael, K. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. *U.S. Department of Education, Office of Educational Technology*. Obtenido de <https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- Centeno, R. (2021.). Formación Tecnológica y Competencias Digitales Docentes. *Revista Docentes* 2.0, 11(1), 174–182. doi:<https://doi.org/10.37843/rtd.v11i1.210>
- Chambi, L., Herrera, R., & Mussi, R. (2024). Competencia digital en educación: una revisión sistemática. *Revista Invecom*, 5(3), e050391. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.13227973>
- Chiu, T. (2024). Un marco para el uso de GenAI para apoyar la participación estudiantil en el aprendizaje interdisciplinario desde la teoría de la autodeterminación. *Publicaciones de ASCILITE*. doi:<https://doi.org/10.14742/apubs.2024.1053>
- Curado, A., & Rico, M. (2024). Análisis de la competencia digital para informar la pedagogía y los currículos actuales. *Research in Education and Learning Innovation Archives*.(33). doi:<https://doi.org/10.7203/realia.33.29257>
- Domínguez, M., Luque de la Rosa, A., Hervás, C., & Román, P. (2025). Teacher digital competence: Keys for an educational future through a systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 17(2), 577. doi:<https://doi.org/10.30935/cedtech/16168>
- Funa, A., & Gabay, R. (2025). Directrices y recomendaciones políticas sobre el uso de la IA en la enseñanza y el aprendizaje: un estudio de metasíntesis. *Social Sciences & Humanities Open*, 11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101221>
- Funa, A., & Gabay, R. (2025). Directrices y recomendaciones políticas sobre el uso de la IA en la enseñanza y el aprendizaje: un estudio de metasíntesis. *Ciencias Sociales y Humanidades Abierta*, 11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101221>
- Funa, A., & Gabay, R. (2025). Policy guidelines and recommendations on AI use in teaching and learning: A meta-synthesis study. *Social Sciences & Humanities Open*, 11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101221>

- Gander, T., & Shaw, B. (2024). Comprender el impacto en la pedagogía eficaz, el aprendizaje inclusivo y la equidad. *Herourou*, 1(1), 15. doi:<https://doi.org/10.54474/herourou.v1i1.9137>
- García, M., Muñoz, A., & Arévalo, M. (2023). Competencias digitales de los docentes en formación: dimensiones y componentes que promueven su desarrollo. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas.*, 22(42), 209-220. doi:<https://doi.org/10.22518/jour.ccsch/20220205>
- García, M., Muñoz, A., & Arévalo, M. (2023). Competencias digitales de los docentes en formación: dimensiones y componentes que promueven su desarrollo. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas.*, 22(42), 209-220. doi:<https://doi.org/10.22518/jour.ccsch/20220205>
- Grosseck, G., Bran, R., & Țîru, L. (2023). Evaluación digital: una encuesta sobre las prácticas y necesidades del profesorado de educación superior rumano. *Education Sciences.*, 14(1), 14. doi:<https://doi.org/10.3390/educsci14010032>
- Gulzar, A., Mehmood, Z., & Ahmad, I. (2024). Impacto de la brecha digital en los resultados de aprendizaje de estudiantes de educación superior. *Revista Human Nature de Ciencias Sociales* . doi:<https://doi.org/10.71016/hnjss/7jn1nt52>
- Hernández, J. (2025). Competencias digitales y la formación tecnológica en docentes universitarios. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 8(1), 32-45. doi:<https://doi.org/10.46954/revistages.v8i1.147>
- Hu, X., Sui, H., & Zhao, L. (2024). Construcción de un retrato docente para la era de la inteligencia artificial basado en la teoría de sistemas microecológicos: una revisión sistemática. *Una revisión sistemática. Educ. Inf. Technol.*, 29, 16679-16715. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12513-5>
- Jena, M., Mishra, S., & Moharana, H. (2024). El camino a seguir para superar los desafíos y las desventajas de la IA. *Computación e Inteligencia Artificial*, 3(1), 1581. doi:<https://doi.org/10.59400/cai1581>
- Juárez Z, U., Rodríguez , L., & Garcés, A. (2024). Fortaleciendo las competencias digitales docentes: Un imperativo ante la integración de la inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 10955–10966. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12252
- López , A., Morales, E., López , M., & López, L. (2022). Competencias digitales docentes en la educación superior: una revisión literaria. *Revista Electrónica Sobre Tecnología.*, 9(18). Obtenido de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/785>

- Mauti, J., & Song'oro, D. (2025). Implicaciones éticas de la inteligencia artificial en la educación universitaria. *Revista de Estudios Educativos de África Oriental* , 8(1). doi:<https://doi.org/10.37284/eajes.8.1.2583>
- Mihai, F., & Vancea, D. (2023). Ethics in Education: Exploring the Ethical Implications of Artificial Intelligence Implementation. *Ovidius University Annals. Economic Sciences Series*. doi:<https://doi.org/10.61801/ouaess.2023.1.54>
- Moreira, A., Chan, M., Alario, C., & Pérez, M. (2024). Transforming education in the 21st century: The role of PROF-XXI project in developing teaching competencies. *IEEE Learning with MOOCs (LWMOOCs)*., 1-5. doi:<https://doi.org/10.1109/LWMOOCs58322.2023.10305950>
- Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *evista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 7(14), 260–270. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Prodani, F., & Gjermeni, F. (2024). IA y participación estudiantil: un análisis comparativo. *Revista interdisciplinaria de investigación y desarrollo*. doi:<https://doi.org/10.56345/ijrdv11n326>
- Pujeda, J. (2023). A systematic review on teachers' digital competencies on the adoption of artificial intelligence in enhancing learning experiences. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*., 7(1), 2031-2038. doi:<https://doi.org/10.47772/ijriss.2023.7012031>
- Ramírez, R., Franco , E., & Carcausto, W. (2025). Factores que influyen en el desarrollo de competencias digitales en docentes de educación superior en América Latina: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa y Social* . doi:<https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0009>
- Ramírez, R., Franco, E., & Carcausto, W. (2025). Factores que influyen en el desarrollo de competencias digitales en docentes de educación superior en América Latina: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa y Social* . doi:<https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0009>
- Soomro, K., Kale, U., Curtis, R., Akcaoğlu, M., & Bernstein, M. (2020). Brecha digital en el profesorado de educación superior. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior*., 17, <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00191-5>.
- Stephenson, M., & Torn, A. (2023). Review, rapid recall and reposition: how one HEI adapted delivery and design in the digital world in response to COVID-19. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*., 13(4), 834-845. doi:<https://doi.org/10.1108/heswbl-06-2022-0130>

- Svoboda, P. (2024). Digital Competencies and Artificial Intelligence for Education: Transformation of the Education System. *International Advances in Economics*, 12(3), 89-103. doi: <https://doi.org/10.1007/s11294-024-09896-z>
- Tambat, P. (2024). Harnessing Artificial Intelligence to Transform Secondary Education in India: Innovations, Challenges, and Future Directions. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(6). doi:<https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i06.30145>
- Taşkın, M. (2024). Inteligencia artificial en la educación personalizada: mejora de los resultados de aprendizaje mediante tecnologías adaptativas y conocimientos basados en datos. *Interacción persona-computadora*, 8(1). doi:<https://doi.org/10.62802/ygye0506>
- UNESCO. (2023). Centro de Innovación & Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP). *Marco orientador de competencias digitales docentes*. Ministerio de Educación de Chile. Obtenido de https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2025/06/Marco-Orientador-de-Competencias-Digitales_Docentes.pdf
- Usart, M. (2023). Tecnologías digitales e inteligencia artificial en la educación: evidencias de su efectividad. *Revista Innovaciones Educativas*, 25, 7–12. doi:<https://doi.org/10.22458/ie.v25iespecial.5084>
- Usart, M. (2023). Tecnologías digitales e inteligencia artificial en la educación: evidencias de su efectividad. *Revista Innovaciones Educativas*, 25(7). doi:<https://doi.org/10.22458/ie.v25iespecial.5084>
- Vrana, R. (2024). Exploring the impact of AI on teaching in higher education: an exploratory study. *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, 391-397. doi:<https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569342>
- Wysocka, M. (2024). English Teachers' Digital Competences in a Post-Covid Classroom: A Case Study. *International Journal of Research in E-learning*, 10(2). doi:<https://doi.org/10.31261/ijrel.2024.10.2.04>

Integración del pensamiento crítico y la inteligencia artificial en la enseñanza de la redacción académica

Christian A. Romero

Ennio Jesús Mérida-Córdova

Universidad Bolivariana del Ecuador

Introducción

La redacción académica en el contexto universitario se configura como una práctica compleja que articula pensamiento crítico, posicionamiento teórico y responsabilidad ética en la producción del conocimiento (Kong et al., 2024). Esta enseñanza no se limita únicamente a la corrección lingüística, sino que constituye un proceso epistémico de orden superior, en el que confluyen habilidades comunicativas, argumentativas, lingüísticas y metacognitivas que promueven la construcción, validación y circulación del conocimiento científico (Contreras & Aguirre de Ramírez, 2020). Investigaciones recientes muestran que la redacción académica está directamente relacionada con la calidad de los procesos formativos, la evaluación de los aprendizajes, el estímulo a la investigación y la apropiación social del conocimiento (Kasneci et al., 2023; Lopezosa et al., 2024; Puche Villalobos, 2025). Estos artículos se enfocan principalmente en examinar los procesos didácticos, las dificultades más frecuentes que enfrentan los estudiantes universitarios y las prácticas de retroalimentación implementadas por los docentes.

Kong et al. (2024) proponen un diseño pedagógico basado en el aprendizaje autorregulado para fortalecer el proceso de escritura académica. En este estudio, los autores concluyen que los estudiantes que reciben retroalimentación estructurada, junto con herramientas para planificar, revisar y reflexionar sobre el contenido de sus textos, desarrollan una conciencia epistémica más robusta y logran mejores resultados en términos de coherencia, argumentación y profundidad conceptual. Estos resultados coinciden con lo propuesto por Eke, (2023); Escalante et al. (2023) y Lancaster, (2023) quienes sostienen que la retroalimentación automatizada mediante herramientas de inteligencia artificial puede contribuir a mejorar el proceso de escritura académica, ya que permite que los estudiantes estructuren mejor sus ideas, generen esquemas preliminares, títulos tentativos y propuestas de organización lógica de un texto académico. La retroalimentación puede además mejorar la

coherencia, cohesión, claridad y fluidez de la información redactada en el documento académico. Sin embargo, los autores enfatizan que la efectividad de esta nueva metodología de enseñanza depende de su articulación con estrategias de formación formativas orientadas al desarrollo integral del estudiante, que prioricen aspectos éticos y fortalezcan el desarrollo del pensamiento crítico. En ausencia de estas condiciones pedagógicas, el uso aislado de estas tecnologías podría limitar la autonomía del estudiante y fomentar la reproducción de patrones mecanizados de redacción.

La redacción académica debe ser considerada como una práctica sociocultural de lectura y escritura que va más allá de los requerimientos exigidos por las instituciones de Educación Superior y las convenciones editoriales propias de libros y revistas científicas. En este sentido, se configura como un instrumento que articula la producción del conocimiento disciplinar académico con su apropiación crítica y significativa por parte de la comunidad social (Rodríguez Tuesta, 2023). En este sentido, su enseñanza no puede restringirse a enfoques normativos centrados únicamente en la corrección gramatical, sino que debe ser concebida como un proceso formativo complejo que demanda el diseño de modelos pedagógicos dialógicos, culturalmente situados y epistemológicamente informados (Contreras & Aguirre de Ramírez, 2020).

Varios estudios han demostrado que gran parte de los estudiantes universitarios conciben a la escritura académica como un producto final y no como un proceso de planificación, textualización, revisión y autorregulación intelectual que permite el desarrollo cognitivo-reflexivo (Albarrán-Santiago, 2005; Contreras & Aguirre de Ramírez, 2020; Tustiawati & Marantika, 2023). Esta visión restringida limita la capacidad del estudiante para generar conocimiento, posicionarse críticamente y participar en actividades académicas que requieran mayores habilidades cognitivas y lingüísticas. Por tanto, enseñar a escribir en la universidad supone mucho más que enseñar a redactar: implica formar estudiantes autónomos que sean capaces de asimilar y transformar la información en conocimiento; de articular argumentos con integridad textual y de comprender que escribir es también una forma de expresión (Carlino, 2004; Contreras & Aguirre de Ramírez, 2020).

En este contexto, varios investigadores destacan la necesidad de replantear la metodología de enseñanza que se utiliza en la actualidad para la enseñanza de la redacción académica (Eke, 2023; Lopezosa et al., 2024; Sun et al., 2023). Estos investigadores indican que a pesar de los múltiples beneficios que ofrecen estas tecnologías, en procesos de escritura académica, los estudiantes requieren marcos formativos que desarrollen competencias críticas, autorregulación y ética

investigativa para evitar la dependencia o el uso superficial del conocimiento. Del mismo modo, enfatizan que la inteligencia artificial puede facilitar la estructuración de textos académicos, pero también plantea amenazas en términos de autenticidad, integridad textual y propiedad intelectual si no se articula a una pedagogía consciente y reflexiva.

La implementación efectiva de estos conceptos pedagógicos centrados en la escritura académica, está estrechamente condicionada por las dinámicas institucionales. En un estudio realizado por Jirón Jiménez et al. (2024) en Universidades públicas y privadas de Quito, se determinó que debido a la exigencia que implica cumplir simultáneamente con funciones de docencia, investigación, vinculación y gestión administrativa, el 85.2% del personal presentó síntomas de depresión y estrés leve, y el 74.1% mostró niveles reducidos de ansiedad. Los autores concluyeron que esta afectación psicoemocional incide negativamente en la capacidad de los Docentes para hacer un acompañamiento adecuado a los estudiantes durante el proceso de redacción de documentos académicos. El exceso de carga laboral limita el tiempo que los docentes invierten en brindar retroalimentación formativa y disminuye el acompañamiento activo durante los procesos de escritura. Como consecuencia, se debilita el proceso de enseñanza de la escritura académica e incrementa en los estudiantes la brecha entre el conocimiento de los postulados teóricos y la práctica pedagógica (Baker, 2014).

Un estudio reciente publicado por Ardiles-Irarrázabal et al. (2024) indica que el 100% de los estudiantes de enfermería evaluados presentaron síntomas de burnout académico durante la pandemia. Esta condición no solo afectó negativamente su salud mental, sino también su capacidad de concentración, pensamiento crítico y producción textual coherente. En consecuencia, tanto los docentes como los estudiantes requieren apoyo institucional y estrategias pedagógicas renovadas que integren la formación en escritura académica con el uso ético y reflexivo de herramientas de IA. Se deben diseñar además políticas universitarias que reconozcan las implicaciones pedagógicas, éticas y cognitivas de estas tecnologías, y que promuevan entornos educativos orientados a fortalecer la integridad académica, el bienestar psicosocial y la autonomía intelectual (Altmäe et al., 2023).

La pregunta de investigación que orienta este capítulo es: ¿Cómo puede integrarse la inteligencia artificial en la enseñanza de la redacción académica universitaria para fortalecer el pensamiento crítico, la formación ética, la coherencia argumentativa y la corrección gramatical en los estudiantes?

Este capítulo busca aportar, desde una perspectiva teórica y aplicada, al fortalecimiento de la enseñanza de la redacción académica universitaria mediante la integración efectiva de la inteligencia artificial en el ámbito de la educación superior. Para ello, se sistematizan y analizan los hallazgos de estudios recientes en torno a tres ejes temáticos enmarcados con la pregunta de investigación: (1) los enfoques teóricos y didácticos que sustentan la enseñanza de la redacción académica como práctica formativa; (2) los factores psicológicos, culturales y tecnológicos que condicionan el impacto de la inteligencia artificial en la corrección gramatical y la coherencia argumentativa; y (3) los desafíos éticos, metodológicos y evaluativos asociados al uso de tecnologías generativas en procesos de escritura académica. Como conclusión preliminar, se sostiene que una enseñanza efectiva de la escritura académica exige una articulación coherente entre políticas institucionales, formación docente, recursos tecnológicos y acompañamiento pedagógico, con el fin de promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, la ética intelectual y la competencia lingüística en contextos diversos.

Enfoques teóricos y didácticos que sustentan la enseñanza de la redacción académica como práctica formativa.

La redacción académica debe considerarse como una habilidad transversal compleja que fusiona conocimientos disciplinares, capacidades argumentativas y de pensamiento crítico que potencia en los estudiantes universitarios el desarrollo de destrezas comunicativas que le serán de utilidad tanto durante su etapa de formación académica como al ingresar al ámbito laboral (Rodríguez Tuesta, 2023). Es evidente que estas destrezas no pueden desarrollarse de manera individual y tampoco su enseñanza debe delegarse exclusivamente a los docentes de lengua y literatura. Por el contrario, debe integrarse de forma interdisciplinar en todas las áreas del currículo universitario, de manera que se ajuste a una lógica educativa integral que promueva la interdisciplinariedad y la equidad en el acceso al conocimiento (Zashikhina, 2020).

En el ámbito universitario, muchos estudiantes no poseen las habilidades adecuadas de redacción académica y tampoco exhiben las destrezas cognitivas necesarias para elaborar documentos con rigor académico. Esta situación ha propiciado que los estudiantes redacten textos que carecen de estructura formal y rigor argumentativo e influyen negativamente en la permanencia de los estudiantes en la universidad, ya que dificulta el proceso de adaptación académica. Se ha evidenciado que los estudiantes experimentan problemas tanto en la utilización de estructuras textuales complejas como en la conexión

de su propia voz con los recursos académicos digitales disponibles, esto demuestra que el proceso de alfabetización académica se encuentra aún en las etapas iniciales (Avilés et al., 2023). Se han detectado además deficiencias en la identificación del lector como receptor activo, en la elección crítica de las fuentes y en la revisión detallada de los textos obtenidos de la literatura científica, estos elementos influyen directamente en la calidad de la producción escrita y en su valor educativa (Contreras & Aguirre de Ramírez, 2020).

Ante este panorama, es urgente que se implementen estrategias pedagógicas efectivas que promuevan las buenas prácticas de redacción académica, fomenten la autorregulación, estimulen la reflexión crítica, y fortalezcan la integridad discursiva y el compromiso ético de los estudiantes. Estas estrategias idealmente deben centrarse en reforzar los procesos de acompañamiento docente y de retroalimentación continua que constituya un andamiaje que facilite el desarrollo progresivo de competencias de escritura en distintos niveles. Dichas competencias deben abordarse de manera integral, desde la planificación y organización del texto hasta la revisión crítica y reestructuración del conocimiento. Como señala Carlino, (2004), el rol del docente como guía especializado es clave para orientar el aprendizaje del estudiante hacia una participación activa plena en la cultura escrita propia de su disciplina.

En un estudio realizado por Bitran et al. (2009), se evidenció que una alta proporción de estudiantes universitarios, tanto chilenos como extranjeros, que asistían a la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) presentaban deficiencias en sus habilidades de escritura. Estas limitaciones repercutieron directamente en su desempeño académico y futuro ejercicio profesional. Los autores reportaron que aproximadamente el 20% de los estudiantes no aprobaba el Examen de Comunicación Escrita (ECE), implementado en el 2003 como requisito obligatorio de egreso. Como respuesta a esta problemática, se diseñó un Taller de Escritura dirigido a estudiantes de tercer año de medicina, en el que participaron 173 estudiantes (105 hombres y 68 mujeres). El taller tuvo un impacto positivo en la calidad de los textos redactados, los cambios más evidentes fueron la mejoría en la estructuración del párrafo, la argumentación y la evaluación global de los escritos. Sin embargo, los autores evidenciaron que la magnitud de la mejoría fue inversamente proporcional al nivel inicial de los estudiantes, ya que aquellos que poseían habilidades más limitadas mostraron mayores avances, mientras que los que exhibían un nivel inicial más alto no obtuvieron beneficios significativos e, incluso, algunos se vieron afectados negativamente, posiblemente debido a una menor motivación al no percibir desafíos relevantes. Los autores concluyen que, en términos generales, la mejoría en la calidad de la escritura se debió a la oportunidad de práctica y a la

retroalimentación que se produjo en un ambiente de colaboración y aceptación. Este hallazgo concuerda con otros estudios que indican que destacan que la importancia de la práctica constante y la retroalimentación oportuna como factores determinantes en el desarrollo de habilidades complejas, como la escritura de textos argumentativos (Flaherty et al., 1982; Kellog & Raulerson III, 2007).

En el contexto universitario contemporáneo, que se caracteriza por la fragmentación del saber, la presión por incrementar la productividad académica y científica y la expansión de herramientas tecnológicas, formar estudiantes con la capacidad de escribir con sentido, rigor y creatividad constituye una tarea primordial que debe ser abordada por todos los actores involucrados en el ámbito de la educación universitaria. La escritura académica, concebida como una práctica analítica, crítica y reflexiva, trasciende su función instrumental y se posiciona como un medio que promueve el desarrollo del pensamiento crítico, favorece la inclusión epistémica y consolida una ciudadanía universitaria activa y comprometida. En consecuencia, resulta urgente que se replanteen las estrategias de enseñanza de la escritura para que deje de concebirse solamente como un requisito administrativo y sea reconocida como un derecho formativo que habilita al sujeto para comprender, intervenir y transformar su realidad. Las nuevas propuestas pedagógicas estrategias deben indudablemente incorporar las nuevas tecnologías de la información y comunicación, incluyendo las herramientas basadas en inteligencia artificial, con el objetivo de promover el aprendizaje significativo y fortalecer la formación académica de los estudiantes universitarios con miras a alcanzar la excelencia.

Factores psicológicos, culturales y tecnológicos que condicionan el impacto de la inteligencia artificial en la corrección gramatical y la coherencia argumentativa.

En el ámbito de la educación superior, la redacción académica constituye una práctica formativa que impulsa el desarrollo de competencias comunicativas, cognitivas y epistemológicas a través de las cuales los estudiantes adquieren habilidades que les permiten construir conocimiento de manera reflexiva, argumentar con rigor metodológico e integrarse a actividades que requieren altos niveles de desempeño intelectual (Avilés et al., 2023). En este contexto, (Rosli & Carlino, 2017) definen la redacción académica como una competencia transversal que incentiva la formación de profesionales integrales, capaces de expresar ideas con claridad, coherencia y sentido crítico. Cassany & Mexicano,

(2002), indican que la escritura no debe considerarse como una práctica estructural aislada, sino que debe asumirse como un acto comunicativo, creativo, pedagógico e incluso terapéutico. Para ello, es necesario que los estudiantes superen la percepción de la redacción académica como un proceso limitado, rígido o exclusivamente técnico, y adopten una actitud más proactiva. Solo cuando se logre articular de manera significativa las múltiples funciones, y beneficios que ofrece el acto de escribir, será posible que los estudiantes realmente se comprometan y avancen hacia un dominio genuino y autónomo de esta práctica.

La incorporación de herramientas de inteligencia artificial generativa, como ChatGPT (*Chat Generative Pre-trained Transformer*), ha transformado considerablemente los procesos de escritura académica. Estas herramientas ofrecen funcionalidades básicas como la corrección gramatical y ortográfica y también opciones avanzadas que permiten mejorar el estilo y la estructura de los argumentos, generar resúmenes y referencias bibliográficas y optimizar el tiempo requerido para redactar documentos académicos más extensos (Cui, 2025; Giglio & Costa, 2023). Investigaciones recientes han demostrado que estas herramientas permiten a los estudiantes mejorar su fluidez textual, reducir errores lingüísticos y acceder a una retroalimentación inmediata, que anteriormente dependía exclusivamente del docente. Los beneficios de la inteligencia artificial no se limitan a los aspectos formales del lenguaje, sino que también inciden en la organización lógica de las ideas, la detección de vacíos argumentativos y el fortalecimiento de la coherencia discursiva general del texto (Garg et al., 2024; Jin et al., 2025; Khalifa & Albadawy, 2024; Radtke & Rummel, 2025).

En la actualidad, los especialistas en temas relacionados con el uso y aplicación de herramientas de inteligencia artificial enfrentan un dilema entre el potencial formativo de las IAs generativas y los riesgos éticos derivados de su uso en la escritura académica. A pesar de que estas tecnologías facilitan el proceso de redacción al proporcionar contenidos estructurados y gramaticalmente correctos, diversos estudios advierten que la dependencia excesiva de los estudiantes en estas herramientas podría afectar su pensamiento crítico, inhibir la apropiación discursiva y comprometer el desarrollo de habilidades argumentativas y descriptivas (Van Niekerk et al., 2025). En tal sentido, Radtke & Rummel, (2025) concluyeron que los estudiantes que confiaban más en la información generada por la IA, o aquellos que exhibían actitudes más pasivas, eran menos críticos del contenido creado por estas herramientas. Por consiguiente, su capacidad para evaluar la calidad, la coherencia y la pertinencia del contenido mostrado era más limitada. No obstante, los autores concluyeron

que mientras mayor es el nivel de conocimiento que los estudiantes poseen acerca del proceso de redacción académica y mientras más cursos de formación han recibido, su capacidad para evaluar crítica y reflexiva el contenido generado por las IAs incrementa considerablemente.

La facilidad con la que las herramientas de inteligencia artificial generan textos lógicamente estructurados y con altos niveles de coherencia y cohesión gramatical puede derivar en plagio involuntario, invención de referencias bibliográficas y omisión del reconocimiento del uso de estas tecnologías en la elaboración del documento. La creciente incorporación de la IAs como coautoras de documentos académicos y publicaciones científicas evidencia la rápida y compleja evolución de las prácticas investigativas en la era digital (Atchley et al., 2024). Frente a este escenario, Radtke & Rummel, (2025) indican que la autoría académica requiere una participación sustantiva por parte del estudiante, que debe incluir procesos de revisión, personalización y validación del contenido generado. Los autores recomiendan además que, para asegurar la transparencia y la integridad de las actividades de producción escrita, se establezcan y adopten a nivel institucional protocolos de ética que exijan que los autores declaren de manera explícita si usaron herramientas de inteligencia artificial en la producción de documentos académicos o artículos de investigación.

En el ámbito pedagógico, varios investigadores han propuesto enfoques didácticos que promuevan una integración formativa de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de la escritura académica. Estos investigadores coinciden en que el uso de herramientas como ChatGPT pueden potenciar el desarrollo de habilidades discursivas, argumentativas y descriptivas en los estudiantes, siempre que su uso esté mediado por una orientación docente intencionada y se alinee con principios éticos claramente definidos (Bantoto et al., 2024; Dahri et al., 2025; Zeng, 2025). En tal sentido, un estudio realizado por Alkamel & Alwagieh, (2024), que involucró a 144 estudiantes del Departamento de Lenguas Extranjeras de distintas universidades de la ciudad de Ibb en Yemen, evidenció que el uso de ChatGPT contribuyó significativamente a mejorar la fluidez, la precisión y la calidad general de los textos académicos redactados por los estudiantes. Los autores concluyeron que ChatGPT mejora y acelera el proceso de corrección lingüística, la revisión gramatical y la edición de textos. Sin embargo, en este estudio se identificaron además ciertas problemáticas que deben ser abordadas por las Universidades, principalmente aquellas relacionadas con la integridad académica y el potencial riesgo de plagio asociado al uso no ético de esta tecnología.

De la misma forma, investigaciones realizadas por (Dahri et al., 2025; Kim et al., 2025) demostraron que el uso frecuente y guiado de ChatGPT mejoró significativamente las habilidades cognitivas y el desarrollo de conocimientos aplicables en el ámbito profesional, particularmente cuando se implementan estrategias de aprendizaje personalizado. Adicionalmente, los autores señalaron que poseer conocimiento formal en el diseño de *prompts* y en la evaluación crítica de las respuestas generadas por las IAs fomenta en los estudiantes universitarios una mayor autonomía textual y una comprensión más profunda de los procesos de escritura académica. Sin embargo, los autores coinciden en señalar que, aunque los textos generados por herramientas de inteligencia artificial exhiben una estructura coherente, organizada de forma lógica y poseen información aparentemente relevante, ello no garantiza que los estudiantes obtengan un aprendizaje auténtico ni significativo. Por ello, es imperativo que se promueva en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades metacognitivas que se enmarquen dentro de procesos educativos rigurosos y éticamente responsables que les permitan valorar, cuestionar y validar los contenidos generados por estas herramientas.

Los resultados reportados por los distintos investigadores citados en esta sección contribuyen a responder la pregunta de investigación que orienta este capítulo: ¿Cómo puede integrarse la inteligencia artificial en la enseñanza de la redacción académica universitaria para fortalecer el pensamiento crítico, la formación ética, la coherencia argumentativa y la corrección gramatical en los estudiantes? Ou et al. (2024) afirman que el establecimiento de programas de alfabetización enfocados en la enseñanza de la inteligencia artificial generativa, favorece en los estudiantes la toma de decisiones éticas, la autorregulación metacognitiva y el reconocimiento de la autoría en entornos de escritura académica. La integración de estrategias pedagógicas que faciliten el uso y aplicación de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT debe trascender su función operativa y articularse con estrategias de enseñanza que promuevan la reflexión sobre las limitaciones, los sesgos y las implicaciones éticas del uso automatizado del lenguaje (Mo & Crosthwaite, 2025).

Como propuesta integradora, se podrían diseñar estrategias didácticas que combinen el uso ético de las IAs para la ejecución de tareas operativas (corrección, estructuración, edición) con actividades que estimulen el análisis crítico de documentos académicos (comparación de versiones, análisis de coherencia, revisión cruzada). Se requiere además fortalecer la formación docente en alfabetización digital, establecer protocolos de transparencia sobre el uso de las IAs en la producción escrita y desarrollar políticas institucionales que articulen innovación tecnológica con valores académicos.

Desafíos éticos, metodológicos y evaluativos asociados al uso de tecnologías generativas en procesos de escritura académica.

En la actualidad, la enseñanza de los métodos de redacción académica adaptados al ámbito de la educación superior ha adquirido mayor relevancia, principalmente a partir de la incorporación progresiva de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) como recursos de apoyo en los procesos formativos. Esta integración plantea nuevos desafíos éticos y pedagógicos que si se articulan adecuadamente podrían promover la adquisición de capacidades clave en los estudiantes. Es imperativo entonces cuestionarse ¿cómo puede integrarse la inteligencia artificial en la enseñanza de la redacción académica universitaria para fortalecer el pensamiento crítico, la formación ética, la coherencia argumentativa, la corrección gramatical y las habilidades de investigación en los estudiantes?

Esta interrogante fue abordada en una investigación liderada por Khlaif et al. (2023). En este artículo, los autores generaron cuatro artículos científicos usando ChatGPT y posteriormente, solicitaron a 23 revisores humanos que los evaluaran utilizando una rúbrica específicamente diseñada para este propósito. Los resultados obtenidos en este estudio indican que ChatGPT fue capaz de producir textos de alta calidad que podrían ser publicados en revistas de alto impacto. Sin embargo, su contribución en la redacción del marco teórico y en el análisis de los datos fue más limitada. El marco teórico requiere mejoras sustanciales, ya que el modelo tiende a generar contenido sin respaldo académico y, en ocasiones, recurre a referencias inexistentes. Además, los revisores expresaron sus preocupaciones respecto a la autoría y la integridad científica de los textos generados por inteligencia artificial, subrayando la necesidad de establecer criterios éticos claros en su uso.

No obstante, a pesar de estas limitaciones, los autores reconocen el alto potencial de ChatGPT para incrementar la productividad en la investigación académica, y puede emplearse como apoyo en la escritura académica, especialmente como herramienta de apoyo en los procesos de redacción. Los autores concluyeron que los textos elaborados mediante inteligencia artificial pueden contribuir a mejorar la calidad de los artículos científicos y recomiendan que la atención de los revisores debería centrarse más en los aspectos metodológicos de la investigación, incluyendo el diseño del estudio, la elaboración de instrumentos y el análisis de los datos, con el fin de garantizar la

solidez teórica y la relevancia prácticas de los hallazgos. Las implicaciones prácticas de este estudio son aplicables en distintos campos, como la educación médica, donde las herramientas de IA podrían utilizarse para la elaboración de materiales didácticos orientados al desarrollo de competencias básicas tanto en estudiantes de medicina como en docentes universitarios.

Del mismo modo, Fischer et al. (2024) señalan en su estudio que los estudiantes universitarios utilizan herramientas de inteligencia artificial generativa principalmente para redactar, parafrasear y reformular textos, corregir errores gramaticales, mejorar la coherencia discursiva y reducir el tiempo invertido en la realización de tareas complejas. A pesar de las aparentes ventajas que ofrecen estas herramientas para optimizar el tiempo y para mejorar la estructura de los textos, existe preocupación en la comunidad académica de que los estudiantes desarrollen una dependencia excesiva de uso de las herramientas de IA.

En este sentido, los modelos de lenguaje como GPT-3 y GPT-4 han demostrado ser capaces de generar contenidos coherentes y sugerir cambios significativos para mejorar la organización del texto de acuerdo a los lineamientos académicos requeridos por las instituciones de educación superior. Sin embargo, los autores advierten con cierta preocupación que únicamente un bajo porcentaje de los estudiantes utilizan las IAs para fortalecer habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico o la escritura académica autorregulada. Diversas investigaciones coinciden en que el uso acrítico de herramientas de inteligencia artificial para generar textos puede limitar el desarrollo del pensamiento crítico, debilitar la apropiación autoral y comprometer la formación discursiva del estudiante. El uso irreflexivo de las IAs plantea además riesgos éticos relacionados con el plagio, la integridad textual y la propiedad intelectual.

Los resultados mostrados en este estudio coinciden con investigaciones previas a la aparición de las IAs generativas que sugieren que la educación superior aún no ha logrado adaptar sus prácticas pedagógicas para integrar nuevas tecnologías de forma que contribuyan a mitigar y no a agravar las deficiencias estructurales del sistema educativo. Ante este escenario, los autores hacen un llamado a las autoridades universitarias para que diseñen estrategias institucionales que garanticen una integración efectiva y responsable de las IAs generativas, y exhortan a los docentes a fortalecer en los estudiantes las habilidades de evaluación crítica y de escritura académica de manera ética y formativa para aprovechar todas las potencialidades de estas herramientas (Bearman et al., 2024; Fischer et al., 2024; Johnston et al., 2024).

Ou et al. (2024) por su parte proponen el concepto de alfabetización crítica en inteligencia artificial (*Critical GAI Literacy*). Este concepto hace referencia a la

capacidad que tienen de los estudiantes para interactuar con herramientas de IA de manera crítica, informada y ética. Esta propuesta subraya la importancia de formar a los estudiantes no solo en el uso técnico de estas herramientas, sino también en el juicio ético y en la reflexión metacognitiva sobre su aplicación en los procesos de redacción académica a nivel universitario. Respecto a la formación ética, los datos cualitativos recopilados en este estudio muestran que muchos estudiantes manifiestan incertidumbre sobre los límites permisibles entre el uso aceptable y el uso fraudulento de la IA. Algunos autores consideran que usarla incluso para reescribir ideas propias puede constituir plagio, mientras que otros perciben los beneficios de estas herramientas como una extensión de sus habilidades de escritura. Esta diversidad de posturas subraya la necesidad de desarrollar marcos institucionales que guíen de manera más explícita el uso ético de estas herramientas (Fiorillo, 2024).

Como se ha mencionado anteriormente en este capítulo, las herramientas de inteligencia artificial generativa pueden facilitar la identificación de incongruencias lógicas, sugerir estructuras discursivas más efectivas y promover la mejora de claridad en la exposición de ideas. Sin embargo, como señalan Panda & Kaur, (2024) estas herramientas suelen normalmente carecer de una comprensión profunda de las normas de escritura académica rutinariamente utilizadas en el contexto universitario, lo que puede dar lugar a la generación de textos inexactos, información sesgada o engañosa, referencias erróneas o inexistentes en la literatura científica que comprometen la credibilidad del contenido generado. Adicionalmente, la calidad de la información producida por la IA puede variar en función del *prompt* utilizado, lo que plantea la necesidad de formar a los estudiantes en el diseño de *prompts* que maximicen la obtención de información más precisa y relevante. Por otro lado, uno de los beneficios más consistentes observados en la literatura es el impacto positivo de estas herramientas en la corrección gramatical. Varios estudios demuestran que el uso de aplicaciones como Grammarly o ChatGPT mejoran significativamente la precisión lingüística de los estudiantes, especialmente en contextos donde el inglés es su segunda lengua. No obstante, este beneficio debe ser parte de una estrategia que promueva la revisión crítica de los resultados generados, ya que como se ha señalado, estas herramientas cometen errores o realizan sugerencias inadecuadas que, si no se evalúan cuidadosamente, pueden afectar negativamente la calidad del texto final (Garg et al., 2024; Sun et al., 2023).

Conclusión

La integración de herramientas de inteligencia artificial en la enseñanza de la redacción académica a nivel universitario constituye un compromiso formativo y una oportunidad única para promover el desarrollo e implementación de estrategias pedagógicas orientadas a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Cuando estas herramientas se emplean de forma crítica y contextualizada, pueden incentivar la creatividad y la responsabilidad en la producción del conocimiento, al mantener en los estudiantes una perspectiva crítica, ética y transformadora. Es importante recalcar que dichas tecnologías no han sido diseñadas para sustituir el pensamiento crítico de los estudiantes, por el contrario, al ser incorporadas como parte del proceso educativo en Instituciones de Educación Superior, pueden actuar como catalizadores del aprendizaje. Su adecuada incorporación podría fortalecer la coherencia discursiva, la corrección gramatical, la organización argumentativa, y principalmente la reflexión metacognitiva y la autoría responsable.

No obstante, su implementación de manera aislada, sin la participación activa de los docentes y sin un proceso sistemático de alfabetización a los estudiantes, puede generar efectos adversos, como la pérdida de autoría, la reproducción mecánica de estructuras discursivas y la disminución de la capacidad crítica inherente de los humanos. Por ello, la inteligencia artificial no debe considerarse en ningún momento como sustituto del juicio humano, sino como un instrumento pedagógico que favorezca la reflexión ética y la autorregulación del aprendizaje y la conciencia crítica en los procesos de escritura.

La redacción académica no puede ser abordada como una habilidad técnica e instrumental, sino que debe concebirse como una práctica epistémica esencial en la formación del pensamiento autónomo. En tal sentido, es necesario que se replanteen las condiciones institucionales que dificultan el acompañamiento docente, como la sobrecarga laboral y la escasez de formación especializada para avanzar hacia políticas universitarias que promuevan entornos de escritura colaborativos, éticamente orientados y tecnológicamente actualizados. En definitiva, la IA puede convertirse en un promotor del pensamiento crítico y la producción académica responsable, siempre que su integración se base en principios pedagógicos sólidos, adecuado compromiso institucional y visión humanista de la educación superior.

Referencias

- Albarrán-Santiago, M. (2005). La evaluación en el enfoque procesual de la composición escrita. *Educere*, 9(31), 1-5.
- Alkamel, M. A. A., & Alwagieh, N. A. S. (2024). Utilizing an adaptable artificial intelligence writing tool (ChatGPT) to enhance academic writing skills among Yemeni university EFL students. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101095. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101095>
- Altmäe, S., Sola-Leyva, A., & Salumets, A. (2023). Artificial intelligence in scientific writing: A friend or a foe? *Reproductive BioMedicine Online*, 47(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2023.04.009>
- Ardiles-Irarrázabal, R.-A., Jaramillo-Calderón, E., Moya-Cruz, M., Figueroa-Sánchez, M., & Palza-Valck, R. (2024). Compromiso académico y burnout en estudiantes de enfermería durante la pandemia COVID-19. *MedUNAB*, 26(3), 432-453. <https://doi.org/10.29375/01237047.4569>
- Atchley, P., Pannell, H., Wofford, K., Hopkins, M., & Atchley, R. A. (2024). Human and AI collaboration in the higher education environment: Opportunities and concerns. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00547-9>
- Avilés, C. V., Palacios-Garay, J. P., & Rodríguez-Taboada, M. A. (2023). Redacción académica en línea en la formación universitaria: Una revisión sistemática. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 1(13), 1-20.
- Baker, N. L. (2014). "Get it off my stack": Teachers' tools for grading papers. *Assessing Writing*, 19, 36-50. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2013.11.005>
- Bantoto, F. M. O., Rillo, R., Abequibel, B., Mangila, B. B., & Alieto, E. O. (2024). Is AI an Effective "Learning Tool" in Academic Writing? Investigating the Perceptions of Third-Year University Students on the Use of Artificial Intelligence in Classroom Instruction. En S. Motahhir & B. Bossoufi (Eds.), *Digital Technologies and Applications* (Vol. 1098, pp. 72-81). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-68650-4_8
- Bearman, M., Tai, J., Dawson, P., Boud, D., & Ajjawi, R. (2024). Developing evaluative judgement for a time of generative artificial intelligence. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 49(6), 893-905. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2335321>

- Bitran, M., Zúñiga, D., Flotts, P., Padilla, O., & Moreno, R. (2009). Mejoría en las habilidades de comunicación escrita de estudiantes de medicina: Impacto de un taller de escritura. *Revista médica de Chile*, 137(5). <https://doi.org/10.4067/s0034-98872009000500004>
- Carlino, P. (2004). El proceso de escritura académica: Cuatro dificultades de la enseñanza universitaria. *Educere*, 8(26), 321-327.
- Cassany, D., & Mexicano, M. (2002). Cuadernos de pedagogía. En *Ideas para desarrollar los procesos de redacción* (pp. 82-84).
- Contreras, I., & Aguirre de Ramírez, R. (2020). Escritura académica y desarrollo del potencial epistémico en estudiantes universitarios. *Investigación arbritada*, 77, 103-116.
- Cui, Y. (2025). What influences college students using AI for academic writing? - A quantitative analysis based on HISAM and TRI theory. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100391. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100391>
- Dahri, N. A., Yahaya, N., & Al-Rahmi, W. M. (2025). Exploring the influence of ChatGPT on student academic success and career readiness. *Education and Information Technologies*, 30(7), 8877-8921. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13148-2>
- Eke, D. O. (2023). ChatGPT and the rise of generative AI: Threat to academic integrity? *Journal of Responsible Technology*, 13, 100060. <https://doi.org/10.1016/j.jrt.2023.100060>
- Escalante, J., Pack, A., & Barrett, A. (2023). AI-generated feedback on writing: Insights into efficacy and ENL student preference. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00425-2>
- Fiorillo, L. (2024). Confronting the demonization of AI writing: Reevaluating its role in upholding scientific integrity. *Oral Oncology Reports*, 12, 100685. <https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100685>
- Fischer, I., Sweeney, S., Lucas, M., & Gupta, N. (2024). Making sense of generative AI for assessments: Contrasting student claims and assessor evaluations. *The International Journal of Management Education*, 22(3), 101081. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101081>

- Flaherty, J. A., Rezler, A., & McGuire, C. (1982). Clinical reading and Writing Skills of Junior Medical Students. *Journal of Medical Education*, 57, 848-853.
- Garg, S., Ahmad, A., & Madsen, D. Ø. (2024). Academic writing in the age of AI: Comparing the reliability of ChatGPT and Bard with Scopus and Web of Science. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(4), 100563. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100563>
- Giglio, A. D., & Costa, M. U. P. D. (2023). (2023). The use of artificial intelligence to improve the scientific writing of non-native English speakers. *Revista da Associação Medica Brasileira*, 69(9), e20230560.
- Jin, F., Sun, L., Pan, Y., & Lin, C.-H. (2025). High heels, compass, spider-man, or drug? Metaphor analysis of generative artificial intelligence in academic writing. *Computers & Education*, 228, 105248. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105248>
- Jirón Jiménez, J., Freire Muñoz, I., & Iriarte Pérez, L. (2024). Depresión, ansiedad y estrés: Análisis de la labor docente en universidades de Quito. *Wimb Lu*, 19(1), 1-20. <https://doi.org/10.15517/wl.v19i1.59344>
- Johnston, H., Wells, R. F., Shanks, E. M., Boey, T., & Parsons, B. N. (2024). Student perspectives on the use of generative artificial intelligence technologies in higher education. *International Journal for Educational Integrity*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kellog, R., & Raulerson III, B. A. (2007). Improving the writing skills of college students. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14, 237-242.
- Khalifa, M., & Albadawy, M. (2024). Using artificial intelligence in academic writing and research: An essential productivity tool. *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, 5, 100145. <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2024.100145>
- Khlaif, Z. N., Mousa, A., Hattab, M. K., Itmazi, J., Hassan, A. A., Sanmugam, M., & Ayyoub, A. (2023). The Potential and Concerns of Using AI in Scientific

- Research: ChatGPT Performance Evaluation. *JMIR Medical Education*, 9, e47049. <https://doi.org/10.2196/47049>
- Kim, J., Yu, S., Lee, S.-S., & Detrick, R. (2025). Students' prompt patterns and its effects in AI-assisted academic writing: Focusing on students' level of AI literacy. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/15391523.2025.2456043>
- Kong, S.-C., Lee, J. C.-K., & Tsang, O. (2024). A pedagogical design for self-regulated learning in academic writing using text-based generative artificial intelligence tools: 6-P pedagogy of plan, prompt, preview, produce, peer-review, portfolio-tracking. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, 030. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19030>
- Lancaster, T. (2023). Artificial intelligence, text generation tools and ChatGPT – does digital watermarking offer a solution? *International Journal for Educational Integrity*, 19(1), 10. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00131-6>
- Lopezosa, C., Pérez-Montoro, M., & Rey Martín, C. (2024). El uso de la inteligencia artificial en las redacciones: Propuestas y limitaciones. *Revista de Comunicación*, 23(1), 279-293. <https://doi.org/10.26441/RC23.1-2024-3309>
- Mo, Z., & Crosthwaite, P. (2025). Exploring the affordances of generative AI large language models for stance and engagement in academic writing. *Journal of English for Academic Purposes*, 75, 101499. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2025.101499>
- Ou, A. W., Khuder, B., Franzetti, S., & Negretti, R. (2024). Conceptualising and cultivating Critical GAI Literacy in doctoral academic writing. *Journal of Second Language Writing*, 66, 101156. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2024.101156>
- Panda, S., & Kaur, N. (2024). Exploring the role of generative AI in academia: Opportunities and challenges. *IP Indian Journal of Library Science and Information Technology*, 9(1), 12-23. <https://doi.org/10.18231/j.ijlsit.2024.003>
- Puche Villalobos, D. J. (2025). La inteligencia artificial y el fraude académico en el contexto universitario. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6(11), 73-93. <https://doi.org/10.59654/kg944e15>

- Radtko, A., & Rummel, N. (2025). Generative AI in academic writing: Does information on authorship impact learners' revision behavior? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100350. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100350>
- Rodríguez Tuesta, B. (2023). La redacción académica desde el enfoque por competencias en la enseñanza del nivel superior. *Revista EDUCA UMCH*, 21, 89-100. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202321.239>
- Rosli, N., & Carlino, P. (2017). Intervenciones docentes en la tarea de leer para responder cuestionarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.29081>
- Sun, Z., Yu, Z. C., & Xu, F. Y. (2023). Analysis and Improvement of Classroom Teaching Based on Artificial Intelligence. En H. Niemi, R. D. Pea, & Y. Lu (Eds.), *AI in Learning: Designing the Future* (pp. 105-121). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09687-7_7
- Tustiawati, I. A. M., & Marantika, I. M. Y. (2023). *Students' perspectives on their writing skills and the application of process writing approach in the academic writing classroom*.
- Van Niekerk, J., Delport, P. M. J., & Sutherland, I. (2025). Addressing the use of generative AI in academic writing. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100342. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100342>
- Zashikhina, I. (2020). Academic Writing In The Modern University Curriculum. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 1012-1021. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.12.04.116>
- Zeng, C. (2025). Clarifying AI's role in academic writing. *Cell Investigation*, 1(2), 100016. <https://doi.org/10.1016/j.clnves.2025.100016>

Más allá del estetoscopio: el futuro de la enfermería en la era de la inteligencia artificial

José Ivo Oscar Contreras Briceño

Angela María Quintero de Contreras

Universidad Técnica Particular de Loja.

Consideraciones iniciales

El manuscrito aborda la interrogante sobre la influencia que tienen las tecnologías impulsadas por inteligencia artificial (IA) en la educación de enfermería, considerando todas sus funciones principales: docencia, cuidado, investigación y gestión de servicios. En el contexto de la Declaración de Astaná (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2018) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNESCO-NU et al., 2022), esta transformación tecnológica adquiere una relevancia particular para el fortalecimiento de la atención primaria de salud y la universalidad del acceso a servicios de calidad (Fotis, 2022).

Mediante el análisis comparativo de estudios disponibles en las mejores bases de datos científicas en Ciencias de la Salud del mundo occidental, a saber Biblioteca Virtual de Salud, Web of Science, Science Direct, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud, (LILACS), PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), SCOPUS, EMBASE, la Educational Resources Information Center (ERIC) y la Biblioteca Cochrane, se revela que las tecnologías de IA están transformando de manera sustancial la educación en enfermería, con un énfasis predominante en la función docente.

Asimismo, se observa una distribución menor pero significativa en las funciones de investigación, cuidado directo y gestión. Estos hallazgos evidencian tanto oportunidades significativas como desafíos importantes en la integración efectiva de IA en el currículo y la práctica de enfermería, particularmente en contextos de recursos limitados donde la escasez tecnológica contrasta con la necesidad urgente de innovación educativa. Los resultados sugieren que la adopción exitosa de IA en enfermería requiere no solo infraestructura tecnológica adecuada, sino también el desarrollo de competencias blandas tanto en docentes como en estudiantes, nuevas técnicas didácticas que integren

lo humano con lo tecnológico, y estrategias de actuación local que contribuyan al posicionamiento mundial de la enfermería como disciplina innovadora en el siglo XXI.

Introducción

La enfermería constituye el núcleo del sistema de atención sanitaria global, representando aproximadamente el 50% de la fuerza laboral sanitaria regulada (Buchanan et al., 2021). Esta disciplina profesional no solo es fundamental para garantizar la seguridad y calidad de la atención al paciente, sino que también desempeña un papel crucial en la mejora de los resultados clínicos, la reducción de costos hospitalarios y la promoción de la equidad en salud (Connor et al., 2023; Fontaine et al., 2024). Las investigaciones recientes demuestran que las intervenciones de enfermería basadas en evidencia se correlacionan directamente con mejores resultados para los pacientes, incluyendo tasas de mortalidad reducidas, menor incidencia de complicaciones y mayor satisfacción del paciente (Hassanein et al., 2025; Jarelnape et al., 2024).

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) emerge como una fuerza transformadora que promete revolucionar la educación y práctica de enfermería. La IA se define como tecnología que permite a los sistemas informáticos "aprender, razonar, percibir, inferir, comunicar y tomar decisiones de manera similar o superior a los humanos" (Buchanan et al., 2021, p. 2). Durante los últimos cinco años, la aplicación de tecnologías impulsadas por IA en la educación de enfermería ha experimentado un crecimiento exponencial entre el 2020 al 2025 (Abdelwahab et al., 2025; Ahmed, 2024; Gerdes et al., 2025; Hwang et al., 2022; Mahmoudi & Moradi, 2024; Ramírez-Baraldes et al., 2025; Yeung et al., 2025).

Los datos recientes revelan que la integración de IA en la educación sanitaria ofrece oportunidades sin precedentes para la "educación de precisión", análoga a la medicina de precisión, donde los datos pueden aprovecharse para proporcionar a los estudiantes formación y evaluación individualizadas (Connor et al., 2023). Las tecnologías de IA han demostrado mejoras significativas en la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades clínicas y la confianza de los estudiantes de enfermería (Bozkurt et al., 2025). Específicamente, los sistemas de tutorías inteligentes y las plataformas de aprendizaje adaptativo han mostrado efectos positivos en el pensamiento crítico, la toma de decisiones clínicas y la comprensión de conceptos complejos de enfermería (Chang, Hwang, et al., 2022; El Arab et al., 2025; Rony et al., 2024; Wangpitipanit et al., 2024).

La práctica profesional de enfermería se fundamenta tradicionalmente en cuatro funciones esenciales que definen el alcance y la naturaleza de la disciplina: docencia, cuidado directo, investigación y gestión de servicios. Estas funciones, conocidas como los "cuatro pilares de la enfermería", constituyen un marco integral que guía el desarrollo profesional y la práctica basada en evidencia (Royal College of Nursing, 2024). La función docente abarca la educación de pacientes, familias, estudiantes y colegas, así como el desarrollo de competencias pedagógicas especializadas. El cuidado directo incluye la evaluación, planificación, implementación y evaluación de intervenciones de enfermería centradas en la persona. La función investigativa implica la generación, aplicación y diseminación de conocimiento científico para mejorar la práctica. Finalmente, la gestión de servicios acompaña el liderazgo, la coordinación de cuidados y la administración de recursos sanitarios (Flaubert et al., 2021).

La influencia de las tecnologías de IA se extiende transversalmente a través de estas cuatro funciones fundamentales. En la docencia, los sistemas de IA facilitan experiencias de aprendizaje personalizadas, simulaciones realistas y evaluaciones adaptativas que mejoran la efectividad educativa (Le Lagadec et al., 2024). En el cuidado directo, las herramientas de IA apoyan la toma de decisiones clínicas, el monitoreo de pacientes y la predicción de riesgos, potenciando la capacidad de los enfermeros para proporcionar cuidados seguros y efectivos (Wei et al., 2025). En investigación, la IA acelera el análisis de grandes volúmenes de datos, facilita la identificación de patrones complejos y apoya el desarrollo de intervenciones basadas en evidencia (El Arab et al., 2025). En gestión de servicios, los sistemas inteligentes optimizan la asignación de recursos, mejoran la eficiencia operacional y facilitan la coordinación interprofesional (Hassanein et al., 2025).

A pesar del potencial transformador demostrado, persisten lagunas significativas de conocimiento que limitan la comprensión integral del impacto de la IA en la educación de enfermería. Las revisiones sistemáticas recientes identifican lagunas o vacíos incluyendo: la limitada disponibilidad de herramientas de IA específicamente diseñadas para enfermería, la ausencia de evaluaciones de impacto a largo plazo, y la carencia de marcos éticos comprehensivos adaptados a contextos de enfermería (Wei et al., 2025; El Arab et al., 2025). Adicionalmente, existe una brecha notable entre las capacidades tecnológicas de la IA y su implementación práctica en entornos educativos de enfermería, frecuentemente debido a la falta de marcos regulatorios apropiados y programas de desarrollo docente específicos (Ramírez-Varadles et al., 2025).

Las investigaciones actuales también revelan desafíos importantes relacionados con la preparación del profesorado de enfermería para integrar efectivamente las tecnologías de IA en sus prácticas pedagógicas. Un estudio identifica la necesidad urgente de que los educadores de enfermería adopten nuevas pedagogías que incorporen IA para apoyar mejor a los estudiantes en todos los niveles educativos. Similarmente, existe una brecha en el desarrollo de competencias de alfabetización digital específicas para IA entre estudiantes y profesores de enfermería (Le Lagadec et al., 2024).

La literatura científica también documenta preocupaciones éticas y sociales significativas que requieren atención inmediata. Estas incluyen cuestiones de privacidad de datos, posibles sesgos algorítmicos, la preservación de la interacción humana en el cuidado, y el riesgo de dependencia excesiva de la tecnología que podría erosionar las habilidades de razonamiento moral de los estudiantes (Ng et al., 2023; Ramírez-Baraldes et al., 2025). La integración responsable de IA en la educación de enfermería requiere el desarrollo de marcos éticos robustos y directrices regulatorias específicamente adaptadas a las aplicaciones de enfermería (El Arab et al., 2025).

Finalmente, persiste una brecha importante en la comprensión de cómo las diferentes configuraciones de atención sanitaria y contextos culturales influyen en la efectividad de las estrategias de implementación de IA en educación de enfermería. La mayoría de la investigación actual se ha realizado en países con altos ingresos, tales como Luxemburgo, Noruega, Estados Unidos, Dinamarca y Singapur, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos, dejando limitado conocimiento sobre la aplicabilidad y efectividad de estas tecnologías en sistemas de salud diversos y entornos con recursos limitados (Fontaine et al., 2024).

Ante este panorama complejo y dinámico, surge la necesidad imperativa de investigar sistemáticamente las influencias de las tecnologías impulsadas por IA en la educación de enfermería, considerando sus implicaciones para las cuatro funciones profesionales fundamentales. Esta investigación busca contribuir al cuerpo de conocimiento científico mediante un análisis comprehensivo que examine no solo las oportunidades y beneficios de la IA, sino también los desafíos y riesgos asociados, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones informadas sobre la integración futura de estas tecnologías en la formación de enfermeros competentes, éticos y tecnológicamente preparados para el siglo XXI desde una perspectiva prospectiva.

El Panorama Actual de la Integración de IA

El análisis comparativo de los estudios utilizados en este capítulo revela que las tecnologías de inteligencia artificial están generando una transformación fundamental en la educación de enfermería, aunque con desarrollos desiguales entre las diferentes funciones profesionales. La función educativa concentra el 62.2% de las investigaciones, esto evidencia que la transformación de la enfermería debe comenzar desde la formación inicial, preparando a las nuevas generaciones para un ejercicio profesional que integre competencias técnicas avanzadas con las competencias blandas tradicionales de la disciplina .

En el contexto de la Declaración de Astaná y los objetivos de desarrollo sostenible en salud, esta transformación tecnológica adquiere relevancia particular para el fortalecimiento de la atención primaria y la universalidad del acceso a servicios de calidad. Los estudios analizados, provenientes de América del Norte, Europa, Asia-Pacífico y otros contextos, reflejan tanto las disparidades globales en acceso a tecnología como las diferentes aproximaciones culturales a la integración de IA en la educación sanitaria.

Brechas de Conocimiento y Competencias Digitales

Los hallazgos revelan brechas significativas en el conocimiento sobre IA entre estudiantes y profesionales de enfermería. Naureen et al. (2025) identificaron que solamente el 59.9% de estudiantes pakistaníes había escuchado sobre IA en atención médica, mientras que únicamente el 43.8% poseía habilidades técnicas para comprender literatura especializada. Estas deficiencias se extienden más allá de aspectos técnicos e incluyen la comprensión de implicaciones éticas, legales y profesionales del uso de IA en el cuidado de la salud.

Las principales barreras identificadas por Naureen et al. (2025) incluyen la ausencia de cursos especializados (35.8%), falta de mentoría adecuada (41.4%), limitada infraestructura tecnológica institucional, y resistencia al cambio por parte de educadores y profesionales establecidos. Complementariamente, Santos et al. (2024) documentaron desafíos adicionales en contextos de países en desarrollo, incluyendo conectividad limitada, hardware obsoleto, y recursos financieros insuficientes para adquirir tecnologías de IA de vanguardia. Estas barreras reflejan no solo limitaciones técnicas sino también preocupaciones sobre la autonomía profesional, la responsabilidad en la toma de decisiones, y el mantenimiento de la calidad y calidez de la atención que caracteriza a la enfermería.

Actitudes y Percepciones hacia la Innovación Tecnológica

El análisis de actitudes presenta resultados paradójicos pero reveladores. Sengul et al. (2025) reportaron que el 36.2% de estudiantes turcos expresó desconfianza hacia la IA, aunque aquellos que confiaron en estas tecnologías demostraron mayor éxito en la resolución de problemas éticos complejos. Esta ambivalencia refleja la tensión entre el reconocimiento del potencial tecnológico y las preocupaciones sobre la deshumanización del cuidado.

Alenazi y Alhalal (2025) profundizaron en los determinantes de aceptación tecnológica e identificaron que la expectativa de rendimiento ($\beta = 0.235$), las condiciones facilitadoras ($\beta = 0.233$), la motivación hedónica ($\beta = 0.371$) y el hábito ($\beta = 0.458$) influyen significativamente en la intención de adoptar tecnologías de IA. Paralelamente, O'Brien et al. (2024) mediante un estudio Delphi con expertos en ética, identificaron preocupaciones persistentes sobre transparencia algorítmica, responsabilidad profesional en decisiones automatizadas, y mantenimiento de la autonomía del paciente. Estos hallazgos sugieren que la implementación exitosa requiere atención tanto a factores racionales como emocionales, desarrollando estrategias que aborden simultáneamente aspectos técnicos, educativos, éticos y organizacionales.

Retos Universitarios y Nuevas Metodologías Pedagógicas

Las universidades se encuentran en un momento de transformación paradigmática donde la incorporación de la inteligencia artificial en la docencia requiere una reconfiguración profunda de sus estructuras pedagógicas y organizacionales. Esta adaptación implica evolucionar desde modelos educativos centrados en la transmisión de información hacia ecosistemas de aprendizaje que priorizan el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y las competencias de orden superior que complementan las capacidades de la IA. Las instituciones deben invertir en infraestructura tecnológica robusta, capacitar masivamente a su cuerpo docente en herramientas de IA educativa, y rediseñar currículos que integren el uso ético y efectivo de estas tecnologías. Esto incluye la implementación de sistemas de tutoría inteligente, plataformas de aprendizaje adaptativo, herramientas de evaluación automatizada sofisticadas, y entornos de simulación que personalicen la experiencia educativa según las necesidades y ritmos de aprendizaje individuales de cada estudiante.

Esta transformación tecnológica necesariamente modula los principios fundacionales, la misión y visión institucionales de las universidades contemporáneas. Los principios tradicionales de excelencia académica y

formación integral deben expandirse para incluir la alfabetización digital avanzada, el uso responsable de la IA, y el desarrollo de competencias de colaboración humano-máquina como pilares centrales de la educación superior. La misión institucional evoluciona desde formar profesionales competentes hacia preparar ciudadanos digitales capaces de navegar en un mundo donde la inteligencia artificial es omnipresente, manteniendo simultáneamente los valores humanísticos que definen la condición humana.

Las visiones institucionales se reorientan hacia convertirse en laboratorios de innovación educativa donde la IA no reemplaza la experiencia universitaria, sino que la enriquece, creando espacios donde estudiantes y profesores co-crean conocimiento utilizando herramientas inteligentes mientras preservan el diálogo académico, el debate crítico y la construcción colectiva del saber que caracteriza la esencia universitaria. Las universidades enfrentan desafíos multidimensionales para ajustarse efectivamente a la IA, desde infraestructura tecnológica hasta transformación de metodologías pedagógicas centenarias.

En este sentido, Kovalainen et al. (2025) identificaron cinco dominios tecnológicos clave para la educación en ciencias de la salud: robótica, aprendizaje automático, big data, tecnologías inmersivas y procesamiento de lenguaje natural. Sin embargo, Chan et al. (2025) enfatizan que la integración requiere metodologías pedagógicas innovadoras que mantengan el enfoque humanístico mientras aprovechan las capacidades analíticas de la IA.

Las nuevas técnicas didácticas emergentes documentadas incluyen simulación avanzada (Berger-Estilita et al., 2025; Chan et al., 2025) con realidad aumentada para entornos de recursos limitados, sistemas tutoriales inteligentes adaptativos, análisis de big data para identificar patrones de aprendizaje, y chatbots especializados para soporte educativo continuo. Kaya et al. (2025) destacan que estas innovaciones demandan que los docentes desarrollen competencias blandas específicas para la era digital, incluyendo facilitación del aprendizaje tecnológicamente mediado, evaluación crítica de herramientas de IA, y capacidad de mantener la conexión humana en entornos digitales. Enes, et al. (2025) proponen marcos de competencias profesionales que integran habilidades técnicas con competencias interpersonales esenciales para el liderazgo en la transformación educativa.

2. Impacto en la Práctica Profesional y la Enfermería Basada en Evidencia

Transformación de las Funciones Profesionales

La integración de IA está redefiniendo las cuatro funciones principales de la enfermería con impactos diferenciados. En el cuidado directo, Tyransky et al. (2025) documentan cómo los sistemas de apoyo a la decisión basados en IA facilitan análisis en tiempo real de variables clínicas, generación de alertas tempranas, y personalización de planes de atención. Las aplicaciones de monitoreo continuo detectan deterioro del paciente antes de manifestaciones clínicas obvias, mientras que los asistentes virtuales mejoran la adherencia a tratamientos y el autocuidado (Nashwan et al., 2025).

En la función de investigación, aunque menos representada (8.1% de estudios), Enes, et al. (2025) demuestran que la IA está democratizando capacidades analíticas avanzadas mediante minería de datos clínicos, análisis automatizado de texto para revisiones sistemáticas, y modelado predictivo para medicina preventiva personalizada. Wei et al. (2025) enfatizan que esta democratización permite que investigadores en contextos de recursos limitados generen investigación de calidad internacional, nivelando el campo investigativo global.

La función de gestión presenta la mayor brecha de investigación (2.7% de estudios), aunque Qaladi et al. (2025) identifican potencial significativo para optimización de recursos, programación inteligente de personal, y análisis automatizado de calidad de servicios. Esta subrepresentación es preocupante considerando que la gestión eficiente es fundamental para la sostenibilidad de sistemas de salud, especialmente en contextos de escasez donde la optimización mediante IA podría generar impactos significativos (Ventura-Silva et al., 2024).

Fortalecimiento de la Enfermería Basada en Evidencia

La IA está revolucionando la EBE mediante múltiples mecanismos complementarios documentados en la literatura analizada. Tseng et al. (2025) demuestran cómo facilita acceso mejorado a evidencia científica a través de búsquedas eficientes, análisis automatizado de calidad metodológica, y síntesis rápida de evidencia multicéntrica. Esta democratización es particularmente relevante en contextos de recursos limitados donde el acceso tradicional a literatura especializada está restringido.

Otro acuerdo relevante de los autores es sobre la generación de nueva evidencia se beneficia del análisis de big data para identificar mejores prácticas,

estudios observacionales a gran escala, y análisis de resultados en tiempo real. La personalización de evidencia permite adaptación de guías clínicas a poblaciones específicas, consideración de factores contextuales múltiples, y recomendaciones basadas en características individuales del paciente (Aspas Sebastià & Navarro Martínez, 2024; Chang, Jen, et al., 2022; Curay et al., 2025; Díaz Villarruel, 2023; Fanning et al., 2025; Ostick, Mariani, & Lovecchio, 2025).

Sin embargo, otros estudios identifican desafíos importantes incluyendo la necesidad de nuevos criterios de evaluación para estudios con IA, consideración de transparencia algorítmica como criterio de calidad, y validación de modelos en diferentes contextos. Los profesionales deben desarrollar alfabetización digital comprehensiva, capacidad de interpretación crítica de resultados automatizados, y mantenimiento del juicio clínico independiente (Abdelwahab et al., 2024; Cho Kwan et al., 2025; Wei et al., 2025).

Preservación de la Calidad y Calidez en la Atención

La percepción de una rivalidad entre la inteligencia artificial y la profesión de enfermería surge principalmente del temor a la automatización masiva del sector sanitario. Muchos profesionales de enfermería expresan inquietudes legítimas sobre el potencial reemplazo de sus funciones por sistemas algorítmicos capaces de monitorear signos vitales, administrar medicamentos mediante dispensadores automatizados, o incluso realizar diagnósticos preliminares a través de análisis de datos. Esta preocupación se intensifica cuando observamos el avance acelerado de tecnologías como robots asistenciales, sistemas de inteligencia artificial para el triaje de pacientes, y plataformas digitales que pueden proporcionar educación sanitaria básica, generando la sensación de que la esencia humana del cuidado podría ser gradualmente sustituida por la eficiencia mecánica.

La ansiedad laboral se agudiza al considerar las presiones económicas que enfrentan los sistemas de salud, donde la implementación de tecnologías automatizadas podría representar una reducción de costos operativos a largo plazo. Los profesionales temen que las instituciones sanitarias prioricen las soluciones tecnológicas sobre el personal humano, especialmente en tareas que aparentemente pueden ser estandarizadas como la toma de constantes vitales, el seguimiento de protocolos de medicación, o la documentación clínica. Esta percepción se ve alimentada por casos donde la tecnología ha demostrado mayor precisión en ciertos diagnósticos o ha logrado reducir errores humanos en procedimientos específicos, creando la narrativa de que las máquinas podrían

eventualmente superar las capacidades humanas en el ámbito del cuidado sanitario.

Sin embargo, la verdadera oportunidad reside en desarrollar una sinergia colaborativa donde la inteligencia artificial potencie las capacidades inherentemente humanas de la enfermería en lugar de reemplazarlas. La IA puede liberar a los profesionales de enfermería de tareas rutinarias y administrativas, permitiéndoles dedicar más tiempo al cuidado directo, la comunicación empática con pacientes y familias, y la toma de decisiones clínicas complejas que requieren intuición, experiencia y comprensión emocional. Esta colaboración tecnológica puede mejorar significativamente la precisión diagnóstica, optimizar los planes de cuidado personalizados, y proporcionar alertas tempranas sobre deterioro del paciente, mientras que los enfermeros aportan el juicio crítico, la adaptabilidad situacional y el cuidado humanizado que ninguna máquina puede replicar. La integración inteligente de ambas fuerzas puede resultar en una atención sanitaria más segura, eficiente y centrada en el paciente, donde la tecnología amplifica la experticia humana en lugar de sustituirla.

Es así como, la integración de IA debe navegar cuidadosamente la tensión entre eficiencia tecnológica y humanización del cuidado, aspecto central documentado por múltiples investigadores. Liu et al. (2024) evidencian que la calidad de atención puede beneficiarse considerablemente mediante la reducción de errores, optimización de procesos, y personalización de intervenciones (Karnehed et al., 2025; Rony et al., 2024; Tyransky et al., 2025). Sin embargo, Nakamura et al. (2025) enfatizan que la calidad en enfermería trasciende métricas técnicas e incluye satisfacción del paciente, experiencia de cuidado, y percepción de dignidad durante la atención (Jaramillo & Alarcón, 2024; Tuncer & Çetinkaya Duman, 2025; Yıldız, 2025).

Otros identifican que la preservación de la calidez emerge como desafío central, que se manifiesta a través de presencia empática, escucha activa, toque terapéutico, y conexión emocional auténtica. Estos investigadores concluyen que estas dimensiones humanas no pueden ser replicadas por algoritmos, pero pueden ser enriquecidas por tecnologías que liberen tiempo para interacciones más significativas (Yakusheva et al., 2025). Otra arista vital es que los profesionales de enfermería deben desarrollar competencias específicas para interpretar información de IA de manera empática, mantener conexión humana mientras usan herramientas tecnológicas, y tomar decisiones éticas sobre cuándo confiar en recomendaciones algorítmicas versus decisiones basadas en

juicio clínico humano (Badawy et al., 2025; Hau Koo et al., 2024; Kirmaci et al., 2025).

3. Estrategias de Implementación y Perspectivas Futuras

Actuación Local y Posicionamiento Mundial

Las direcciones futuras requieren estrategias duales que aborden simultáneamente necesidades locales y posicionamiento global. La actuación local demanda comprensión de contextos específicos, recursos disponibles, factores culturales, y características de sistemas de salud que influyen en la implementación efectiva de IA. Esto incluye desarrollar aplicaciones que aborden desafíos de salud locales específicos, programas de capacitación que construyan sobre conocimiento existente, y estrategias que funcionen dentro de recursos e infraestructura disponibles (Qaladi et al., 2025).

Mientras algunos expertos enfatizan que el posicionamiento mundial requiere contribuir a la base de conocimiento internacional, participar en el desarrollo de estándares globales, compartir innovaciones transferibles, y construir redes para intercambio de conocimiento (Alenazi & Alhalal, 2025; Naureen et al., 2025; Simms, 2025; Zgambo et al., 2025) otros autores también consideran que las instituciones de enfermería tienen oportunidad de liderar el desarrollo de soluciones de gestión inteligente replicables globalmente pero adaptables a contextos locales específicos (Baraka et al., 2025; Berger-Estilita et al., 2025).

Además, algunas investigaciones de carácter cualitativo (Jembu & Balang, 2025; Rony et al., 2024) documentan que los desafíos tecnológicos en contextos de escasez presentan dilemas únicos que requieren soluciones creativas. Las estrategias emergentes incluyen desarrollo de aplicaciones optimizadas para dispositivos móviles de gama media, colaboración internacional para acceso a plataformas en la nube, y adaptación de tecnologías existentes para contextos de recursos limitados. Los enfoques de "IA frugal" priorizan funcionalidad esencial sobre sofisticación tecnológica (Kirmaci et al., 2025).

Recomendaciones para la Transformación Institucional

Para la educación en enfermería, existe muy buen consenso sobre la integración transversal de contenidos de IA a través de todos los cursos, desarrollo de competencias digitales específicas como objetivos medibles, inclusión explícita de ética de IA y pensamiento crítico tecnológico, y establecimiento de estándares nacionales e internacionales de competencia. Choi y Kim (2024) enfatizan que las metodologías deben incorporar simulación avanzada con IA,

sistemas tutoriales inteligentes personalizados, evaluación asistida por IA con retroalimentación inmediata, y aprendizaje adaptativo que se ajuste al ritmo individual (Abou Hashish & Alnajjar, 2024; Bahari et al., 2025; Enes, et al., 2025; Gülirmak Güler & Şen Atasayar, 2025; Kawakami et al., 2025; Kim et al., 2025; Labrague & Al Harrasi, 2025; Ostick, Mariani, Lovecchio, et al., 2025; Poza-Méndez et al., 2024; Sengul et al., 2025; Shishehgar et al., 2025; Varol, 2025).

Para la práctica profesional, se identifican como prioridades el desarrollo de protocolos específicos de uso ético de IA, capacitación continua como parte del desarrollo profesional obligatorio, establecimiento de comités especializados de IA en instituciones de salud, y creación de roles especializados en informática de enfermería como enlaces entre tecnología y práctica clínica (Bosun-Arije et al., 2024; Kovalainen et al., 2025; Xuto et al., 2025; Yüceler Kaçmaz et al., 2025).

Qader Mohammed et al. (2025) proponen que las instituciones requieren marcos regulatorios comprehensivos que balanceen innovación y seguridad, estándares rigurosos de calidad específicos para IA en enfermería, promoción de colaboración público-privada, y aseguren equidad de acceso independientemente del contexto socioeconómico.

Facilitadores y Prioridades de Investigación Futura

Qutishat et al. (2025) identifican facilitadores clave que incluyen apoyo administrativo decidido manifestado a través de políticas claras y recursos dedicados, inversión estratégica en infraestructura digital robusta, desarrollo profesional continuo en competencias de IA, y programas de mentoría especializada. A nivel individual, otras investigaciones documentan que se requiere actitud positiva hacia innovación, competencias digitales básicas, motivación para aprendizaje continuo, y reconocimiento de beneficios potenciales para resultados de pacientes (Aldrich et al., 2025; El-Sayed et al., 2025; Kaya et al., 2025).

Galaraza et al. (2025) proponen que las prioridades de investigación futura incluyen estudios longitudinales para evaluar impacto sostenido en resultados educativos, clínicos y profesionales; investigación multicéntrica internacional para desarrollar estándares globales; evaluación rigurosa de efectividad en resultados específicos de pacientes; desarrollo de marcos éticos específicos; e investigación en gestión de servicios de enfermería para completar el espectro de aplicaciones .

Algunas revisiones de la literatura concluyen que la integración exitosa de IA en enfermería requerirá compromiso sostenido de educadores, profesionales,

instituciones y formuladores de políticas para navegar desafíos y maximizar beneficios. El éxito demandará colaboración continua, aprendizaje adaptativo, y compromiso para mantener valores fundamentales de enfermería mientras se adoptan innovaciones tecnológicas beneficiosas que mejoren la calidad del cuidado, la educación profesional, y los resultados del paciente en el contexto de sistemas de salud sostenibles y equitativos (Honey & Collins, 2025; Sharma et al., 2023; Simms, 2025).

Prospectiva: IA en los Roles Ampliados y Nuevos Campos de Actuación

En el contexto de políticas públicas, los formuladores de políticas deben reconocer el potencial transformador de la IA en la práctica de enfermería y desarrollar políticas que apoyen su integración ética y responsable. Por consiguiente, se requiere el fortalecimiento de regulaciones de privacidad y seguridad de datos para proteger la información del paciente mientras se promueve la innovación. Adicionalmente, es necesario establecer pautas transparentes y regulaciones para gobernar el uso responsable de la IA (Ball Dunlap & Michalowski, 2024).

En términos de liderazgo tecnológico, los profesionales de enfermería deben posicionarse a la vanguardia de esta tecnología y ser empoderados durante el proceso de implementación de herramientas que aceleren la innovación. Por tanto, es fundamental que los enfermeros se conviertan en participantes activos en la evolución de la IA dentro del sistema sanitario para asegurar la mejora de la atención al paciente y el avance de los roles de enfermería (Hau Koo et al., 2024).

Como otros campos del saber, la informática de enfermería se ha expandido para incorporar tecnologías avanzadas como la IA, transformando rápidamente las prácticas sanitarias mediante soluciones personalizadas, eficientes y basadas en datos. En este sentido, los sistemas de IA mejoran la informática de enfermería al optimizar la toma de decisiones, el monitoreo de pacientes, las tareas administrativas y la documentación clínica (Borycki, 2025; El Arab et al., 2025; Reading Turchioe et al., 2025).

Además, surge un nuevo paradigma de enfermería digital que incluye roles especializados en teleenfermería y monitoreo remoto de pacientes, expandiendo el alcance de los servicios de enfermería más allá de las instituciones médicas tradicionales hacia comunidades, hogares y centros de atención a largo plazo (de Albuquerque Gimenez et al., 2024; Nejadshafiee et

al., 2020; Rony et al., 2024; Shalahuddin et al., 2024). Igualmente, la gestión de datos sanitarios y la ciberseguridad se convierten en competencias esenciales, que requieren que los profesionales desarrollen habilidades en protección de información del paciente y manejo de sistemas de información complejos. Por consiguiente, emerge el rol de enfermero consultor en implementación de tecnologías de IA, quien colabora directamente con desarrolladores y administradores sanitarios para garantizar que las soluciones tecnológicas se alineen con las necesidades clínicas reales.

La inteligencia artificial (IA) se integra cada vez más en la formación de enfermería y ofrece nuevas oportunidades para mejorar la capacitación en habilidades interpersonales (habilidades blandas) como la comunicación, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la inteligencia emocional. Las herramientas basadas en IA pueden proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas, simulaciones interactivas, retroalimentación en tiempo real y entornos colaborativos, que favorecen el desarrollo de habilidades interpersonales esenciales en estudiantes y profesionales de enfermería. Los estudios destacan que la combinación de tecnologías de IA con mentoría o tutoría humana optimiza los resultados del aprendizaje, ya que las herramientas digitales por sí solas pueden no fomentar plenamente las habilidades interpersonales auténticas ni el aprendizaje profundo. Los educadores de enfermería reconocen la importancia de las habilidades interpersonales para una atención eficaz al paciente y abogan por estrategias de enseñanza innovadoras, como el aprendizaje basado en simulación, la capacitación en inteligencia emocional y enfoques pedagógicos combinados (Atalla et al., 2024; González-Rico & Lluch Sintés, 2024).

Simultáneamente, se evidencia una transformación en el bienestar laboral de los profesionales, ya que la IA contribuye significativamente a mejorar el equilibrio trabajo-vida mediante la automatización de tareas rutinarias y la reducción de la carga administrativa. Esta transformación permite que los enfermeros se enfoquen en aspectos más complejos del cuidado humano, potenciando su desarrollo profesional y satisfacción laboral. No obstante, emergen desafíos éticos significativos relacionados con sesgos algorítmicos, privacidad de datos y la necesidad de mantener la transparencia en los procesos de toma de decisiones asistidos por IA (Karnehed et al., 2025; Knop et al., 2024; Qader Mohammed et al., 2025).

En definitiva, la integración de la IA en enfermería representa una oportunidad sin precedentes para transformar la práctica profesional, siempre que se aborde con una perspectiva ética y centrada en el paciente. No obstante, es crucial

reconocer que la IA puede servir un papel de apoyo, pero no puede reemplazar el rol de enfermería, especialmente en aspectos relacionados con la dignidad humana y el cuidado compasivo (Jo, 2024). En consecuencia, el futuro de la enfermería requiere profesionales tecnológicamente competentes que mantengan el núcleo humanístico de la disciplina mientras aprovechan las ventajas de la inteligencia artificial, preparándose para liderar la transformación digital del cuidado sanitario en beneficio de las poblaciones que atienden.

Desde una perspectiva prospectiva, resulta fundamental que las instituciones educativas desarrollen currículos que integren competencias digitales específicas en IA, garantizando que los futuros profesionales posean las habilidades necesarias para navegar en este entorno tecnológico avanzado (Nashwan et al., 2025). Asimismo, la colaboración interdisciplinaria entre enfermeros, ingenieros de software, científicos de datos y formuladores de políticas se vuelve esencial para crear soluciones de IA verdaderamente centradas en el paciente. Por último, la investigación continua sobre el impacto de la IA en los resultados del paciente, la satisfacción profesional y la eficiencia del sistema sanitario será determinante para orientar futuras implementaciones y optimizar los beneficios de esta revolución tecnológica en el campo de la enfermería.

El presente análisis contribuye significativamente al corpus teórico de la Ciencia de Enfermería mediante la sistematización del conocimiento emergente sobre inteligencia artificial en educación, estableciendo un marco conceptual robusto que articula las cuatro funciones profesionales fundamentales con las capacidades tecnológicas de vanguardia. La investigación aporta evidencia empírica sobre la distribución desigual de aplicaciones de IA en enfermería, identificando la función docente como el dominio de mayor desarrollo (62.2%) y revelando lagunas en investigación sobre gestión de servicios (2.7%). Este mapeo sistemático del estado actual permite a la disciplina identificar áreas de oportunidad para el desarrollo de líneas de investigación específicas, estableciendo una base sólida para la construcción de teorías de rango medio que integren competencias digitales avanzadas con los fundamentos epistemológicos tradicionales de la enfermería.

Desde la perspectiva del estado de la técnica, esta revisión documenta la evolución de tecnologías emergentes como sistemas tutoriales inteligentes adaptativos, plataformas de aprendizaje personalizado basadas en big data, realidad aumentada para simulación clínica, y procesamiento de lenguaje natural para evaluación automatizada. La sistematización de estos avances tecnológicos proporciona a la comunidad científica una comprensión integral de las

capacidades actuales y las tendencias de desarrollo futuro, que facilitan la identificación de tecnologías maduras listas para ser implementadas versus aquellas en desarrollo experimental. Adicionalmente, el análisis comparativo internacional revela disparidades en acceso tecnológico y aproximaciones culturales diferenciadas, generando conocimiento crucial para el desarrollo de estrategias de implementación contextualmente apropiadas que consideren factores socioeconómicos, infraestructura tecnológica disponible, y marcos regulatorios específicos.

La contribución metodológica de este trabajo reside en el desarrollo de un marco de referencia analítico que integra dimensiones técnicas, pedagógicas, éticas y organizacionales para evaluar el impacto de la IA en educación de enfermería. Este marco conceptual trasciende aproximaciones unidimensionales previas, proporcionando una herramienta comprehensiva para investigadores y educadores que permite evaluar sistemáticamente la efectividad, aceptabilidad y sostenibilidad de intervenciones basadas en IA. La identificación de facilitadores y barreras específicos, junto con la documentación de mejores prácticas emergentes, establece fundamentos empíricos para el desarrollo de guías clínicas y estándares de calidad específicos para la integración de tecnologías inteligentes en currículos de enfermería, contribuyendo así al avance de la ciencia educativa en salud.

A pesar de la robustez metodológica empleada, esta revisión presenta limitaciones que deben considerarse para la interpretación apropiada de los hallazgos. La concentración temporal en literatura de 2024-2025, aunque garantiza la actualidad de la información, puede limitar la comprensión de tendencias evolutivas a largo plazo y la identificación de patrones de desarrollo tecnológico que requieren períodos de observación más extensos. Adicionalmente, la predominancia de estudios provenientes de países de altos ingresos genera un sesgo de representatividad que puede limitar la aplicabilidad de los hallazgos en contextos de recursos limitados, donde las realidades tecnológicas, educativas y sanitarias difieren sustancialmente. La heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, que abarca desde investigaciones cuantitativas experimentales hasta análisis cualitativos fenomenológicos, aunque enriquece la comprensión multidimensional del fenómeno, dificulta la síntesis cuantitativa y la generalización de resultados específicos. Finalmente, la rápida evolución de las tecnologías de IA implica que algunos hallazgos pueden volverse obsoletos en períodos relativamente cortos, requiriendo actualizaciones sistemáticas frecuentes para mantener la relevancia y aplicabilidad práctica de las recomendaciones derivadas.

Conclusiones

La transformación digital de la educación en enfermería mediante inteligencia artificial representa un punto de inflexión paradigmático que redefine fundamentalmente el ejercicio profesional del siglo XXI. La evidencia científica analizada de revistas de alto impacto durante 2024-2025 demuestra que la IA está generando cambios estructurales profundos en las cuatro funciones esenciales de la enfermería, con mayor énfasis en la función educativa que concentra el 62.2% de las investigaciones.

Los hallazgos revelan una realidad compleja caracterizada por oportunidades sin precedentes y desafíos significativos. Por un lado, las tecnologías de IA facilitan la educación de precisión, mejoran la enfermería basada en evidencia, optimizan la toma de decisiones clínicas y democratizan el acceso a capacidades analíticas avanzadas. Por otro lado, persisten brechas críticas en competencias digitales, actitudes ambivalentes hacia la innovación tecnológica, y preocupaciones éticas sobre la preservación de la calidad humana del cuidado.

La implementación exitosa requiere una aproximación integral que trasciende aspectos meramente técnicos. Las universidades deben evolucionar hacia ecosistemas de aprendizaje que integren competencias blandas tradicionales con alfabetización digital avanzada, desarrollando metodologías pedagógicas innovadoras que mantengan el enfoque humanístico mientras aprovechan las capacidades analíticas de la IA. Esta transformación demanda inversión en infraestructura tecnológica robusta, capacitación masiva del cuerpo docente, y rediseño curricular comprehensivo.

La perspectiva prospectiva indica que el futuro de la enfermería no reside en la competencia entre humanos y máquinas, sino en el desarrollo de sinergias colaborativas donde la IA potencie las capacidades inherentemente humanas. Los profesionales tecnológicamente competentes deben mantener el núcleo humanístico de la disciplina, aprovechando las ventajas de la inteligencia artificial para liberar tiempo destinado al cuidado directo, la comunicación empática y la toma de decisiones complejas.

Como reflexión final, la integración responsable de IA en enfermería requiere marcos éticos robustos, estrategias de actuación local adaptadas a contextos específicos, y contribución al posicionamiento mundial de la disciplina como innovadora. El éxito de esta transformación dependerá del compromiso sostenido de educadores, profesionales, instituciones y formuladores de políticas para navegar desafíos y maximizar beneficios, garantizando que la

revolución tecnológica fortalezca la esencia humanística del cuidado de enfermería.

Referencias

- Abdelwahab, S. I., Taha, M. M. E., Farasani, A., Jerah, A. A., Abdullah, S. M., Aljahdali, I. A., Oraibi, B., Alfaifi, H. A., Alzahrani, A. H., Oraibi, O., Babiker, Y., & Hassan, W. (2024). Artificial intelligence in nursing education: a bibliometric analysis of trends, challenges, and future directions. *Teaching and Learning in Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2024.11.018>
- Abdelwahab, S. I., Taha, M. M. E., Farasani, A., Jerah, A. A., Abdullah, S. M., Aljahdali, I. A., Oraibi, B., Alfaifi, H. A., Alzahrani, A. H., Oraibi, O., Babiker, Y., & Hassan, W. (2025). Artificial intelligence in nursing education: a bibliometric analysis of trends, challenges, and future directions. *Teaching and Learning in Nursing*, 20(2), e356–e367. <https://doi.org/10.1016/J.TELN.2024.11.018>
- Abou Hashish, E. A., & Alnajjar, H. (2024). Digital proficiency: assessing knowledge, attitudes, and skills in digital transformation, health literacy, and artificial intelligence among university nursing students. *BMC Medical Education*, 24(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12909-024-05482-3/FIGURES/1>
- Ahmed, S. K. (2024). Artificial intelligence in nursing: Current trends, possibilities and pitfalls. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 3, 100072. <https://doi.org/10.1016/J.GLMEDI.2024.100072>
- Aldrich, K., Chipps, E., & Mook, P. J. (2025). Driving Innovations: Nursing Leadership Think Tank Explores AI Solutions. *Nurse Leader*, 23(3), 236–238. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2025.04.001>
- Alenazi, L., & Alhalal, E. (2025). Factors affecting Artificial Intelligence usage intention among nursing students: Unified theory of acceptance and use of technology. *Nurse Education Today*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106780>
- Aspas Sebastià, N., & Navarro Martínez, O. (2024). Telenursing as a tool in emergencies and disasters: A systematic review. *International Emergency Nursing*, 75. <https://doi.org/10.1016/J.IENJ.2024.101478>
- Atalla, A. D. G., Mahmoud Elseesy, N. A., El-Ashry, A. M., Sharif, L. S., Mahsoon, A., Aljohani, W. F., & Sobhi Mohamed, S. M. (2024). Unraveling the synergy:

- how organizational intelligence fuel soft skills and nurses' thriving: a cross-sectional study. *BMC Nursing*, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/S12912-024-01933-W/TABLES/6>
- Badawy, W., Zinhom, H., & Shaban, M. (2025). Navigating ethical considerations in the use of artificial intelligence for patient care: A systematic review. *International Nursing Review*, 72(3). <https://doi.org/10.1111/INR.13059>
- Bahari, G., Alenazi, L., & Alkathiri, A. M. (2025). *The implementation of artificial intelligence in nursing education and its psychological impact on nursing students: A cross-sectional study*. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106816>
- Ball Dunlap, P., & Michalowski, M. (2024). Advancing AI Data Ethics in Nursing: Future Directions for Nursing Practice, Research, and Education. *JMIR Nursing*, 7. <https://doi.org/10.2196/62678>
- Baraka, A. A. E., Alhijji, M. A. A., Alrajeh, R. A. I., Alotaibi, D. N. B., Bukhamis, S., Alsafraa, N. A. M., & Hassan, E. A. (2025). Acceptance and Readiness of Critical Care Nurses to Use Artificial Intelligence: A Structural Equation Modeling Approach. *International Nursing Review*, 72(2). <https://doi.org/10.1111/inr.70035>
- Berger-Estilita, J., Gisselbaek, M., Devos, A., Chan, A., Ingrassia, P. L., Meco, B. C., Chang, O. L. B., Savoldelli, G. L., Matos, F. M., Dieckmann, P., Østergaard, D., & Saxena, S. (2025). AI and inclusion in simulation education and leadership: a global cross-sectional evaluation of diversity. *Advances in Simulation*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/S41077-025-00355-1/FIGURES/2>
- Borycki, E. (2025). 2024: A Year of Nursing Informatics Research in Review. *JMIR Nursing* 2025;8:E74345 <https://Nursing.Jmir.Org/2025/1/E74345>, 8(1), e74345. <https://doi.org/10.2196/74345>
- Bosun-Arije, S. F., Mullaney, W., & Ekpenyong, M. S. (2024). Developing a CHECK approach to artificial intelligence usage in nurse education. In *Nurse Education in Practice* (Vol. 79). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.104055>
- Bozkurt, S. A., Aydoğan, S., Dursun Ergezen, F., & Türkoğlu, A. (2025). A systematic review and sequential explanatory synthesis: Artificial intelligence in healthcare education, a case of nursing. *International Nursing Review*, 72(2), 1–13. <https://doi.org/10.1111/INR.70018>

- Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R., Risling, T., & Bamford, M. (2021). Predicted Influences of Artificial Intelligence on Nursing Education: Scoping Review. *JMIR Nursing*, 4(1). <https://doi.org/10.2196/23933>
- Chan, M. M. K., Wan, A. W. H., Cheung, D. S. K., Choi, E. P. H., Chan, E. A., Yorke, J., & Wang, L. (2025). Integration of Artificial Intelligence in Nursing Simulation Education: A Scoping Review. *Nurse Educator*. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001851>
- Chang, C. Y., Hwang, G. J., & Gau, M. L. (2022). Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 171–188. <https://doi.org/10.1111/BJET.13158>
- Chang, C. Y., Jen, H. J., & Su, W. S. (2022). Trends in artificial intelligence in nursing: Impacts on nursing management. *Journal of Nursing Management*, 30(8), 3644–3653. <https://doi.org/10.1111/JONM.13770>
- Cho Kwan, R. Y., Yan Tang, A. C., Ha Wong, J. Y., Zhou, W., Theresa Belcina, M., Adajar, G. R., Ito, M., Ong, I., Kang, Y., Jing Su, J., & Wing Wong, J. S. (2025). Navigating the integration of artificial intelligence in Nursing: Opportunities, challenges, and strategic actions. *International Journal of Nursing Sciences*, 12(3), 241–245. <https://doi.org/10.1016/J.IJNSS.2025.04.009>
- Connor, L., Dean, J., McNett, M., Tydings, D., Shrout, A., Gorsuch, P., Hole, A., Moore, L., Brown, R., Melnyk, B. M., & Gallagher-Ford, L. (2023). Evidence-based practice improves patient outcomes and healthcare system return on investment: Findings from a scoping review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 20(1), 6–15. <https://doi.org/10.1111/WVN.12621>
- Curay, M., Mina, C., Chicaiza, L., & Andrade, A. (2025). Aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la práctica de la enfermería oportunidades y desafíos, una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(2), 4–16. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(2\).abril.2025.4-16](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.4-16)
- de Albuquerque Gimenez, V. C., Ferraz de Almeida, G. M., Silva Cyrino, C. M., de Santana Lemos, C., Favoretto, C., & Garcia de Avila, M. A. (2024). Telenursing in the postoperative period: a scoping review. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 77(3), e20240066. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2024-0066>

- Díaz Villarruel, H. E. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la monitorización de pacientes en enfermería. *Polo Del Conocimiento*, 8(9), 414–426. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i9.6024>
- El Arab, R. A., Al Moosa, O. A., Abuadas, F. H., & Somerville, J. (2025). The Role of AI in Nursing Education and Practice: Umbrella Review. *J Med Internet Res* 2025;27:E69881 <https://www.jmir.org/2025/1/E69881>, 27(1), e69881. <https://doi.org/10.2196/69881>
- El-Sayed, B. K. M., El-Sayed, A. A. I., Alsenany, S. A., & Asal, M. G. R. (2025). The role of artificial intelligence literacy and innovation mindset in shaping nursing students' career and talent self-efficacy. *Nurse Education in Practice*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.104208>
- Enes, E., Enes, sim, sek, E., Akdeniz, A., Kudube, s, K., Semerci, sahin, R., & Semerci, sahin, S. (2025). The predictive effect of nursing students' attitudes and acceptance towards artificial intelligence on their clinical competencies including those for text and data mining, AI training, and similar technologies. *Teaching and Learning in Nursing*, 20, e806–e814. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.02.036>
- Fanning, M., Vásquez, M., Capuñay, O., Oblitas-Guerrero, S., LastName, J., Margarita Fanning Balarezo, M., Rosa Vásquez Pérez, M., Efrain Capuñay Uceda, O., Oblitas-Guerrero, S., & Juárez, M. (2025). Sistema experto DIEN versión 1, para la formulación de diagnósticos enfermeros. *Revista Cuidarte*, 16(1), 2. <https://doi.org/10.15649/CUIDARTE.3945>
- Flaubert, J., Le Menestrel, S., Williams, D., & Wakefield, M. (2021). *The Future of Nursing 2020-2030: Charting a Path to Achieve Health Equity*. <https://doi.org/10.17226/25982>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2018). *Declaración de Astaná: Conferencia Mundial sobre Atención Primaria de Salud*. [moz-extension://acf0114a-5e76-4dbb-b617-7e2522d29d88/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.who.int%2Fdocs%2Fdefault-source%2Fprimary-health%2Fdeclaration%2Fgcphc-declaration-sp.pdf](https://www.who.int/docs/default-source/primary-health/declaration/fgcphc-declaration-sp.pdf)
- Fontaine, G., Vinette, B., Weight, C., Maheu-Cadotte, M. A., Lavallée, A., Deschênes, M. F., Lapierre, A., Castiglione, S. A., Chicoine, G., Rouleau, G., Argiropoulos, N., Konnyu, K., Mooney, M., Cassidy, C. E., Mailhot, T., Lavoie, P., Pépin, C., Cossette, S., Gagnon, M. P., ... Middleton, S. (2024).

Effects of implementation strategies on nursing practice and patient outcomes: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Implementation Science: IS*, 19(1), 68. <https://doi.org/10.1186/S13012-024-01398-0/TABLES/4>

Fotis, T. (2022). Digital Nursing and Health Care Innovation. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 37(1), 3–4. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.11.006>

Galaraza, M., Ignacia, G., Alcocer, C., & Elías, G. (2025). Inteligencia artificial y educación en enfermería: Retos para su aplicación en Educación Superior. *Mediciencias UTA*, 9(1), 128–138. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v9i1.2734.2025>

Gerdes, M., Bayne, A., Henry, K., Ludwig, B., Stephenson, L., Vance, A., Wessol, J., & Winston, S. (2025). Emerging Artificial Intelligence-Based Pedagogies in Didactic Nursing Education: A Scoping Review. *Nurse Educator*, 50(1), E7–E12. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001746>

González-Rico, P., & Lluch Sintés, M. (2024). Empowering Soft Skills through Artificial Intelligence and Personalised Mentoring. *Education Sciences*, 14(7), 699. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI14070699>

Gülirmak Güler, K., & Şen Atasayar, B. (2025). The relationship between nursing students' attitudes toward artificial intelligence and their creative personality traits. *International Nursing Review*, 72(1). <https://doi.org/10.1111/inr.70008>

Hassanein, S., El Arab, R. A., Abdrbo, A., Abu-Mahfouz, M., Gaballah, M. K. F., Seweid, M. M., Almari, M., & Alzghoul, H. (2025). Artificial intelligence in nursing: an integrative review of clinical and operational impacts. *Frontiers in Digital Health*, 7. <https://doi.org/10.3389/FDGTH.2025.1552372>

Hau Koo, T., Dzulkarnaen Zakaria, A., Kwan Ng, J., & Bin Leong, X. (2024). Systematic Review of the Application of Artificial Intelligence in Healthcare and Nursing Care. *Malays J Med Sci*, 31(5), 135–142. <https://doi.org/10.21315/mjms2024.31.5.9>

Honey, M., & Collins, E. (2025). AI in Nursing Education. *Nursing Praxis in Aotearoa New Zealand*. <https://doi.org/10.36951/001C.132164>

Hwang, G. J., Chang, P. Y., Tseng, W. Y., Chou, C. A., Wu, C. H., & Tu, Y. F. (2022). Research Trends in Artificial Intelligence-Associated Nursing

Activities Based on a Review of Academic Studies Published from 2001 to 2020. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 40(12), 814–824. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000897>

Jaramillo, M., & Alarcón, C. (2024). Influencia de la Inteligencia Artificial en el Cuidado de Enfermería y su Reto. *Ciencia Latina Sociales y Humanas*, 8(5), 985–1004. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/13480/19417>

Jarelnape, A. A., Ali, Z. T., Fadlala, A. A., Sagiron, E. I., Osman, A. M., Abdelazeem, E., Balola, H., & Albagawi, B. (2024). The Influence of Nursing Interventions on Patient Outcomes: A Systematic Review. *Saudi Journal of Health Systems Research*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.1159/000534482>

Jembu, J. P., & Balang, R. V. (2025). Artificial intelligence adoption in nursing students' academic writing: A qualitative study. *Teaching and Learning in Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.04.015>

Jo, H. K. (2024). Why nursing cannot be replaced with artificial intelligence. *Women's Health Nursing*, 30(4), 340. <https://doi.org/10.4069/WHN.2024.12.12>

Karnehed, S., Larsson, I., Petersson, L., Erlandsson, L.-K., & Tyskbo, D. (2025). Navigating artificial intelligence in home healthcare: challenges and opportunities in nursing wound care. *BMC Nursing*, 24(1), 660. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03348-7>

Kawakami, A., Tanaka, M., Sakagami, K., Moribe, Y., & Kunisaki, R. (2025). Telenursing for patients with inflammatory bowel disease: an interview study of nurses. *Journal of Crohn's and Colitis*, 19(Supplement_1), i2505–i2505. <https://doi.org/10.1093/ECCO-JCC/JJAE190.1576>

Kaya, G., Büyükyılmaz, F., Çulha, Y., & Akyürek, P. (2025). Investigation of the relationship between medical artificial intelligence readiness and individual innovativeness levels in nursing students. *Nurse Education Today*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106721>

Kim, S. S., De Gagne, J. C., Hong, M., & Shin, H. (2025). Nurse Educators' Perceptions of the Use of Artificial Intelligence: A Qualitative Study. *Journal of Nursing Education*, 64(6), 339–345. <https://doi.org/10.3928/01484834-20250130-01>

- Kirmaci, N., Alkan, D., & Koç, Z. (2025). Is artificial intelligence an opportunity or a threat in nursing care?: An in-depth phenomenological study. *Archives of Psychiatric Nursing*, 54, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2025.01.009>
- Knop, M., Mueller, M., Kaiser, S., & Rester, C. (2024). The impact of digital technology use on nurses' professional identity and relations of power: a literature review. *Journal of Advanced Nursing*, 80(11). <https://doi.org/10.1111/JAN.16178>
- Kovalainen, T., Pramila-Savukoski, S., Kuivila, H. M., Juntunen, J., Jarva, E., Rasi, M., & Mikkonen, K. (2025). Utilising artificial intelligence in developing education of health sciences higher education: An umbrella review of reviews. In *Nurse Education Today* (Vol. 147). Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106600>
- Labrague, L. J., & Al Harrasi, M. (2025). Nursing students' perceptions of artificial intelligence (AI) using the technology acceptance model: A systematic review. In *Teaching and Learning in Nursing*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.02.032>
- Le Lagadec, D., Jackson, D., & Cleary, M. (2024). Artificial intelligence in nursing education: Prospects and pitfalls. *Journal of Advanced Nursing*, 80(10). <https://doi.org/10.1111/JAN.16276>
- Mahmoudi, H., & Moradi, M. H. (2024). The Progress and Future of Artificial Intelligence in Nursing Care: A Review. *The Open Public Health Journal*, 17(1). <https://doi.org/10.2174/0118749445304699240416074458>
- Nashwan, A., Cabrega, J. C., Othman, M. I., Khedr, M. A., Osman, Y. M., El-Ashry, A. M., Naif, R., & Mousa, A. A. (2025). The evolving role of nursing informatics in the era of artificial intelligence. *International Nursing Review*, 72(1). <https://doi.org/10.1111/INR.13084>
- Naureen, M., Siddiqui, S., Nasir, S., & Khan, A. (2025). Awareness of the Role of Artificial Intelligence in Health Care among Undergraduate Nursing Students: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Nurse Education Today*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106673>
- Nejadshafiee, M., Bahaadinbeigy, K., Kazemi, M., & Nekoei-Moghadam, M. (2020). Telenursing in Incidents and Disasters: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Emergency Nursing*, 46(5), 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.03.005>

- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, 28(7), 8445–8501. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11491-W>
- Ostick, M., Mariani, B., & Lovecchio, C. (2025). The use of generative artificial intelligence (AI) in nursing education. *Teaching and Learning in Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.05.025>
- Ostick, M., Mariani, B., Lovecchio, C., & Moriarty, H. (2025). Nursing Student and Faculty Attitudes, Perceptions, and Behavioral Intentions of Artificial Intelligence Use in Nursing Education: An Integrative Review. *Nursing Education Perspectives*, 46(2), E7–E11. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000001372>
- Poza-Méndez, M., Fernández-Gutiérrez, M., Marín-Paz, A. J., Sánchez-Sánchez, E., & Bas-Sarmiento, P. (2024). TikTok as a teaching and learning method for nursing students: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106328>
- Qader Mohammed, S. A. A., Moussa Osman, Y. M., Megahed Ibrahim, A., & Shaban, M. (2025). Ethical and regulatory considerations in the use of AI and machine learning in nursing: A systematic review. *International Nursing Review*, 72(1). <https://doi.org/10.1111/INR.70010>
- Qaladi, O., Alshammari, M., & Almalki, A. A. (2025). Artificial intelligence (AI) in nursing administration: Challenges and opportunities. *PLOS ONE*, 20(4), e0319588. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0319588>
- Qutishat, M., Al-Hadidi, M., Shakman, L., Shdefat, A. Al, Ghunaimi, A. A. Al, & Al-Barwani, S. S. (2025). Benefits, challenges, and future recommendations in the integration of artificial intelligence in nursing education: A scoping review. In *Teaching and Learning in Nursing*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.05.016>
- Ramírez-Baraldes, E. la, García-Gutiérrez, D., & García-Salido, C. (2025). Artificial Intelligence in Nursing: New Opportunities and Challenges. *European Journal of Education*, 60(1), e70033. <https://doi.org/10.1111/EJED.70033>
- Reading Turchioe, M., Austin, R., & Lytle, K. (2025). Opportunities and Challenges for Digital Health and Artificial Intelligence to Support Nurses: Results of a Survey of Nursing Informaticists. *Computers, Informatics, Nursing : CIN*. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001279>

- Rony, M. K. K., Kayesh, I., Bala, S. Das, Akter, F., & Parvin, M. R. (2024). Artificial intelligence in future nursing care: Exploring perspectives of nursing professionals - A descriptive qualitative study. *Heliyon*, 10(4), e25718. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25718>
- Royal College of Nursing. (2024). *Four pillars of nursing | Levels of nursing | Royal College of Nursing*. <https://www.rcn.org.uk/Professional-Development/Levels-of-nursing/Four-pillars-of-nursing>
- Sengul, T., Bilgic, S., Macit, B., Sevim, F., Alik, S., & Kirkland-Kyhn, H. (2025). Evaluation of nursing students' ethical decision-making biases and attitudes toward artificial intelligence in nursing education. *Nurse Education in Practice*, 86, 104432. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104432>
- Shalahuddin, I., Pebrianti, S., Eriyani, T., & Maulana, I. (2024). Telenursing Intervention for Pulmonary Tuberculosis Patients - A Scoping Review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 17, 57–70. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S440314>
- Sharma, S., Saragih, I. D., Tarihoran, D. E. T. A. U., & Chou, F. H. (2023). Outcomes of problem-based learning in nurse education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105631>
- Shishehgar, S., Murray-Parahi, P., Alsharaydeh, E., Mills, S., & Liu, X. (2025). Artificial Intelligence in Health Education and Practice: A Systematic Review of Health Students' and Academics' Knowledge, Perceptions and Experiences. *International Nursing Review*, 72(2). <https://doi.org/10.1111/inr.70045>
- Simms, R. C. (2025). Generative artificial intelligence (AI) literacy in nursing education: A crucial call to action. *Nurse Education Today*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106544>
- Tseng, L. P., Huang, L. P., & Chen, W. R. (2025). Exploring artificial intelligence literacy and the use of ChatGPT and copilot in instruction on nursing academic report writing. *Nurse Education Today*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106570>
- Tuncer, G. Z., & Çetinkaya Duman, Z. (2025). The Exploration of Psychiatric Nurses' Perspectives on the Applications of Artificial Intelligence in

Supporting Care: 'Patients Prefer Seeing a Human Over AI.' *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*. <https://doi.org/10.1111/jpm.70000>

Tyransky, C. E., Paulus, K., Langmead, E., Miller, D. M., Smith, C. R., Hughes, F., Buchko, B. L., & Saconi, B. (2025). Integration of Virtual Technology and Artificial Intelligence Improves Satisfaction, Patient Safety, and Nursing Workforce Efficiency. *Journal of Nursing Care Quality*, 40(3), 193–201. <https://doi.org/10.1097/NCQ.0000000000000842>

UNESCO-NU, CEPAL, & UNICEF. (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe. Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030 | Publicación | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. UNESCO. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48153-la-encrucijada-la-educacion-america-latina-caribe-informe-regional-monitoreo>

Varol, B. (2025). Artificial Intelligence Anxiety in Nursing Students The Impact of Self-efficacy. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 43(6). <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001250>

Ventura-Silva, J., Martins, M. M., Trindade, L. de L., Faria, A. da C., Pereira, S., Zuge, S. S., & Ribeiro, O. M. P. (2024). Artificial Intelligence in the Organization of Nursing Care: A Scoping Review. *Nursing Reports*, 14(4), 2733–2745. <https://doi.org/10.3390/NURSREP14040202>

Wangpitipanit, S., Lininger, J., & Anderson, N. (2024). Exploring the deep learning of artificial intelligence in nursing: a concept analysis with Walker and Avant's approach. *BMC Nursing*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12912-024-02170-X/FIGURES/1>

Wei, Q., Pan, S., Liu, X., Hong, M., Nong, C., & Zhang, W. (2025). The integration of AI in nursing: addressing current applications, challenges, and future directions. *Frontiers in Medicine*, 12, 1545420. <https://doi.org/10.3389/FMED.2025.1545420>

Xuto, P., Prasitwattanaseree, P., Chaiboonruang, T., Chaiwuth, S., Khwanngern, P., Nuntakwang, C., Nimarangkul, K., Suwansin, W., Khiaokham, L., & Bressington, D. (2025). Development and Evaluation of an AI-Assisted Answer Assessment (4A) for Cognitive Assessments in Nursing Education. *Nursing Reports*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/nursrep15030080>

- Yakusheva, O., Bouvier, M. J., & Hagopian, C. O. P. (2025). How Artificial Intelligence is altering the nursing workforce. *Nursing Outlook*, 73(1). <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2024.102300>
- Yeung, J. W. Y., Ho, K. H. M., Cheung, J., Tsang, J. T. Y., & Chong, D. K. Y. (2025). Artificial intelligence-based technology in communication training in nursing education: A scoping review. In *Journal of Professional Nursing* (Vol. 59, pp. 40–50). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2025.04.011>
- Yıldız, E. (2025). Artificial Intelligence in Mental Health Nursing: Balancing Clinical Efficiency and the Human Touch—A Quest for a New Synthesis. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*. <https://doi.org/10.1111/jpm.13173>
- Yüceler Kaçmaz, H., Kahraman, H., Akutay, S., & Dağdelen, D. (2025). Development and Validation of an Artificial Intelligence–Assisted Patient Education Material for Ostomy Patients: A Methodological Study. *Journal of Advanced Nursing*, 81(7), 3859–3867. <https://doi.org/10.1111/jan.16542>
- Zgambo, M., Costello, M., Buhlmann, M., Maldon, J., Anyango, E., & Adama, E. (2025). Artificial intelligence and academic integrity in nursing education: A mixed methods study on usage, perceptions, and institutional implications. *Nurse Education Today*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106796>

La inteligencia artificial y su aplicación en la gestión de la educación superior

Miguel Ángel Macías Loor

Universidad Técnica de Manabí

María Auxiliadora Macías Loor

Universidad Técnica de Manabí

Jamil Alexander Medranda Medranda

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Martha Lisbeth Macias Navarrete

Universidad Técnica de Manabí

Steeven Josue Valencia Cedeño

Universidad Técnica de Manabí

Introducción

La adopción de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha modernizado de forma radical los sistemas tradicionales de gestión administrativa universitaria. Se han señalado recientemente diez áreas donde la IA tiene un impacto significativo: administración de la eficiencia, aprendizaje adaptado, mejora de la práctica docente, toma de decisiones y políticas, servicio de apoyo al estudiante, administración organizacional y planeamiento estratégico, gobernanza y cumplimiento, compromiso comunitario y comunicaciones, liderazgo ético en IA, y equidad, diversidad e inclusión (Mahajan, 2025; Wang et al., 2023; Li et al., 2023). Estas herramientas empoderan a las universidades para automatizar tareas repetitivas, anticipar necesidades futuras, realizar evaluaciones continuas y rediseñar sus modelos organizacionales basados en evidencias objetivas (Karran et al., 2024; Bond et al., 2023; Hsain y El Housni, 2024). Esta integración ayuda a la transformación digital y la optimización operativa, facilitando el abordaje de desafíos estratégicos basados en una evidencia cuantitativa (Chukwuere, 2024; Mahajan, 2025; Hsain y El Housni, 2024).

Dentro de las universidades, la gestión administrativa implica procesos como la planificación académica, la gestión de recursos humanos, la gestión de recursos financieros, los procedimientos de admisión e inscripción, la evaluación institucional y la comunicación organizacional. La aplicación de IA en estos procesos podría mejorar la eficiencia operativa, reducir errores humanos, liberar tiempo al reasignar tareas a niveles más críticos y estratégicos, y fomentar una

experiencia institucional más ágil y receptiva que coloque a la comunidad en su núcleo (Karran et al., 2024; Bond et al., 2023; Hsain y El Housni, 2024). La investigación ha demostrado que utilizar IA para automatizar tareas administrativas aumenta la eficiencia y reduce los costos operativos en las instituciones educativas (Mahajan, 2025; Wang et al., 2023; Li et al., 2023; Zawacki-Richter, Marín, Bond y Gouverner, 2019). Además, la recopilación de datos habilitada por IA proporciona una imagen más clara del rendimiento institucional, lo que permite decisiones más basadas en hechos y menos especulativas (Chukwuere, 2024; Mahajan, 2025; Hsain y El Housni, 2024).

A escala internacional, numerosas universidades han implementado sistemas basados en IA para mejorar la eficiencia institucional. Por ejemplo, algunas universidades en Europa y América del Norte emplean chatbots inteligentes para gestionar consultas estudiantiles, asistentes virtuales para procesos de inscripción y sistemas de análisis predictivos para identificar la deserción, así como proponer medidas de intervención temprana (Fitzpatrick, Fox y Weinstein, 2023; Mahajan, 2025; Wang et al., 2023; Li et al., 2023). Estas experiencias ilustran cómo la IA puede servir como un catalizador para transformar procesos institucionales digitales. Además, Karran et al. (2024), Bond et al. (2023) y Hsain y El Housni (2024) destacan la optimización de funciones académicas y administrativas a través de atención personalizada y servicio anticipado a los estudiantes. Los sistemas predictivos impulsados por IA no solo mejoran la eficiencia administrativa, sino que también permiten respuestas proactivas a posibles casos de deserción, mejorando así la retención estudiantil (Chukwuere, 2024; Mahajan, 2025; Hsain y El Housni, 2024).

Holmes, Bialik y Fadel (2019) sostienen que la inteligencia artificial tiene el potencial de cambiar la educación superior a través de la creación de aprendizaje adaptativo, la automatización de los procesos administrativos y la mejora en la toma de decisiones. Llevando esto a la práctica, se pueden conseguir mejores resultados en la educación y en la administración con mayor eficiencia en el control de procesos dentro de la institución (Karran et al., 2024; Bond et al., 2023; Hsain y El Housni, 2024). A pesar de las perspectivas optimistas que han comenzado a surgir en torno a la IA, su adopción en la educación superior viene con su propio conjunto de problemas. Existen interrogantes éticos sobre la privacidad de los datos, desigualdad en términos de acceso a la tecnología, el papel del docente y la incidencia de la IA en su trabajo (Mahajan, 2025; Li et al., 2023; Chukwuere, 2024). La tecnología seguramente tendría un impacto positivo, pero es evidente que también hay desventajas que vienen al mismo tiempo, que, si no logran un balance en la privacidad de la data y ecuaciones, se convertirá en un sistema que castiga a las

personas por ser diferentes (Mahajan, 2025; Bond et al., 2023; Hsain y El Housni, 2024).

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior plantea profundos desafíos éticos. Para asegurar que tales tecnologías logren los objetivos institucionales, debe haber protección de datos y sesgos, discriminación algorítmica, personal capacitado y políticas y regulaciones morales claras (Karran et al., 2024; Bond et al., 2023; Hsain y El Housni, 2024). Los estudios han demostrado que la aceptación de la IA en la educación es compleja y varía según las percepciones de diversos interesados, como estudiantes, profesores e incluso padres, así como factores como la utilidad percibida, la equidad y la confianza (Mahajan, 2025; Li et al., 2023; Chukwuere, 2024). Desarrollar marcos éticos adecuados se vuelve primordial para prevenir el uso de algoritmos que refuercen las desigualdades y perjudiquen la privacidad de los estudiantes (Bond et al., 2023; Mahajan, 2025; Hsain y El Housni, 2024).

En este contexto, el presente estudio se planteó responder a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los impactos derivados de la implementación de IA en la gestión académica y administrativa de las universidades en Ecuador? y ¿Cuáles son la percepción, nivel educativo, y la experiencia del cuerpo docente respecto al uso de la inteligencia artificial en el ámbito universitario? Del mismo modo, esta investigación se la propuso como objetivo general, evaluar el impacto de la inteligencia artificial en la gestión académica y administrativa de las universidades de educación superior en Ecuador. Así, los objetivos específicos se centraron en lograr el objetivo general de la investigación, por tal motivo, este trabajo se ocupó en determinar las áreas de intervención para el uso de la IA en las funciones universitarias, relatar las percepciones y sus experiencias del personal académico sobre la IA, evaluar sus implicaciones como ventajas y desventajas, y formular sugerencias sobre la integración ética y efectiva de las tecnologías dentro del contexto universitario.

Este estudio pretende brindar elocuencia a la evidencia empírica y auto-reflexión crítica para enriquecer el debate académico y práctico en el ámbito de la inteligencia artificial respecto a los procesos de gestión institucional, midiendo tanto las ventajas que ofrece como los problemas que plantea en contextos emergentes como lo es el ecuatoriano.

Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial

Considerando que la inteligencia artificial (IA) comenzó en la década de 1950, su trayectoria sufrió altibajos, donde se hicieron avances significativos seguidos

de períodos de estancamiento. Esto continuó hasta fines de la década de 1990, sin poder captar el interés del público en general. A partir de la década de 2000, la IA comenzó a tener un reconocimiento en el ámbito laboral, aunque no se percibía su masivo potencial. De todas formas, su adopción masiva en el ámbito académico fue impulsada de manera significativa por la aparición de ChatGPT, una evolución de la arquitectura GPT (Generative Pre-trained Transformer)¹ desarrollada por OpenAI². La IA generativa abarcó gran interés público cuando, en 2018, se presentó la primera versión de GPT y se intensificaron los debates en el ámbito educativo a partir de 2019, con la publicación de GPT-2.

En la actualidad, Macías Loor, Alcívar Solórzano y Vera Moreira (2024) señalan que la IA ha irrumpido en el sector [...], la modernización administrativa implica un cambio en el orden de funcionamiento eficiente y flexible de las organizaciones. La inteligencia artificial está revolucionando la educación superior al facilitar experiencias de aprendizaje profundas. Plataformas como Coursera y Duolingo han implementado herramientas de IA para el monitoreo del rendimiento estudiantil, evaluación del progreso y recomendación de contenido (Vasić y Vasić, 2023; Fitzpatrick, Fox, & Weinstein, 2023). Searson, Langran y Trumble (2024) sugieren además que el uso de IA generativa en educación podría crear recursos de autoestudio adaptados a las necesidades de aprendizaje individuales. Además, Nasser (2024) y Saleem et al. (2025) han señalado que la integración de la IA en educación mejora enormemente el compromiso estudiantil y la eficacia docente debido a la provisión de rutas de aprendizaje personalizadas y retroalimentación en tiempo real.

A la par, los sistemas de tutoría inteligente representan un avance importante, evaluando el progreso de los estudiantes en tiempo real y modificando la dificultad de la tarea, sugiriendo recursos complementarios y brindando tutoría individualizada (Luckin et al., 2007; Cheng et al., 2023). Estos instrumentos ayudan a mitigar la disparidad entre los académicos de diversa experiencia, fomentando una educación equitativa y productiva (Murugan, Periasamy y Abirami, 2025). Shen et al. (2023) la IA y el análisis de big data permiten la optimización de experiencias de aprendizaje personalizadas para avanzar en los resultados educativos. En vez de seguir un currículo estático y uniforme, los

¹ Yenduri, G., Ramalingam, M., Chemmalar Selvi, G., Supriya, Y., Srivastava, G., Maddikunta, P. K. R., Deepti Raj, G., Jhaveri, R. H., Prabadevi, B., Wang, W., Vasilakos, A. V., & Gadekallu, T. R. (2024). GPT (Generative Pre-trained Transformer)—A comprehensive review on enabling technologies, potential applications, emerging challenges, and future directions. *IEEE Access*, 12, 54608–54649. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3389497>

² Zhang, H., & Shao, H. (2024). Exploring the latest applications of OpenAI and ChatGPT: An in-depth survey. *Computer Modeling in Engineering and Sciences*, 138(3), 2061–2102. <https://doi.org/10.32604/cmes.2023.030649>

estudiantes pueden recibir recomendaciones a sus “pasos”, intereses y elecciones (Stachowicz-Stanusch y Amann, 2020; Burgos y Branch, 2021).

Por lo demás, la inteligencia artificial también se encarga de personalizar los materiales de aprendizaje usando el enfoque STEM³, construyendo aprendizajes atractivos y claros para cada alumno (Ouyang et al., 2022). Este grupo argumenta que la adaptación del contenido educativo gracias a la inteligencia artificial debería ser benéfica tanto para los estudiantes como para los docentes, y ajustarse a las necesidades de los educandos sin resultar carga adicional para quienes enseñan. Hardaker y Glenn (2025) indicaron que la I.A. está cada vez más integrada en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ajustándose a las nuevas demandas de instrucción personalizada y flexible.

La personalización del aprendizaje presenta con IA retos y desafíos considerables que debemos afrontar. Existe un eslabón crítico de la brecha digital, así como la privacidad de los estudiantes y la transparencia de los sistemas. Holmes y Porayska-Pomsta (2023) enfatizan la justicia en los algoritmos que se aplican, advirtiendo sobre la incertidumbre y falta de apertura que podría producir sesgos. Preston (2022) advierte que la personalización podría ser un velo que oculte la homogeneización y banalización de la sabiduría, transformando a los académicos en datos procesados por software. Además, Katiyar et al. (2024) también señalan que, aunque los sistemas de aprendizaje basados en IA aumentan la efectividad educativa, las cuestiones éticas y la privacidad de los datos requieren atención.

Rosak-Szyrkka et al. (2023) afirman que “la IA facilita la automatización de las tareas de evaluación y asignación, proporcionando respuestas completas y rápidas a los estudiantes” (p. 45). Esto es corroborado por varias plataformas MOOC⁴ utilizadas por universidades. Los educadores establecen hitos, crean rúbricas que optimizan no solo la evaluación, sino también la gestión multifacética de las actividades de evaluación y calificación. De manera similar, Looi (2005) enfatizó que la IA mejora el aprendizaje haciéndolo más eficiente y

³ STEM education is an interdisciplinary approach to learning where rigorous academic concepts are coupled with real-world lessons as students apply science, technology, engineering, and mathematics in contexts that make connections between school, community, work, and the global enterprise enabling the development of STEM literacy and with it the ability to compete in the new economy. Mohr-Schroeder, M., Cavalcanti, M. & Blyman, K. (2015). STEM Education: Understanding the changing landscape. In A. Sahin (Ed.), *A Practice-based Model of STEM Teaching* (pp. 3-14). Rotterdam: Sense. <https://brill.com/display/book/edcoll/9789463000192/BP000003.xml>

⁴ Zheng, S., Rosson, M. B., Shih, P. C., and Carroll, J. M. (2015). “Understanding Student Motivation, Behaviors and Perceptions in MOOCs,” in Paper Presented at the Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing, (Vancouver, BC), <https://doi.org/10.1145/2675133.2675217>

What's A MOOC? History, Principals, And Characteristics
https://elearningindustry.com/whats-a-mooc-history-principles-characteristics?utm_source=chatgpt.com

adaptable. Los sistemas de IA pueden personalizar la intensidad de los ejercicios en función de los resultados del estudiante y proporcionar contenido personalizado (Stachowicz-Stanusch & Amann, 2020). Sin embargo, existen desafíos para la evaluación automatizada.

Preston (2022) destaca que “la interacción con los educadores sigue siendo esencial para que el aprendizaje sea significativo” (p. 78). Debe haber justificaciones transparentes para los puntos otorgados, imparcialidad en la retroalimentación proporcionada para salvaguardar contra sesgos (Holmes & Porayska-Pomsta, 2023). En otras palabras, la IA se utiliza como un complemento; no suplanta el papel del profesor de leer y evaluar meticulosamente si las tareas realizadas se basan en las rúbricas dadas. Por ejemplo, las herramientas anti-plagio o softwares de verificación de si el trabajo fue realizado por sistemas de IA como ChatGPT pueden ayudar a los instructores a señalar presentaciones no auténticas sin necesidad de revisar documentos extensos.

En el ámbito escolar y en aquellos con recursos limitados, la inteligencia artificial (IA) se ha mostrado como una herramienta provechosa. Kose y Koc (2014) postulan que “la inteligencia artificial (IA) juega un papel importante en la disminución de las tasas de abandono de los estudiantes y fomenta el aprendizaje autodirigido” (p. 56). Burgos y Branch (2021) indican que la retroalimentación instantánea fortalece el compromiso activo y el desempeño académico. La IA permite evaluar diversas habilidades como la elocuencia y la creatividad artística, emitiendo diagnósticos precisos y ajustados (Edmet et al., 2024; Li et al., 2023). A su vez, Holman et al. (2024) sostienen que la IA en la educación especial ayuda a desarrollar programas de instrucción individualizados, mejorando la participación y el desempeño académico de los estudiantes con discapacidades.

La personalización del aprendizaje mediante IA representa un progreso en la educación de nivel superior. De acuerdo con Araya y Marber (2023), la IA permite la educación personalizada a la medida de cada alumno. Burgos y Branch (2021) dicen que la IA es capaz de evaluar las métricas de rendimiento de los estudiantes, así como adaptar la instrucción y el estímulo a la educación de modo que el rendimiento mejore. Sin embargo, el uso de estas tecnologías debe venir con políticas claras y protocolos éticos que protejan la equidad en el aprendizaje personalizado (Popenici y Kerr, 2017; Araya y Marber, 2023).

Bayly-Castaneda et al. (2024) también subrayan la importancia del desarrollo de tecnologías de aprendizaje adaptativo que se basan en IA para el diseño de programas educativos a todos los niveles que se adecúen a las necesidades de

cada alumno. La inteligencia artificial cuenta con un notable potencial para transformar la educación superior mediante la personalización del aprendizaje y la optimización de su eficiencia.

Por otro lado, para optimizar las ventajas, es muy importante resolver los dilemas éticos y asegurar la equidad y transparencia en su implementación (Murugan et al., 2025; Shah, 2023). Esto implica que varios factores deben ser considerados para la gestión e implementación efectiva de la inteligencia artificial dentro del ámbito de la educación terciaria. Por lo tanto, es importante revisar la política integrada donde la IA no garantiza igualdad de oportunidades en el acceso a la información científica debido a las amplias brechas tecnológicas aún existentes. La idea de un sistema de aprendizaje globalizado que incorpore tecnología debería permitir a todos eliminar las barreras para una educación transformadora e influyente positivamente en su entorno.

La inteligencia artificial en la gestión académica y administrativa

La inteligencia artificial (IA) transforma los procesos de gestión burocrática en la educación superior al agilizar tareas mundanas y mejorar la toma de decisiones basada en datos. Diversos estudios han analizado los impactos de la IA en la eficiencia organizacional con énfasis en sus ventajas, desventajas y desafíos, y han llegado a la conclusión de que la IA tiene la capacidad de mejorar significativamente la productividad y reducir drásticamente los costos operativos en una variedad de industrias; Holmes y Porayska-Pomsta (2023). Siguiendo esta línea, Stachowicz-Stanusch y Amann (2020) argumentaron que la IA es capaz de automatizar actividades monótonas como la calificación y la coordinación de calendarios, lo que permite a los educadores dedicar más atención a funciones críticas de enseñanza.

Macías Loor, Alcívar Solorzano y Vera Moreira (2024) apoyan aún más la noción de que la IA puede mejorar la comunicación institucional al proporcionar portales consolidados que integran los datos académicos y administrativos, facilitando interacciones más fluidas entre educadores, estudiantes y personal administrativo. Además, la IA mejora la asignación de recursos y pronostica la demanda de cursos, lo que mejora la eficiencia de la administración universitaria (Stachowicz-Stanush y Amann, 2020).

Vasić et al (2023) afirman que la previsión es uno de los roles significativos de la IA en la educación. Con la previsión, la IA puede anticipar la matrícula estudiantil y las oportunidades de empleo, lo que permite a las instituciones académicas

ajustar proactivamente sus currículos. Por lo tanto, la aplicación de la inteligencia sintética ayuda en el examen de datos para diseñar iniciativas educativas que correspondan a las necesidades contemporáneas de la civilización.

Troncoso et al. (2023) enfatizan la importancia de reconocer que hay una amalgama de IA, que ha desencadenado una nueva ola de cambio en la gestión de la educación en la educación superior, impactando aspectos fundamentales como el diseño de cursos, el seguimiento del progreso y la enseñanza personalizada. Con los sofisticados algoritmos y la automatización característica de la IA, la organización de programas educativos, la identificación de puntos de referencia en el rendimiento estudiantil y la personalización del contenido pedagógico a las necesidades individuales de los estudiantes se mejoran significativamente.

Cisneros et al. (2025) enfatizan cómo la inteligencia artificial se está volviendo cada vez más importante para el desarrollo curricular universitario, automatizando programas y satisfaciendo demandas educativas. Los algoritmos de IA pueden usarse para revisar registros anteriores sobre logros estudiantiles y sus patrones de aprendizaje, ayudando en la planificación inteligente de marcos educativos. Cambios en las evaluaciones de los estudiantes a través de herramientas diseñadas para recoger y analizar datos de logro también han sido posibles gracias a la inteligencia artificial.

Las plataformas de IA son capaces de analizar grandes cantidades de datos para identificar tendencias, señalar áreas problemáticas y predecir niveles de rendimiento estudiantil. Un avance significativo en la inteligencia artificial en instituciones de educación superior es la personalización de la experiencia de aprendizaje. Las plataformas educativas son capaces de modificar automáticamente los materiales de aprendizaje para abordar las características, necesidades y trayectorias de aprendizaje específicas de cada estudiante a través de algoritmos de IA.

Rodríguez et al. (2024) enfatizan que la tecnología de IA ha surgido como un instrumento para mejorar la gobernanza en las instituciones de educación superior. Con respecto a la mejora de la productividad, la eficiencia operativa, la reducción de costos y la mejora de la precisión en la toma de decisiones, la automatización y la previsión de recursos, así como la supervisión óptima, han sido significativamente apoyadas por la IA. Estudios académicos recientes han documentado la generación de informes AID5 por IA, el desarrollo de

⁵ Weaver, K. D. (2024). *The artificial intelligence disclosure (AID) framework: An introduction*. *C&RL News*, 85(10), 407-411. <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/26548>

programas y la interacción estudiantil (Holmes y Porayska-Pomsta, 2023; Searson, Langran y Troble, 2024).

De manera similar, Fitzpatrick, Fox y Weinstein (2023) mencionan que los docentes encuentran que la IA ayuda a mantener organizados los registros, otorgándoles más tiempo para enseñar. No obstante, el uso de la IA en la supervisión educativa no está exento de críticos. Preston (2022) advierte sobre el riesgo de “uberización” del trabajo académico, donde los educadores se convierten en trabajadores precarios sometidos a flujos de trabajo monótonos, automatizados y optimizados. Por el contrario, la monetización del aprendizaje avanzado es otro tema relevante, ya que la captura de información a través de la IA podría ser explotada para fines comerciales (Preston, 2022). Estos autores ofrecen una visión sobre un tema crítico porque la creación de documentos para tareas administrativas involucra una gran cantidad de tiempo. Sin embargo, la inteligencia artificial mejora la velocidad a la que se pueden idear procesos, permitiendo a los docentes utilizar su tiempo para generar ideas que se pueden implementar en las aulas o durante las lecciones.

En un marco histórico, Looi (2005) subrayó los escenarios posibles de la IA para la automatización de actividades monótonas, aunque en aquel momento su potencial para avanzar en la administración burocrática seguía sin revelarse. Esto se ha evidenciado en años recientes, con un incremento notable en el uso de inteligencia artificial para la productividad y la gestión administrativa en educación (Murugan, Periasamy y Abirami, 2025).

La IA está redefiniendo la gobernanza tanto académica como administrativa en la educación superior a través de la automatización de procesos, la mejora en la toma de decisiones y el manejo más eficiente de los recursos. Sin embargo, el panel garantizar la apertura y considerar la automatización del trabajo académico pedagógico sí permite la liberación del tiempo para el trabajo pedagógico, pero es igual de necesario que la tecnología no mate el viaje educativo.

Según Burgos y Branch, 2021 y Ouyang et al. (2022), la inteligencia artificial (IA) asiste en la administración efectiva y el manejo de recursos de laboratorios, permitiendo a la gestión universitaria de alto nivel asignar tiempo de manera óptima, aumentando así la eficiencia operativa, minimizando costos y acelerando la toma de decisiones fundamentales para la resiliencia de las instituciones académicas latinoamericanas. La IA también puede ayudar a las instituciones educativas a monitorear el progreso de los estudiantes con criterios personalizados e informar decisiones estratégicas sobre el mejoramiento de marcos para la educación inclusiva (Knox, Wang y Gallagher, 2019).

En este contexto:

Today, Artificial Intelligence shapes not only areas such as finance, security, human resources, medicine but also education by providing different solutions for personalization, customization and adaptivity and creating student-oriented learning environments. Adaptive educational technologies are not a new line of research or development (Kazimzade y Pinkwart, 2019, p. 62).⁶

Estos tipos de máquinas tienen la capacidad de fomentar la colaboración y el razonamiento dentro de clases, lo que abre la puerta al desarrollo de nuevas actividades tales como la gestión de grupos de estudio y empresas colaborativas (Gweon, Fan, Kim, 2023). Dicha asistencia permitirá superar el riesgo del aprendizaje desconectado del mundo real, aprovechando el diseño de materiales y recursos que incentivará a los alumnos a «jugando» involucrarse activamente en el cierre de puentes entre distintos dominios de conocimiento y el mundo académico.

Investigación y desarrollo de competencias

En la actualidad, la inteligencia artificial constituye un componente vital tanto en la investigación académica como en el desarrollo de competencias dentro de la educación superior. Bundy, Chater y Muggleton (2023) sugieren que la IA es capaz de potenciar la investigación, evaluando grandes volúmenes de datos y formulando hipótesis innovadoras. Está claro que la parte crítica del trabajo recae en los investigadores que deben definir los patrones y correlaciones que quizá no se encuentren a la vista utilizando el enfoque tradicional.

La inteligencia artificial ha contribuido a mejorar el nivel de competencia digital de los estudiantes. Según Burgos y Branch (2021), las ayudas de IA para fomentar las competencias digitales los han dotado a ellos con herramientas necesarias para un mercado que laborará zancadas en la tecnología. Edmett et al. (2024) sostienen que la IA tiene la capacidad de contribuir al desarrollo de competencias digitales en los educandos, preparándolos para los próximos ensayos. Desde un punto de vista institucional, la adopción de la IA en la educación superior es esencial para la promoción de la innovación. Araya y Marber (2023) subrayan la relevancia que tienen las universidades que utilizan la IA con propósitos didácticos al mejoramiento de la investigación y preparación de los estudiantes para un entorno laboral en permanente cambio.

⁶ Hoy en día, la inteligencia artificial da forma no solo a áreas como las finanzas, la seguridad, los recursos humanos o la medicina, sino también a la educación, al proporcionar diferentes soluciones para la personalización, la adaptación y la adaptabilidad, y al crear entornos de aprendizaje orientados al alumno. Las tecnologías educativas adaptativas no son una nueva línea de investigación o desarrollo.

Chong, Shah y Kulkarni (2023) argumentan que incorporar la IA en los currículos universitarios es crítico para fomentar la innovación y el desarrollo de habilidades que se alineen con las demandas futuras. Una aplicación relevante de la IA implica la automatización de ciertos procesos analíticos. Cheng et al (2023) afirman que la IA puede agilizar el proceso de consultoría examinando grandes conjuntos de datos y formulando nuevas hipótesis. Este tipo de automatización permite a los académicos centrarse más en la evaluación de resultados y en las decisiones estratégicas que deben tomarse.

El impacto de la IA en el aprendizaje avanzado va más allá de la investigación, influyendo en la cultivación de habilidades esenciales necesarias en el siglo XXI. Holmes, Bialik y Fadel (2019) señalan que el desarrollo de habilidades habilitado por la IA es importante para sustentar la relevancia de la educación superior, que está en constante evolución. Este enfoque inspira tanto a estudiantes como a educadores a abordar problemas complejos de maneras profundamente innovadoras y utilizar marcos sofisticados para construir entendimiento. Hay un consenso creciente dentro de la inteligencia artificial sobre la importancia de las técnicas de aprendizaje automático para el análisis de datos y la recuperación de información. Ouyang et al. (2022) proporcionan ideas sobre cómo la IA es útil en la formulación de nuevas propuestas, así como en el examen de grandes conjuntos de datos.

Li et al. (2023) prestan especial atención a cómo la IA puede analizar vastos conjuntos de datos con el fin de idear nuevas hipótesis y así agilizar el proceso de investigación. En otras palabras, se puede decir que la inteligencia sintética está solidificando su posición como un gran activo para la investigación y fortaleciendo la experiencia en el dominio del aprendizaje avanzado. Su capacidad para procesar grandes cantidades de datos, idear teorías novedosas y mejorar la experiencia digital, junto con su relevancia, consolida su importancia en los dominios académico y profesional. Muchos académicos argumentan que la integración exitosa de la IA en la educación terciaria es crucial para preparar tanto a estudiantes como a educadores para los desafíos futuros.

Seguridad y gestión del campus

Dentro del contexto de las instituciones de educación superior, la salvaguarda y el monitoreo de motivos han sufrido un cambio considerable debido al uso de la inteligencia sintética—también conocida como IA. La capacidad de la inteligencia artificial para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real ha hecho posible agilizar los procesos institucionales y mejorar la previsión de riesgos, lo que refuerza aún más su papel como herramienta de seguridad

operativa en las instituciones académicas. El papel de la IA es esencial en la automatización de la seguridad del campus y en la modernización de la gestión, ya que su manejo de datos en tiempo real y sus capacidades de reconocimiento de patrones la convierten en un activo estratégico en la salvaguarda y optimización de recursos.

Como afirmaron Argay y Marber en 2023, la vigilancia habilitada por IA en el campus puede mejorar la seguridad del campus al identificar actividades sospechosas y posibles obstrucciones. Esta afirmación destaca la importancia de la IA para la mitigación de riesgos al permitir respuestas más rápidas y eficientes a riesgos emergentes.

Aparte de la seguridad física, la inteligencia artificial puede ser importante para la gestión eficiente de los recursos energéticos y la elaboración de planes de contingencia en el recinto académico. Burgos y Branch (2021) proponen que la IA puede optimizar la asignación de recursos energéticos, así como la mitigación de riesgos en instituciones educativas. La IA en la gestión universitaria como herramienta moviliza acciones que perfeccionan la seguridad, eficiencia y sostenibilidad de la universidad.

La discusión sobre la aplicación de IA en la gestión universitaria trae a colación múltiples problemas éticos y sociales que requieren seriedad en el análisis. Burgos y Branch (2021) puntualizan que resulta relevante tratar los dilemas éticos sobre la privacidad de los datos y la desigualdad en el acceso a las tecnologías. Cheng et al. (2023) enfatizan la necesidad de utilizar IA con sentido ético y rendición de cuentas en el ámbito de la educación terciaria. Estas afirmaciones resaltan la necesidad de establecer políticas claras para la implementación de IA en el ámbito académico, asegurando que su uso respete las libertades y la privacidad de la comunidad académica.

La aplicación de la seguridad en el campus está relacionada con la seguridad de los recursos físicos, ya que Cheng et al. (2022) y Burgos y Branch (2021) coinciden en que la IA ayuda a personalizar el recorrido educativo de cada alumno. Cheng et al. (2023) también apoyaron la idea de que la IA hace que los entornos educativos sean más inclusivos. Está claro que ahora, más que nunca, hay una oportunidad para que la IA transforme la educación superior mediante la mejora de la seguridad física y la accesibilidad de los materiales.

Otro aspecto crucial respecto a la gestión del campus es la sostenibilidad, que la IA, como lo señalaron Fitzpatrick, Fox y Weinstein (2023), afirma puede mejorar la asignación de recursos y la preparación ante crisis en el campus. Crompton y Burke (2023) sugieren que la inteligencia artificial podría gestionar

de manera más efectiva la energía utilizada y la seguridad de la escuela. Esto significa que la IA no solo tiene el potencial de mejorar la seguridad, sino que también mejora la sostenibilidad mientras optimiza la eficiencia del uso de recursos en las instituciones educativas.

La inteligencia artificial mejora la planificación de respuestas rápidas en universidades ante circunstancias imprevistas. Kose y Koc (2014) creen que la IA puede ayudar a optimizar la asignación de recursos y a realizar tareas de manera más eficiente. Usar IA, como señala Khadimalle (2022), puede resultar en una mejor conservación de energía y una mayor seguridad. Estos conceptos ilustran cómo la IA puede prever y mitigar peligros al analizar datos en tiempo real, permitiendo a las organizaciones tomar decisiones informadas para proteger a sus poblaciones.

La IA influye en la seguridad y gestión del campus, lo cual es una preocupación que necesita ser abordada en todo el mundo. Murugan, Periasamy y Abirami (2025) enfatizan que las aplicaciones de IA en la gestión del campus crean un entorno seguro y ágil para estudiantes y personal. Esta afirmación subraya el hecho de que la IA no es simplemente un gadget tecnológico; es un componente esencial del avance con propósito de las instituciones de educación superior en un mundo que se está reconfigurando constantemente.

Burgos y Branch (2021) argumentan que integrar la tecnología de IA en la seguridad de un sistema de campus mejora nuestra capacidad para mitigar posibles riesgos de manera oportuna y eficiente. Esto se debe a que los algoritmos sofisticados pueden identificar anomalías en los patrones de comportamiento y alertar al personal de seguridad de inmediato. Además, los estudios mencionados anteriormente sugieren que la tecnología de IA tiene el potencial de mejorar la respuesta a emergencias. Los modelos de IA son capaces de estimar y simular ciertas emergencias para desarrollar mejores estrategias de evacuación. Tales escenarios permiten a las universidades desarrollar propuestas que disminuyan el impacto de ocurrencias imprevistas.

Un componente fundamental en la gestión del campus es el control del tráfico y la gestión del acceso. Según Göranzon y Florin (2012), así como Chong, Shah y Kulkarni (2023), estas funciones permiten el seguimiento en tiempo real de las personas, mejorando así la gestión espacial, así como la seguridad y la supervisión. Las instituciones académicas de todo el mundo han adoptado este tipo de tecnología para reducir la congestión en áreas concurridas y mejorar el acceso a las instituciones educativas.

La implementación de controles de seguridad y administración del acceso a los campus universitarios, así como el resguardo de sus instalaciones, está siendo transformada por la inteligencia artificial, la cual proporciona nuevas tecnologías a la vigilancia, la optimización del recurso y la toma de decisiones estratégicas. Sin embargo, su uso debe estar precedido de políticas claras y estrategias de ciberseguridad que protejan la privacidad y los derechos de la comunidad académica. En este sentido, el manejo gerencial de la universidad estará condicionado por el equilibrio existente en la innovación tecnológica de la IA, sus implicaciones éticas y el respeto a los Derechos Humanos en el marco educacional.

En otras palabras, la IA les provee al campus universitario soluciones para hacer más eficientes sus operaciones, tanto en la seguridad como en la gestión. La optimización en la vigilancia y prevención de incidentes, en el uso de energía, en la gestión de recursos y en la planificación y diseño de emergencias, son todos servicios donde las tecnologías de IA pueden mejorar el desempeño y también la sostenibilidad de las instituciones de educación superior. De todas formas, el progreso social en este caso debe estar equilibrado con el uso de IA con barreras éticas y normas que regulen el acceso y el uso de estas tecnologías. En consecuencia, la IA facilita no solo la seguridad y gestión del campus, sino que ayuda a avanzar hacia una educación superior que sea más innovadora, sostenible e inclusiva.

Consideraciones éticas y desafíos de la inteligencia artificial en la educación superior

La implementación de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha suscitado una amplia controversia sobre sus consideraciones éticas y los desafíos que plantea. Las brechas de elegibilidad para las tecnologías, la cualificación de los docentes, así como la privacidad de la información son temas clave que deben ser investigados a fondo. Una de las principales preocupaciones en torno a la implementación de la IA en la educación se centra en la privacidad de los datos. La recopilación y el análisis de grandes volúmenes de información sensible, especialmente relacionada con los estudiantes, pueden dar lugar a vulnerabilidades en ausencia de medidas protectoras robustas (Holmes y Porayska-Pomsta, 2023).

Como se expone por Rosa-Szyrocka, Ywiolek, Nayyar y Naved (2023), la implementación de la inteligencia artificial (IA) en contextos educativos requiere un mecanismo para proporcionar garantías adecuadas de privacidad y seguridad para los estudiantes. Además, Searson, Langran y Trumble (2024)

enfaticaron que la confianza en los sistemas depende de prácticas claras sobre la gobernanza de datos. La aplicación de la IA en la educación superior debe promover la equidad en el acceso a la tecnología para todos los estudiantes. Si no se implementan estrategias adecuadas para asegurar oportunidades uniformes para todos los alumnos, la brecha digital existente puede profundizarse, exacerbando la desigualdad (Rosek-Szyrocka et al., 2023).

Burgos y Branch (2021) destacan la importancia de la equidad y la inclusión en relación con las aplicaciones de EdTech⁷ de la IA en la educación superior para evitar perpetuar nuevas formas de exclusión, inequidad o divisiones dentro del área. Uno de los aspectos significativos a considerar es el potencial sesgo que puede derivarse de los algoritmos de IA, lo que puede afectar la equidad en relación con la evaluación y la orientación educativa personalizada. Holmes y Porayska-Pomsta (2023) subrayan la necesidad de abordar el sesgo algorítmico y la inequidad para asegurar la equidad de la IA para todos los estudiantes. Preston (2022) advierte sobre el enfoque crítico de la política educativa sobre el empleo de la IA como un hecho dado, abogando por un modelo que incorpore la humanidad y el razonamiento crítico como valores fundamentales.

La preparación del educador es crucial en la implementación de teorías morales de la IA en contextos educativos. La formación adecuada capacita a los docentes con el conocimiento para comprender las implicaciones éticas del uso de la tecnología y para implementar los estándares éticos apropiados. Vasić et al. (2023) subrayan que la educación de los instructores es importante para preparar mejor a los docentes para utilizar la IA de manera responsable y competente. Cheng et al. (2022) señalan la importancia de la formación en IA en los planes de desarrollo profesional.

La introducción de la IA en pedagogía plantea consultas sobre su impacto en las técnicas de enseñanza y evaluación. Como advierte Looi (2005), la incorporación de la IA en la educación conlleva una disertación reflexiva dado que impacta profundamente la consideración de los educadores. Para Luckin et al. (2007), la IA debe desempeñar un papel que reafirme y potencie las habilidades humanas, sin reemplazar jamás la relación social, la participación y la reflexión.

El uso de la IA en la educación superior crea oportunidades para la mejora de la eficiencia y la personalización, sino que también plantea nuevos problemas éticos que requieren atención. La protección de la privacidad, el respeto al

⁷ Zhao, T. (2023). AI in Educational Technology. Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202311.0106.v1>

acceso equitativo, la rendición de cuentas algorítmica, y la preparación del docente son aspectos fundamentales para asegurar una educación responsable. Para Mahalle et al. (2022), al aplicar la IA en educación es importante trabajar estas preocupaciones éticas relacionadas con la confidencialidad de los datos, la equidad y la accesibilidad. En el contexto de aprendizaje avanzado, se sugiere adoptar un enfoque interdisciplinario y colaborativo como estrategia para maximizar las oportunidades que brinda la IA, aunque minimicen sus posibles riesgos.

El uso de herramientas para la cognición sintética dentro de un marco pedagógico de enseñanza puede llevar al robo intelectual, específicamente en lo que respecta a la autoría de textos e investigaciones académicas. La accesibilidad a recursos digitales, así como la automatización, puede ayudar a los estudiantes a reproducir material mecánicamente sin participar activamente en el proceso de aprendizaje. La dependencia excesiva puede resultar en que los estudiantes obtengan calificaciones si los alumnos dependen demasiado de sistemas de auto-corrección, ejercicios automatizados y evaluaciones personalizadas. Estos estudiantes pueden renunciar a la independencia y perder la capacidad de hacer juicios críticos que son necesarios para cultivar la habilidad de pensar lógicamente, resolver problemas creativamente e innovar.

Como señalaron Macías Loor, Alcívar Solórzano y Vera Moreira (2024), también se debe prestar mayor atención a la formación del personal administrativo universitario sobre las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) para garantizar marcos de uso ético y eficiente de la IA alineados con las necesidades contemporáneas de la educación superior. Otra consecuencia adversa asociada con el uso excesivo de la tecnología de IA es la disminución de la participación humana, lo que altera la dinámica de las relaciones entre estudiantes y profesores y afecta negativamente la salud psicológica y el bienestar emocional de los participantes. En este sentido, es importante complementar las deliberaciones éticas con evidencia empírica para monitorear las prácticas de implementación de la inteligencia artificial en las instituciones de educación superior.

Análisis y discusión de los resultados

En este trabajo de investigación se elaboró una encuesta para estudiar el impacto de la tecnología en la gestión en los niveles superiores de educación. La muestra estuvo conformada por un total de 80 participantes. De estos, 40 eran de Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí (ULEAM), y 40 eran de

Universidad Técnica de Manabí (UTM), estas instituciones son centros de educación terciaria del Ecuador.

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario que se sometió a juicio de expertos para su validación y que fue implementado de manera presencial a través de un formulario con circulación. Un cuestionario con preguntas que permita la recolección de información general a los encuestados con respecto al uso de aplicaciones de inteligencia artificial en la gestión administrativa aplicada en los centros de educación superior. Procesamiento y análisis de la información se obtuvieron mediante técnicas de estadística descriptiva, generación de frecuencias absolutas, relativas y medidas de tendencia central para caracterizar la muestra y definir patrones preliminares en las respuestas.

Analizar los resultados de la encuesta realizada con miembros del profesorado de las instituciones de educación superior mencionadas anteriormente ayuda a descubrir percepciones, niveles de formación y experiencias prácticas asociadas con el uso de inteligencia artificial (IA) en los procesos de gestión y administrativos dentro de los entornos educativos.

Por un lado, el 52% de los encuestados indicó que han asistido al menos a un curso formal de capacitación en IA (talleres, diplomas, seminarios), lo que sugiere que hay algún esfuerzo institucional hacia la formación tecnológica. Por otro lado, hay un notable 23% de profesores que no han asistido a ninguno de estos cursos de capacitación, lo que indica vacíos en las oportunidades educativas que podrían relacionarse con la antigüedad profesional, la disciplina académica o incluso la falta de una infraestructura adecuada. Este hallazgo también respalda investigaciones anteriores donde la integración de la IA en el aula se atribuye a la autoeficacia y a una red de apoyo (Pérez, 2024; Sutedjo et al. 2025).

El rol de docente y administrador evidencia que un 73% de los encuestados emplean las herramientas de IA en sus funciones pedagógicas o administrativas; a la vez, un 9% señala que no utiliza herramientas de inteligencia artificial en su trabajo. Esto indica que hay un avance, por lo menos, en el uso de tecnologías innovadoras, si bien no implica una implementación sistemática o estratégica de IA en todos los niveles. Estos resultados son consistentes con los patrones predominantes que sugieren apoyos de IA en la educación, facilitando la educación, optimizando los métodos de enseñanza y realizando la educación de manera automática. También, Al-Mughairi y Bhaskar (2024) comentan que la facilidad, utilidad, apoyo social y condiciones, son determinantes para la

adopción. Esa infraestructura, competencias tecnológicas, o cultura organizacional son algunos de los factores que el 9% de la población se enfrenta.

Recopilando esos datos, se les preguntó a los encuestados sobre la IA y de qué manera la usaban en su ámbito laboral; resulta que el 59% contesta que frecuentemente; un 12% responde que siempre. La frecuencia de uso reportada sugiere que el uso de herramientas de IA en los entornos laborales profesionales con una formación universitaria se está normalizando parcialmente. Esta tendencia respalda la idea que, más allá de un uso esporádico o superficial, la inteligencia artificial se está incorporando de manera sólida en la administración académica. Aún queda un 7% que nunca las usa y un 2% que lo hace de manera ocasional, lo que revela el hecho de que hay que aumentar la integración de la IA a nivel institucional. El cierre de esa brecha se podría alcanzar rápidamente mediante la implementación de políticas de formación continua. En estos momentos, Zhang et al. (2023) sostienen que la autoeficacia y la ansiedad tecnológica tienen un impacto directo sobre la adopción.

De manera similar, respecto a la cuestión de dónde podría ser más útil la IA, los encuestados señalaron su utilidad en la personalización del aprendizaje (Figura 4), que fue citada por el 70% de los participantes. La percepción de que la IA es más útil en la personalización del aprendizaje apoya los hallazgos de Nasser (2024) y Saleem et al. (2025), quienes enfatizan la importancia de los sistemas inteligentes en la adaptación de contenido y trayectorias educativas a las necesidades individuales.

Siguiendo la misma línea de razonamiento, Zhang et al. (2025) informan sobre perfiles de docentes optimistas y reflexivos con respecto a la personalización, junto con el estudio global de Jin et al. (2024) que identifica políticas institucionales que enfatizan la personalización y la equidad. Esta perspectiva apoya el argumento de que los educadores están comenzando a comprender las posibilidades que ofrece la IA, reconociéndola como un aliado pedagógico en lugar de solo como una herramienta administrativa. Sin embargo, la baja valoración de la utilidad de la IA en áreas como la seguridad en el campus (1%) o la evaluación automatizada (10%) indica que algunas ventajas aún no se conocen ni se han explorado plenamente, lo que requiere aumentar la conciencia y difundir información sobre el verdadero alcance de tales tecnologías.

Los resultados de la encuesta revelan una situación multifacética pero esperanzadora en cuanto a la adopción de la inteligencia artificial en la educación superior. Si bien se reconocen los recursos humanos expertos y se tiende hacia la innovación, aún se están abordando las barreras institucionales.

Hay un reconocimiento obvio de las ventajas que la IA proporciona tanto en las operaciones educativas como en las de gestión. Áreas como el desarrollo personal, la mejora de los servicios académicos y la orientación financiada por subvenciones para opciones destacan donde se predice un valor sustancial.

Sin embargo, también hay tensiones en torno a las implicaciones éticas, la seguridad de los datos y la necesidad de marcos que regulen el uso responsable de la IA. Otros desafíos principales, como la formación inadecuada y la falta de recursos tecnológicos, destacan la necesidad de programas de educación continua sostenidos, así como políticas organizacionales de apoyo para aprovechar nuevas tecnologías. La transformación digital no debería depender únicamente de iniciativas personales; más bien, un compromiso holístico respaldado por infraestructura, regulación tecnológica y previsión académica es esencial. En última instancia, el rango de perspectivas examinadas nos permite concluir que la inteligencia sintética moldea y forma tanto un habilitador como una barrera para el aprendizaje avanzado.

Su adopción dependerá de la relación entre los excesos de tecnología, la ética profesional y el desarrollo organizacional. La responsabilidad de las universidades en este caso es proporcionar alternativas responsables y colaborativas que utilicen la IA para posicionarse en el ámbito académico en niveles más excelentes y en el desenvolvimiento humano en dimensiones más amplias. La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial para transformar radicalmente la educación al facilitar su acceso y aumentar su equidad para cada estudiante. Con la ayuda de la IA, podemos construir un sistema educativo que brinde a cada alumno oportunidades y asistencia para alcanzar su máximo potencial.

Reflexionando sobre la literatura reciente, se puede confirmar que hay una adopción significativa pero heterogénea de la IA entre el personal docente, impulsada por percepciones de utilidad y apoyo social, y limitada por brechas socioeconómicas formativas y tecnológicas. Este hallazgo es consistente con los modelos UTAUT8 (Pérez, 2024) y TAM9 (Al-Mughairi y Bhaskar, 2024) que enfatizan las condiciones facilitadoras y el apoyo social como factores clave. Además, la predominancia de la personalización educativa corrobora perfiles de usuarios optimistas descritos por Zhang et al. (2023) y políticas institucionales

^{8 8} Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>

⁹ Venkatesh, V.; Morris, M.; Davis, G.; Davis, F. (2003). User acceptance unified of information technology: Toward a view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–479. <https://doi.org/10.2307/30036540>

impulsadas por la equidad (Jin et al., 2024). Por otro lado, el bajo reconocimiento de los campos de evaluación y seguridad muestra una perspectiva parcial sobre el potencial de la IA, lo que indica la necesidad de una mayor concienciación sobre la formación ética y amplia, como señala Sutedjo et al. (2025).

Conclusión

El estudio actual sugiere que la integración de tecnologías de IA en las funciones de la administración de una universidad crea cambios profundos, tanto en el flujo de trabajo administrativo como en la gestión académica de las universidades latinoamericanas. Una evaluación realizada durante un año ha mostrado mejoras medibles en varios aspectos de la administración organizacional. El impacto más profundo se observa en el ámbito administrativo donde los sistemas impulsados por IA han permitido una reducción medible de costos.

Este resultado proviene de evaluaciones sistemáticas a través de matrices de indicadores de desempeño, confirmando que la automatización inteligente de tareas burocráticas resulta en ahorros sustanciales de recursos que pueden ser redirigidos a esfuerzos más impactantes. La eficiencia de los procesos administrativos mostró una mejora de más del 35% en los indicadores analizados.

La optimización de procesos produce una reducción comparable en los tiempos de respuesta y elimina repeticiones innecesarias. La participación de especialistas en IA conlleva un gasto duradero en capacitación, que, en el caso de las instituciones más avanzadas, promedia veinticuatro horas de capacitación por empleado al año. Los datos confirman que esta inversión organizacional es esencial para superar la inercia hacia el cambio organizacional, que en este caso impactó al 52 por ciento de las instituciones estudiadas.

Además, el análisis revela que el 52% de los educadores universitarios encuestados afirmaron haber recibido capacitación específica sobre los fundamentos de la IA, mientras que el 23% sigue sin ser atendido por esta oferta, lo que plantea una brecha en la provisión educativa que requiere atención urgente.

La implementación de IA para apoyar la administración digital crea inconvenientes técnicos importantes como la desconexión con sistemas más antiguos, según respuestas brindadas por las universidades. Esto pone de manifiesto la falta de un marco más dinámico y menos rígido. Las instituciones

que implementaron programas de capacitación continua, sumados a evaluaciones de desempeño, mostraron un rendimiento superior en eficacia operativa y en la percepción organizacional.

Las instituciones están logrando desempeños superiores a la media en todas las métricas comprometidas, dicha vinculación fue validada a través de pruebas estadísticas. La optimización deriva un porcentaje de mejora del 28% medido objetivamente a través de la eficiencia operativa, este porcentaje indica una mejora en la utilización de recursos como espacios, tecnologías y personal.

A partir de la recopilación de datos enfocados en el uso de IA, su implementación exitosa requiere contar con el respaldo apropiado de dirección (78% de los casos exitosos), adecuación progresiva de la infraestructura (72% la consideraron decidida) y capacitación permanente hacia el personal. Estos hallazgos, junto con otros más recientes (Al-Mughairi y Bhaskar, 2024; Jin et al., 2024; Sutedjo, 2025), enfatizan la necesidad de integrar el apoyo institucional, una cultura digital vibrante y el desarrollo profesional continuo para la adopción efectiva de la IA.

La implementación sostenida de IA requiere un presupuesto asignado que, según los datos, se sitúa en alrededor del 15% del gasto en TI. Este financiamiento es vital para la continuidad y el desarrollo adicional de los sistemas. La adopción de tecnologías digitales impulsadas por IA acelera significativamente la modernización de la gestión universitaria, produciendo mejoras tangibles en la eficiencia operativa, la satisfacción del usuario y la utilización de recursos institucionales. Estos resultados demuestran que la IA es un facilitador clave para transformar y reconfigurar las instituciones de educación superior para satisfacer las demandas del siglo XXI.

Así, los objetivos planteados en este estudio se han logrado: se delinearon los impactos principales de la IA en la gestión universitaria, se analizaron las percepciones y niveles de capacitación del personal académico, y también se documentaron factores importantes que habilitan u obstaculizan la implementación. Con base en estos hallazgos, es posible formular orientaciones estratégicas para fomentar una integración ética, responsable y sostenible de la inteligencia artificial en las universidades ecuatorianas.

Referencias

Albuquerque, A.; Lopes, M.; Bizelli, J.; Ancona, M. y Assis, N. (2024). Inteligencia Artificial y Gobernanza en la Educación Superior. *Progresos En La Gestión Académica Y Administrativa. Experiencias y propuestas sobre la*

- organización y gestión universitaria de la IA en Brasil* (97).
https://ddd.uab.cat/pub/lilibres/2024/300143/Serie_Testimonios_IA_DEF_21_.pdf#page=65
- Al-Marzouqi, A., Salloum, SA, Al-Saidat, M., Aburayya, A. y Gupta, B. (Eds.). (2024). *Inteligencia artificial en la educación: el poder y los peligros de ChatGPT en el aula* (Vol. 144). Naturaleza Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-031-52280-2>
- Al-Mughairi, H. & Bhaskar, P. (2024), "Exploring the factors affecting the adoption AI techniques in higher education: insights from teachers' perspectives on ChatGPT", *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JRIT-09-2023-01294>
- Araya, D., y Marber, P. (2023). *Educación aumentada en la era global: inteligencia artificial y el futuro del aprendizaje y el trabajo* (p. 327). Taylor y Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003230762>
- Bayly-Castaneda K, Ramirez-Montoya M-S and Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9:1424386. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386>
- Bond, M., H. Khosravi, M. De Laat, N. Bergdahl, V. Negrea, E. Oxley, P. Pham, S. W. Chong, and G. Siemens (2024). A Meta Systematic Review of Artificial Intelligence in Higher Education: A Call for Increased Ethics, Collaboration, and Rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 21 (1): 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Bundy A, Chater N, Muggleton S. (2023). *Introducción de la Inteligencia Artificial Cognitiva*. Phil. Trans. R. Soc. A 381: 20220051. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0051>
- Burgos, D., y Branch, JW (Eds.). (2021). *Soluciones radicales para la transformación digital en las universidades latinoamericanas: inteligencia artificial y tecnología 4.0 en la educación superior*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-3941-8>
- Cheng, EC, Koul, RB, Wang, T. y Yu, X. (Eds.). (2022). *Inteligencia artificial en educación: tecnologías emergentes, modelos y aplicaciones: Actas de la 2.ª Conferencia internacional sobre inteligencia artificial en tecnología educativa de 2021* (vol. 104). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-7527-0>
- Cheng, EC, Wang, T., Schlippe, T., y Beligiannis, GN (2023). *Inteligencia artificial en tecnologías educativas: nuevos desarrollos y prácticas innovadoras*. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-8040-4>

- Chong, H. H., Shah, R., y Kulkarni, K. (2023). La aparición de herramientas de IA en el mundo académico: potencial y limitaciones. *Boletín del Real Colegio de Cirujanos de Inglaterra.*, 105(8), 400-402. <https://doi.org/10.1308/rcsbull.2023.125>
- Chukwuere, J. E. (2024). Developing generative AI chatbots conceptual framework for higher education. arXiv:2403.19303. <https://arxiv.org/abs/2403.19303>
- Cisneros Zumba, N. B., Valladares Cisneros, M. G., Venegas Quintana, O., y Chala Jaramillo, F. J. . (2025). Uso de inteligencia artificial en la gestión académica y administrativa para el fortalecimiento institucional en la educación superior: evolución e innovación digital. *Revista Social Fronteriza*, 5(2), e-691. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)691](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)691)
- Crompton, H., y Burke, D. (2023). Inteligencia artificial en la enseñanza superior: estado de la cuestión. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Enseñanza Superior*, (20), 8. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Edmett, A., Ichaporia, N., Crompton, H., y Crichton, R. (2024). Artificial intelligence and English language teaching: Preparing for the future (Second edition). British Council. <https://doi.org/10.57884/78EA-3C69>
- Fitzpatrick, D., Fox, A. y Weinstein, B. (2023). El aula de IA: la guía definitiva sobre inteligencia artificial en la educación. *TeacherGoals Publishing*. ISBN: 978-1-959419-11-2
- Göranzon, B., y Florin, M. (Eds.). (2012). *Habilidad y educación: reflexión y experiencia*. Springer Science y Business Media. DOI: 10.1007/978-1-4471-1983-8
- Göranzon, B., y Florin, M. (Eds.). (2012). *Inteligencia artificial, cultura y lenguaje: Sobre educación y trabajo*. Springer Science y Business Media. DOI: 10.1007/978-1-4471-1729-2
- Gweon H, Fan J, Kim B. (2023). Máquinas socialmente inteligentes que aprenden de los humanos y les ayudan a aprender. *Phil. Trans. R.Soc. A* 381: 20220048. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0048>
- Hardaker, G. y Glenn, L.E. (2025). Artificial intelligence for personalized learning: a systematic literature review. *International Journal of Information and Learning Technology*, 42 (1), 1-14. <https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2024-0160>
- Holman, K., Marino, M., Vasquez, E., Taub, M., Hunt, J., & Tazi, Y. (2024). Navigating AI-Powered Personalized Learning in Special Education: A Guide for Preservice Teacher Faculty. *Journal of Special Education Preparation*, 4(2), 90–95. <https://doi.org/10.33043/5b2xqcb3>

- Holmes, W., Bialik, M., y Fadel, C. (2019). *Inteligencia artificial en la educación*. Centro de Rediseño Curricular. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf>
- Holmes, W., y Porayska-Pomsta, K. (2023). La ética de la inteligencia artificial en la educación. *Lontoo: Routledge*.
- Hsain, A., & Housni, H. E. (2024). Large language model-powered chatbots for internationalizing student support in higher education. arXiv:2403.14702. <https://arxiv.org/abs/2403.14702>
- Jin, Y., Yan, L., Echeverria, V., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2024). Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines. arXiv:2405.11800v1. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>
- Karran, A. J., Charland, P., Martineau, J. T., de Guinea, A. O., Lesage, A. M., Senecal, S., y Leger, P. M. (2024). Multi-stakeholder Perspective on Responsible Artificial Intelligence and Acceptability in Education. arXiv:2402.15027. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.15027>
- Kazimzade, G., Patzer, Y., and Pinkwart, N. (2019). Artificial intelligence in education meets inclusive educational technology—the technical state-of-the-art and possible directions. In J. Knox, Y. Wang, M. Gallagher (Eds.) *Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative Futures and Emerging Practices* (pp.61-73). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4>
- Khadimally, S. (Ed.). (2022). *Aplicaciones del aprendizaje automático y la inteligencia artificial en la educación*. IGI Global. ISBN: 9781799877783
- Knox, J., Wang, Y., ve Gallagher, M. (2019). AI, inclusion, and ‘everyone learning everything’. In J. Knox, Y. Wang, M. Gallagher (Eds.) *Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative Futures and Emerging Practices* (pp.1-13). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4>
- Kong, M., Yu, F. y Zhang, Z. (2023). Investigación sobre inteligencia artificial que permite un desarrollo de alta calidad de la educación vocacional. *Appl Math Nonlinear Sci*, 9 (1), 1-20. <https://www.sciendo.com>
- Kose, U. y Koc, D. (Ed.). (2014). *Aplicaciones de la inteligencia artificial a la educación a distancia*. IGI Global. ISBN 978-1-4666-6277-3
- Leng, J. y Lin, X. (2024). Aplicación del Modelo de Enseñanza del Inglés Universitario Basado en la Tecnología de Inteligencia Artificial. *Matemáticas Aplicadas y Ciencias No Lineales*, 9(1) 1-13. <https://www.sciendo.com>

- Li, M., Enkhtur, A., Cheng, F., & Yamamoto, B. A. (2023). *Ethical Implications of ChatGPT in Higher Education: A Scoping Review*. arXiv:2311.14378. <https://arxiv.org/abs/2311.14378>
- Li, X., Wang, S., Li, J. y Li, Z. (2023). Un estudio de la enseñanza asistida por inteligencia artificial para el cultivo de la capacidad creativa de los estudiantes. *Matemáticas Aplicadas y Ciencias No Lineales*, 9 (1), 1-18. <https://www.sciendo.com>
- Looi, CK (Ed.). (2005). *Inteligencia artificial en la educación: apoyo al aprendizaje mediante tecnología inteligente y socialmente informada* (Vol. 125). los Press.
- Luckin, R., Koedinger, KR y Greer, J. (Eds.). (2007). *Inteligencia artificial en la educación: creación de contextos de aprendizaje ricos en tecnología que funcionen* (Vol. 158). los Press. ISBN 978-1-58603-764-2
- Macías Loor, M., Alcívar Solorzano, D., y Vera Moreira, A. (2024). *Integración de la Inteligencia Artificial en la enseñanza del Inglés*. Ciencia Latina Internacional. https://doi.org/10.37811/cli_w1046
- Mahajan, P. (2025). What is Ethical: AIHED Driving Humans or Human-Driven AIHED? A Conceptual Framework enabling the Ethos of AI-driven Higher education. arXiv:2503.04751. <https://arxiv.org/abs/2503.04751>
- Mahalle, PN, Talware, RS, Patil, GC, Sakhare, SR, Dandawate, YH y Futane, PR (Eds.). (2022). *Inteligencia artificial en tecnologías de la información y la comunicación, atención sanitaria y educación: una hoja de ruta hacia el futuro*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003342755>
- Murugan, T., Periasamy, K. y Abirami, AM (Eds.). (2025). *Adopción de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior: enseñanza y aprendizaje*. CRC Press. DOI: 10.1201/9781003469315
- Nasser, R. (2024). Personalized Learning through AI: Enhancing Student Engagement and Teacher Effectiveness. *International Journal of Teaching, Learning and Education*, 3 (6), 23-26. Doi: 10.22161/ijtle.3.6.4
- Ouyang, F., Jiao, P., McLaren, BM y Alavi, AH (Eds.). (2022). *Inteligencia artificial en la educación STEM: Los cambios paradigmáticos en la investigación, la educación y la tecnología*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003181187>
- Perez, R. C. L. (2024). AI in higher education: Faculty perspective towards artificial intelligence through UTAUT approach. *Ho Chi Minh City Open University Journal of Science - Social Sciences*, 14(4), 32–50. <https://doi.org/10.46223/hcmcoujs.soci.en.14.4.2851.2024>
- Popenici, SA, y Kerr, S. (2017). Explorando el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. *Investigación y*

- práctica en aprendizaje mejorado con tecnología*, 12 (1), 22. DOI 10.1186/s41039-017-0062-8
- Preston, J. (2022). *Inteligencia artificial en la universidad capitalista: trabajo académico, mercantilización y valor* (p. 182). Taylor y Francis. <https://lccn.loc.gov/2021022508>
- Rodríguez, L., Calderón, H., Hurtado, M., y Ocaña, Á. (2024). Inteligencia artificial en la gestión organizacional: Impacto y realidad latinoamericana. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, Doi: <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2782>. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000300226
- Rosak-Szyrocka, J., Żywiołek, J., Nayyar, A., y Naved, M. (Eds.). (2023). *El papel de la sostenibilidad y la inteligencia artificial en la mejora de la educación*. CRC Press.
- Ruiz Muñoz, G. F. ., Vasco Delgado, J. C. ., y Alvear Dávalos, J. M. (2024). Inteligencia artificial y gobernanza en la gestión académica y administrativa de la educación superior. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), e46508. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)508](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)508)
- Saleem, S., Umar Aziz, M., Jawed Iqbal, M. Abbas, S. (2025). AI in Education: Personalized Learning Systems and Their Impact on Student Performance and Engagement. *The Critical Review of Social Sciences Studies*, 3 (1), 2445-2459. <https://doi.org/10.59075/c35qa453>
- Searson, M., Langran, E. y Trumble, J. (2024). *Explorando nuevos horizontes: inteligencia artificial generativa y formación docente*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/223928/>.
- Shah, P. (2023). *IA y el futuro de la educación: la enseñanza en la era de la inteligencia artificial*. John Wiley y Sons. ISBN 9781394219261
- Shen, Y., Yin, X., Jiang, Y., Kong, L., Li, S. y Zeng, H. (2023). *Estudios de caso de aplicación de la tecnología de la información en la educación: uso de Internet, big data, inteligencia artificial y la nube en tiempos difíciles*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-9650-4>
- Stachowicz-Stanusch, A., y Amann, W. (Eds.). (2020). *Gestión y educación empresarial en la era de la inteligencia artificial: la necesidad de repensar, capacitar y rediseñar*. IAP.
- Sutedjo, A., Liu, S. & Chowdhury, M. (2025). Generative AI in higher education: A cross-institutional study on faculty preparation and resources. *Studies in Technology Enhanced Learning*, 4 (1), 1-17. <https://doi.org/10.21428/8c225f6e.955a547e>

- Troncoso, M., Dueñas, Y., y Verdecia, E. (2023). Inteligencia artificial y educación: nuevas relaciones en un mundo interconectado. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322023000200014
- Vasić, D., y Vasić, M. K. (2023). *Transformación Digital en la Educación y Aplicación de la Inteligencia Artificial*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-36833-2>
- Wang, H., Dang, A., Wu, Z., & Mac, S. (2023). Generative AI in Higher Education: Seeing ChatGPT Through Universities' Policies, Resources, and Guidelines. arXiv:2312.05235. <https://arxiv.org/abs/2312.05235>
- Yu, S., y Lu, Y. (2021). *Introducción a la inteligencia artificial en la educación*. Singapur: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-2770-5>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Revisión sistemática de la investigación sobre las aplicaciones de la inteligencia artificial en la enseñanza superior: ¿dónde están los educadores? *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Enseñanza Superior*, 16(1), 1-27. <https://www.aeuvic.asn.au/professional-voice-1322>
- Zhang, C., Schießl, J., Plöbl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre service teachers: A multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 49. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00420-7>

La Inteligencia Artificial (IA) como Herramienta Transformadora en la Investigación Científica Contemporánea

Freddy Lenin Villarreal Satama

Universidad de los Hemisferios-UHE-IMF

Introducción

La inteligencia artificial (IA) como instrumento de desarrollo e innovación tecnológica, no solo ha revolucionado el campo de la ciberseguridad, el Internet de las cosas, la masificación de datos, compras en línea, la optimización de productos y procesos, y la toma de decisiones de grandes empresas, sino que también ha revitalizado el campo de la educación y como proceso sustantivo la investigación, en un momento que esta tiende a ser una tarea abrumadora por la cantidad de tiempo que se invierte para el desarrollo de producción académica (Instituto para el futuro de la educación - Tecnológico de Monterrey, 2023).

.La inteligencia artificial (IA) constituye una herramienta de tecnología automatizada que ha ganado mayor relevancia en esta última década, generando un impacto significativo en el trabajo del investigador a la hora de recopilar información y aplicar el método científico en la generación de publicaciones académicas de impacto. En el proceso de automatización de tareas la labor cualitativa y de análisis de datos, el asistente de investigación brinda información relevante respecto a un tema seleccionado, obteniendo como resultado grandes textos basados en la configuración de prompts y algoritmos dedicados con asistencia metodológica para disponer del acervo bibliográfico de las bases de datos científicas y realizar planteamientos a problemas, planteamiento de hipótesis, redacción y revisión de contenidos, traducción idiomática, humanización de los resultados hasta la compilación y síntesis en la comparación de datos e imágenes con la información disponible. En particular, la Inteligencia Artificial para la investigación aparece con el fin de optimizar el trabajo del investigador y con su uso adecuado sin faltar a la ética ha transformado las dinámicas de enseñanza, aprendizaje y producción académica en los establecimientos de educación superior (Roman, 2025). Esta transformación tecnológica como asistente virtual no solo ha revolucionado la ciberseguridad, el Internet de las cosas, las compras en línea, la optimización de productos y procesos, y la toma de decisiones de grandes empresas, sino que también ha revitalizado se ha insertado el campo educativo particularmente en la investigación.

De cierto modo para aquellos que nos encontramos dentro de la investigación académica a momentos pueda que esta fue abrumadora y, hasta cierto punto, tediosa, debido a la gran cantidad de tiempo que se le invierte en los procesos involucrados como búsqueda de información, recolección de datos, tratamiento de los mismos,

realización de extensas matrices con ciertas características y largas horas de dedicación para lograr un manuscrito, ahora no todo son malas noticias, ya que gracias a la IA se han desarrollado herramientas que pueden acelerar este proceso, resultando en ahorro de tiempo y optimización de recursos manifestado a través de múltiples herramientas como ChatGPT, Elicit, Perplexity, Research Rabbit o Scite.ai, entre muchas otras, que brindan soporte especializado en distintas fases del proceso investigativo (Universidad de Castilla de la Mancha, 2025) .

No obstante, este potencial trae desafíos éticos significativos. La originalidad del contenido del trabajo, la integridad académica, la privacidad de los datos y la propiedad intelectual son aspectos que merecen una análisis de un marco disciplinario basado en una normativa que contemple estos aspectos para darle a la IA un uso responsable en el trabajo académico el mismo que implica factores como transparencia en su aplicación, incluyendo la citación pertinente sobre el uso de herramientas, el tipo de interacción realizada y la fecha de generación de los contenidos. Las normativas de citación (APA, MLA, Chicago, ISO 690) incluyen recomendaciones específicas para garantizar la trazabilidad y la ética en el uso de plataformas con IA. En este contexto, se debe entender que la inteligencia artificial debe ser utilizada como una herramienta complementaria de ayuda en la investigación, sin descuidar la adopción que exige el rigor metodológico, reflexión crítica y responsabilidad académica.

La inteligencia artificial (IA) hoy en día ha emergido como una de las tecnologías más influyentes en los procesos de generación, gestión y apropiación del conocimiento científico. Su adopción en los entornos digitales, académicos, científicos y editoriales ha introducido nuevas dinámicas de producción, evaluación y difusión del conocimiento, lo que ha generado tanto oportunidades como desafíos en torno a la equidad epistémológica, la autoría intelectual, la ética investigativa y la democratización del conocimiento (Osama, 2024);(Camacho, 2025; Quispe Orihuela et al., 2024).

Tabla 1. Herramientas IA para la investigación

Herramienta	Función principal	Ventajas	Desventajas
ChatGPT (Kocyigit, 2023)	Asistente de redacción y generación de texto y ayuda en las revisiones bibliográficas.	Redacción rápida de borradores. Claridad lingüística. Apoyo en resúmenes y estructura.	Invencción de citas ("alucinaciones"). Riesgo de plagio. Corte de conocimiento. Versión mejorada con costo.

DeepSeek (Fernández, 2025)	(Información limitada públicamente)	Gratuito y open-source Razonamiento avanzado Alta capacidad de codificación . No depende de conexión a bases académicas cerradas	No está enfocada en literatura científica directamente No incluye revisión bibliográfica estructurada Menor comunidad académica activa Curva de aprendizaje técnica
Research Rabbit (Lukan, 2025)	Exploración visual de literatura y mapas de coautoría	Navegación por redes de citación. Descubrimiento visual Integración por zotero	Limitado a ciertas bases (ej. Microsoft Academic Graph). Cobertura desigual por áreas
Consensus (Olavide, 2025)	Búsqueda basada en evidencia científica	Muestra respuestas respaldadas por artículos. Interfaz centrada en preguntas académicas. Útil en medicina y ciencias sociales.	Limitaciones de base de datos. Algunas funciones premium. Aún en expansión disciplinaria.
Semantic Scholar (Olavide, 2025)	Descubrimiento automático de artículos y resúmenes TL;DR	Resúmenes automáticos. Red de conexiones semánticas Red de Acceso abierto	Cobertura limitada fuera de biomedicina y ciencias computacionales.
Scite.ai (Scite, 2025)	Validación de citas mediante clasificación (apoya, contradice, etc.)	Citas contextualizadas. Dashboard de calidad. Validación bibliográfica.	Funciones avanzadas requieren pago. No todas las fuentes están indexadas.
Elicit (Colina, 2023)	Asistente de revisión sistemática y búsqueda automatizada	Extrae y sintetiza información de artículos científicos. Ideal para revisar literatura.	Requiere experiencia para formular preguntas efectivas. Limitado por su base de datos.

Perplexity AI (Sujatha, 2025)	Buscador conversacional con fuentes citadas	Respuestas con citas.	Puede presentar fuentes fuera de contexto.
		Permite navegación rápida entre temas. Gratuito	No es específico para investigación académica.
Explainpaper (Explainpaper, 2025)	Explicación simplificada de artículos científicos	Descompone el lenguaje técnico. Ideal para principiantes. Gratuito	Traducción a lenguaje simple puede omitir detalles relevantes. Limitado a textos en inglés.

Nota. Esta tabla muestra las plataformas IA utilizadas para la investigación científica ventajas y desventajas de cada una.

La construcción del estado de la cuestión generado a partir del análisis de varias publicaciones contempladas en las diferentes bases de datos muestra que la IA se ha posicionado como un motor catalizador de recopilación de información y de transformación intelectual en múltiples disciplinas. En el ámbito de la escritura científica, una de las herramientas que se erigen de mayor uso es ChatGPT, Grammarly o Paperpal que no solo se han convertido en asistentes de generación y corrección lingüística, sino que también participan en la realización parcial o completa de contenidos, resúmenes, revisiones sistemáticas y análisis bibliométricos (Osama, 2024);(Grimaldi & Ehrler, 2023). Esta expansión funcional del uso particular de plataformas IA ha suscitado discusiones profundas sobre la legitimidad de la autoría dejando atrás el lugar que ha tenido la creatividad humana en la construcción del conocimiento.

Simultáneamente, diversos estudios evidencian la contribución de la IA en la inclusión lingüística y a la equidad de acceso a un mayor número de usuarios, particularmente en países donde el idioma inglés no es lengua dominante. En estos contextos, los modelos de traducción automática, la transcripción de voz a texto y los asistentes de redacción permiten a investigadores de países del Sur Global superar barreras estructurales históricas (Agrawal et al., 2024). Esta dimensión inclusiva se presenta como una oportunidad para reducir la brecha en la apropiación del conocimiento científico, aunque también expone la necesidad de fortalecer la formación crítica y ética sobre su uso.

En referencia a la base metodológica, la IA ha sido aplicada en la automatización de revisiones sistemáticas, el análisis de grandes volúmenes de datos y la predicción de tendencias científicas(Gudiño, 2023); (Quispe Orihuela et al., 2024). En las diversas áreas del conocimiento como las ciencias sociales, se han documentado experiencias de uso de ChatGPT en procesos de compilación de estudios cualitativos, análisis bibliométrico en función de la temática y redacción académica, lo que ha generado

debates sobre la integridad de los procesos interpretativos y el rol del investigador (Camacho, 2025). En este caso el uso de IA plantea para esta tarea múltiples beneficios de eficiencia en el recurso tiempo, pero también conlleva el riesgo de delegar decisiones epistémicas a un sistema con la salvedad de quitarle al ser humano la función crítica que complementa al estudio.

En este contexto es importante identificar otro eje clave que es la tensión entre eficiencia y dependencia. Mientras que muchos investigadores reconocen que la IA mejora la productividad basada en la optimización de recursos y la precisión de sus investigaciones, también se manifiestan preocupaciones sobre una posible dependencia excesiva de estas herramientas, el debilitamiento de habilidades críticas y la pérdida del agente investigativo (Camacho, 2025). Estas inquietudes se acentúan cuando se consideran los sesgos algorítmicos inherentes a los modelos de IA y la opacidad sobre los datos de entrenamiento utilizados, a ello es indudable que las políticas científicas de los países desarrollados miran la manera de incorporar la IA como parte del método de investigación, en este sentido China, por ejemplo, ha priorizado la construcción de una arquitectura tecnológica respaldado por inversiones estatales masivas, con el propósito de liderar la innovación en ciencias experimentales como la medicina y más reciente la adopción que este país realizó con el lanzamiento de DeepSeek en competencia directa con Chat GPT (Consultores IA, 2025).

Por su parte, Estados Unidos mantiene su hegemonía en la investigación tradicional gracias a instituciones como Stanford y MIT, que consiguen grandes avances en aprendizaje automático y robótica, mientras compañías como OpenAI y Google lideran la carrera en IA generativa con ChatGPT y Gemini (Consultores IA, 2025).

En el ámbito institucional, las investigaciones realizadas muestran cómo las instituciones de educación formales, institutos, universidades, editores institutos de investigación, están reaccionando ante la irrupción de la IA. Se han generado políticas editoriales que delimitan el rol permitido de la IA en la redacción, exigiendo transparencia en su uso, y se discute su admisibilidad como coautora, que ha sido ampliamente rechazada por no cumplir con los criterios epistémicos (Resnik, 2025). Estas acciones evidencian la urgencia de establecer marcos éticos y regulatorios consensuados que guíen su implementación.

En este contexto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera se está integrando el uso de la inteligencia artificial en la apropiación social del conocimiento científico en contextos académicos diversos, y qué implicaciones epistémicas, éticas y sociales emergen de esta incorporación?

A partir de esta pregunta, el objetivo del capítulo es analizar, desde una perspectiva documental y crítica, cómo la implementación de IA en la investigación científica y en la comunicación académica está configurando nuevas formas de apropiación del conocimiento, especialmente en entornos donde históricamente han existido barreras de acceso, representación o equidad.

La pertinencia científica de este tema radica en que la apropiación social del conocimiento no puede ser concebida de forma desligada de los medios y tecnologías mediante los cuales se produce y difunde el saber. La irrupción de la IA plantea un cambio de paradigma que requiere ser comprendido desde sus múltiples aristas: técnica, ética, política, epistémica.

Inteligencia artificial y transformación de la autoría científica

La inserción de la inteligencia artificial (IA) en el campo académico ha desencadenado un debate profundo sobre el concepto de autoría, legitimidad de los algoritmos y ética por parte de los actores que por un lado generan los programas y por otro lado está la manera de actuar de los académicos y la regulación a nivel mundial con la que se cuenta hasta el momento. A medida que herramientas como ChatGPT, Grammarly, Jasper o SciSpace se incorporan a los procesos de redacción, se reducen las fronteras entre creación humana y asistencia algorítmica, generando interrogantes fundamentales sobre la producción, propiedad y responsabilidad del conocimiento científico.

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) supone una transformación radical en los procesos de producción científica cuyo avance no tiene límite. En el corazón de este debate aparecen modelos generativos como los Large Language Models (LLMs) para realizar tareas complejas como herramientas indispensables en los sitios web como GPT 3.5, GPT 4, Gemini, LLaMa, Falcon, Cohere, PalM, Claude V1 constituidos como sistemas avanzados de IA capaces de entender órdenes y generar desarrollos en lenguaje humano basados en redes neuronales y entrenados con megadatos, con capacidad no solo de asistir en la redacción de trabajos científicos, sino de generar y reconocer problemas, preguntas de investigación, hipótesis, diseñar experimentos con grandes bloques de datos y producir análisis estadísticos contrastados, planteando así nuevos desafíos epistemológicos y ontológicos para la ciencia contemporánea (Boada, 2025).

En ese contexto cabe mencionar uno de los hitos paradigmáticos en esta transformación es el experimento de (Elbadawi et al., 2024) quienes demostraron con la utilización de GPT-4 la realización de un artículo científico el mismo que incluyó el aspecto metodológico, hipótesis, resultados experimentales simulados, imágenes y discusiones críticas. Aunque el modelo falló en el ámbito de las referencias, su capacidad de simular razonamiento científico plantea preguntas profundas sobre la autoría: ¿es posible que una IA sea considerada autora cuando produce contenidos que cumplen los estándares académicos? Cabe recalcar que en la realización actual de trabajos el denominador común de falla es el reconocimiento de referencias bibliográficas, en todo caso los autores concluyen que, si bien la IA puede ser una herramienta potente para acelerar procesos, el juicio humano sigue siendo clave para garantizar la validez epistemológica y ética del conocimiento generado.

Este argumento se refuerza en el estudio de (Kacena et al., 2024), que describió y comparó tres tipos de escritura de artículos de revisión: una con escritura total humana, otra completamente con IA (ChatGPT) y una tercera híbrida. Se halló que el uso de IA redujo significativamente el tiempo de redacción, pero también introdujo errores graves comunes que se dan con la utilización de IA, incluyendo citas falsas y altos niveles de similitud textual. Paradójicamente, el enfoque híbrido fue el que obtuvo los índices más altos de similitud (potencial plagio), lo que cuestiona el uso tecnológico con la IA sobre la originalidad de los trabajos académicos. La conclusión radica en que la IA es una herramienta de apoyo, pero la misma debe ser supervisada, contrastada, guiada y verificada por el investigador.

Desde una perspectiva estructurada, (Hajkowicz et al., 2023) realizaron un análisis bibliométrico de más de 137 millones de publicaciones científicas desde 1960 hasta 2021, revelando que más del 98 % de los campos científicos han adoptado la IA en sus procesos investigativos trabajo que apoya lo dicho por (Kacena et al., 2024) en sus resultados. El estudio enfatiza que la IA no solo transformará las metodologías, sino también el paradigma mismo del descubrimiento científico. Esta integración masiva e insostenible de desarrollo de tecnologías inteligentes sugiere que el proceso de producción del conocimiento ya no es exclusivamente humano, sino socio-tecnológico, abriendo espacio para reconsiderar los criterios de autoría, agencia y responsabilidad en la ciencia.

Complementariamente y de acuerdo con este avance en la ciencia (De la Torre-López et al., 2023) profundizan en la automatización del proceso de revisión sistemática de la literatura mediante IA. Aunque en su estudio destacan beneficios en optimización de recursos operativos, advierten sobre la necesidad del juicio humano para evitar sesgos en la construcción textual y pérdida de rigor académico. Si bien la IA puede facilitar el acceso y análisis de la literatura, su uso sin supervisión podría no ser consecuente con los resultados que se busca.

(Fernández, 2023; Kacena et al., 2024) también advierten que la percepción académica de los artículos escritos con IA tiende a diferenciarse de los redactados por humanos pues la misma es notable en los rasgos diferencial de la IA con el ser Humano. En varios casos, los artículos generados con IA fueron evaluados como estructurados, lo cual plantea interrogantes sobre los criterios de calidad para evaluar el aporte científico y la posible "normalización" de la autoría de la IA. Este fenómeno se ve agravado por el hecho de que muchas plataformas trabajan con similar estilo académico e incluso superar su efectividad en el trabajo lo desarrollado por el ser humano menos, además resalta otro aspecto clave: la imposibilidad de las IAs actuales de construir una verdadera síntesis conceptual. Aunque la IA tiene la capacidad de compilar información y generar estructuras textuales cohesionadas, carecen de intencionalidad epistémica y capacidad interpretativa profunda. Por ende, su uso sin mediación humana puede reducir la objetividad, vaciando de contenido el sentido crítico y reflexivo del quehacer académico.

Otros estudios coinciden en que la IA no solo está automatizando tareas tradicionales de investigación, sino que también está redefiniendo la autoría como tal (Xu et al., 2021a, 2021b) exponen que la IA, especialmente mediante algoritmos de aprendizaje profundo, está generando contribuciones originales en múltiples disciplinas, desde las ciencias médicas hasta la física, lo que plantea interrogantes sobre la atribución del conocimiento generado automáticamente. Esta idea se alinea con lo planteado por (Colther & Doussoulin, 2024) quienes consideran que la IA es un catalizador en la evolución del conocimiento humano, al integrar, acelerar y mediar procesos cognitivos colectivos, particularmente en la construcción de la noosfera. Además, señalan que aunque la IA facilita la escritura científica, su uso excesivo puede derivar en riesgos éticos, como la generación de contenido no verificable o la pérdida del juicio crítico del investigador humano.

La dimensión ética se aborda con profundidad en el trabajo de (Khalifa & Ibrahim, 2024), quienes proponen una taxonomía de confiabilidad como base para el diseño ético de sistemas de IA. Argumentan que la confianza en la IA depende de factores como transparencia, justicia algorítmica y responsabilidad organizacional.

Sin embargo, las diferencias emergen en torno al rol creativo de la IA. Mientras (Pizarro, 2024) y (Xu et al., 2021a) vislumbran una IA coautora capaz de proponer hipótesis innovadoras, (Colther & Doussoulin, 2024) mantienen una postura más crítica, al advertir que esta mediación algorítmica podría desplazar la curiosidad y contemplación humanas, pilares del pensamiento científico autónomo.

En síntesis, la literatura reciente sugiere que la IA no es solo una herramienta auxiliar, sino un actor cognitivo emergente que reconfigura los límites entre autoría humana y automatizada. Esta transformación requiere un marco ético, epistémico y regulatorio que preserve la agencia intelectual humana y garantice una apropiación social equitativa del conocimiento científico.

Un aporte adicional de (Cartagena, 2025) y (Palou, 2025) quienes dan un su punto de vista sobre el criterio de la IA en el aprendizaje automático para lograr que este sea accesible para todos. Estas tecnologías tienen la capacidad de personalizar y adaptar la experiencia del usuario, reduciendo las brechas que enfrentan aquellos con discapacidades y diferencias de aprendizaje abriendo la posibilidad de acceder a contenidos de internet y en redes sociales, en nuevos lugares y en espacios físicos.

Varias editoriales y revistas científicas en el mundo conocedoras de esta realidad han reaccionado con políticas explícitas, es el caso de IOS Press, Elsevier, Springer, Nature y Sage, que prohíben considerar a la IA como coautora y exigen que cualquier asistencia de este tipo sea declarada abiertamente en los manuscritos (Osama, 2024). Estas directrices se alinean a los aspectos éticos en los comités éticos de revistas e instituciones en las que establecen que la autoría implica varios aspectos como responsabilidad intelectual, ética, legalidad de los manuscritos que actualmente la IA no puede asumir con el fin de precautelar la integridad científica, apegado a la

normativa donde actualmente existen vacíos en la regulación para aplicación en las comunidades.

En una de las ramas de las ciencias sociales como es la comunicación, educación y otras, los artículos de ChatGPT (Lopezosa, 2023) concuerdan que el debate está abierto hacia una perspectiva ética, argumentando que la integración de la IA en la escritura debe orientarse hacia un uso “tan útil como responsable”, es decir no debe ser discriminatoria puesto que esta nueva tecnología puede contribuir a mejorar los resultados con mayor claridad en la redacción, gramática, síntesis y sintaxis en la cohesión de los textos, pero que su papel debe estar delimitado por principios de transparencia, responsabilidad y trazabilidad. En este sentido, los investigadores deben ser formados no solo en el uso técnico de estas herramientas, sino también en los dilemas éticos asociados a su empleo.

De lo anterior (Camacho, 2025) reporta experiencias con el uso de ChatGPT en investigaciones aplicadas a las ciencias sociales de en la redacción de marcos teóricos, esquemas y resúmenes en proyectos de investigación cualitativa. Aunque los resultados son positivos en términos de eficiencia, los participantes manifiestan inquietudes sobre la pérdida de identidad discursiva y el riesgo de una escritura genérica que borra la singularidad de las voces investigadoras. Este hallazgo es clave, ya que muestra que el uso de IA puede tener efectos directos sobre la apropiación epistemológica del conocimiento.

En Latinoamérica (Quispe Orihuela et al., 2024) presentan un análisis bibliométrico sobre la producción científica vinculada a IA en educación superior, mostrando cómo las universidades en esta región disponen de escasas publicaciones en torno a esta temática en relación con Europa y países de habla inglesa. Esta circunstancia invisibiliza y agrava los índices de producción científica si las herramientas de IA no se utilizan estratégicamente para potenciar la voz académica de regiones tradicionalmente marginadas. De allí la importancia de promover una apropiación crítica de la IA que fortalezca la autoría desde el Sur Global.

En este sentido, (Grimaldi & Ehrler, 2023) también advierten sobre la pérdida de participación y pluralidad en la escritura científica, dado que los modelos de IA tienden a homogeneizar el lenguaje, ajustándolo a patrones que son más comunes. Esta tendencia puede debilitar la diversidad cultural, epistemológica y argumentativa que caracteriza a la ciencia global, particularmente en campos como las humanidades o la antropología, donde el estilo y la voz del autor son fundamentales.

Los riesgos de dependencia también son señalados por (Gudiño, 2023) quien en su trabajo de investigación advierte que el uso de IA también es aplicado para automatizar revisiones sistemáticas, reconociendo la utilidad de esta tecnología para agilizar procesos, y menciona que el uso acrítico indiscriminado puede llevar a una delegación excesiva de funciones cognitivas esenciales, como la interpretación crítica, la evaluación de pertinencia o la capacidad de síntesis. En este caso, el investigador podría

convertirse en un simple operador técnico de resultados generados en la consola algorítmica dejando de lado al productor científico reflexivo que realiza nuevo conocimiento.

Por último, es necesario considerar el marco legal e institucional en el que opera la autoría científica. Las políticas editoriales actuales aún no han resuelto preguntas clave como: ¿quién es el propietario intelectual del texto generado con asistencia de IA? ¿Cómo se garantiza la trazabilidad del proceso de escritura? ¿Qué sucede cuando un error generado por IA afecta la validez de una investigación publicada? Estas preguntas, lejos de ser meras curiosidades, impactan directamente en la confiabilidad del sistema científico y en la apropiación legítima del conocimiento por parte de la sociedad. La transformación de la autoría científica en la era de la inteligencia artificial no es únicamente una cuestión técnica o estilística. Afecta dimensiones fundamentales como la integridad investigativa, la justicia cognitiva, la diversidad epistémica y la equidad en la producción del saber.

Tendencias emergentes en la producción científica sobre IA y agilidad organizacional: una lectura prospectiva

La inteligencia artificial (IA) ha comenzado a jugar un papel crucial en la superación de las barreras idiomáticas y estructurales que históricamente han limitado la participación de investigadores de regiones periféricas en la producción científica global. Desde el enfoque de la justicia cognitiva, se reconoce que los sistemas de conocimiento no son universales, sino que responden a estructuras de poder que condicionan qué voces tienen visibilidad y cuáles permanecen silenciadas. En este marco, las herramientas de IA aplicadas a la escritura y traducción académica, negocios, Data Analytics, Datascience, IA multimodal los modelos de texto a imagen como CLIP y los modelos speech to text como Wave2Vec, se posicionan como mediadoras tecnológicas que pueden facilitar o restringir la apropiación social del conocimiento en contextos cultural y lingüísticamente diversos (IBM, 2025; Rootstack, 2025; Skyone, 2024).

Como se puede apreciar hasta ahora son varias las cuestiones a revisar respecto a la inteligencia artificial (IA), en lo que si estamos seguros es que ya está posicionada en gran parte de los campos del saber cómo un catalizador de ideas clave en los procesos de transformación organizacional. Particularmente, la producción científica ha comenzado a trabajar de la mano con la IA creando un vínculo entre esta y los actores intelectuales en contextos educativos, económicos, científicos y formativos. Las publicaciones disponibles reflejan que la misma crece y su expansión se ve caracterizada por enfoques multidisciplinarios, avances teóricos fragmentados y una agenda investigativa orientada hacia el futuro.

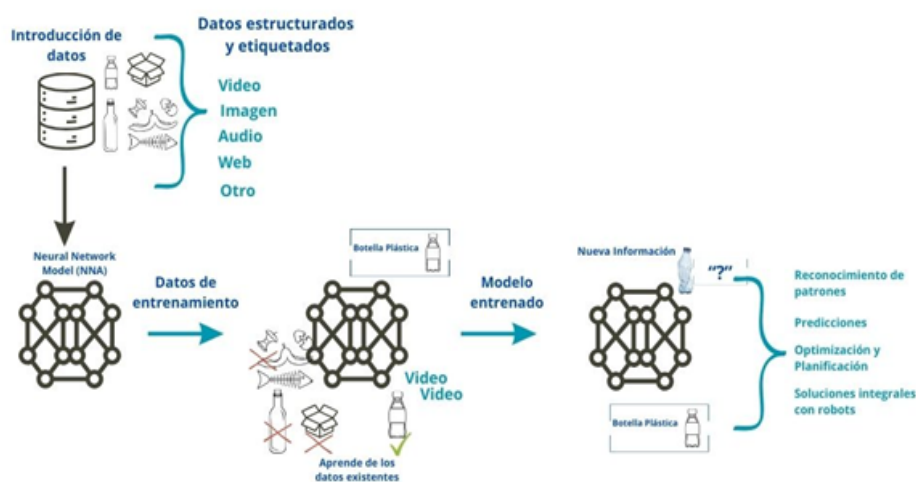
Uno de los aportes más sólidos en cuanto a comprensión estructural es el de (Atienza-Barba et al., 2024); (Muñoz, 2025) quienes realizan un análisis bibliométrico detallado de la producción científica sobre IA y agilidad organizacional. Identifican un crecimiento

significativo desde 2018, principalmente en países como Estados Unidos, China y Brasil. El estudio destaca que la IA es concebida como un impulsor de la adaptabilidad organizacional, especialmente en procesos de toma de decisiones, rediseño de flujos de trabajo y gestión del conocimiento en tiempo real.

Complementariamente, (Raut et al., 2025) abordan la aplicación de la IA en economía circular, señalando que su implementación permite optimizar procesos logísticos, reducir residuos y anticipar escenarios industriales. No obstante, advierten que esta integración aún carece de marcos teóricos robustos que contemplen la dimensión organizacional de manera sistémica. Esta ausencia limita la capacidad de las organizaciones para traducir eficiencia tecnológica en agilidad estructural. Un ejemplo de IA aplicado a economía circular en investigaciones de residuos sólidos sugieren sobre el uso de estos modelos para la predicción de generación de residuos sólidos municipales, que consideran factores como el crecimiento poblacional, ingresos económicos, nivel de educación, consumo de energía, tipo de residencia, entre otros, generando información confiable para la toma de decisiones que aporten hacia la optimización y planificación de recursos (Guerra, 2023).

Figura 1

Modelo de Inteligencia Artificial



Nota. La figura 1 representa un ejemplo del modelo de Inteligencia Artificial para el desarrollo de algoritmos. Tomado de (Guerra, 2023) adaptada de Fundación Ellen Mac Arthur, 2019.

Volviendo al ámbito educativo, la literatura adopta un enfoque dual, en primer lugar, identifica el potencial de la IA para transformar la enseñanza y la gestión institucional; por otro, señala las brechas de alfabetización digital y los dilemas éticos emergentes.

(Tan et al., 2025) por ejemplo, sistematizan investigaciones sobre IA en la formación docente, y concluyen que, si bien las tecnologías pueden mejorar la retroalimentación y personalizar el aprendizaje, su impacto depende críticamente de la disposición institucional para rediseñar sus procesos.

Esa misma dependencia institucional se refleja en el estudio de (Olawade et al., 2025) sobre el uso de IA en grupos focales virtuales para investigación cualitativa. Los autores concluyen que la IA puede aumentar la eficiencia y participación en entornos colaborativos remotos, pero también alertan sobre el riesgo de una pérdida de profundidad interpretativa si no se regula su rol dentro de marcos metodológicos mixtos.

Por su parte, (Năstasă et al., 2024) destacan la emergencia de nuevas articulaciones entre IA y desarrollo sostenible, especialmente durante la pandemia. En su revisión, señalan que la literatura se concentra en estudios exploratorios, con escasa validación empírica y poco enfoque en los impactos organizacionales a largo plazo. Esta limitación, que se repite en varios estudios, señala una tendencia: mientras el entusiasmo por la IA crece, el análisis institucional profundo sobre su implementación aún está en desarrollo.

En cuanto a los factores humanos, varios estudios coinciden en que la alfabetización en IA es clave para el éxito organizacional. (Tan et al., 2025) exploran el nivel de competencia en IA de futuros docentes, revelando que si bien existe una actitud positiva hacia la tecnología, persisten vacíos importantes en comprensión técnica y pensamiento crítico. Esto refuerza la tesis de que la agilidad organizacional basada en IA no puede depender únicamente de la infraestructura, sino que exige una base humana sólida.

La motivación vocacional en entornos mediados por IA también es abordada por (Martínez-Moreno & Petko, 2024; Xu et al., 2021a) en el que aplican la escala (D)FIT-Choice para identificar cómo la IA influye en la decisión de ser docente. Aunque los factores tradicionales siguen predominando, un grupo significativo de estudiantes valora la IA como herramienta de transformación social, lo que sugiere una reconfiguración incipiente del sentido profesional.

(Panday-Shukla, 2025) avanza en este debate al explorar el uso de IA generativa en la formación docente. El autor sostiene que la integración efectiva de IA requiere no solo competencias técnicas, sino también marcos éticos sólidos, una cultura institucional favorable y políticas de gobernanza claras. Este enfoque más sistémico sugiere que la IA puede convertirse en motor de agilidad solo si las organizaciones rediseñan sus estructuras y valores.

Finalmente, el estudio de (Mumi et al., 2025) ofrece una lectura transversal al conectar IA, emprendimiento y producción científica. A través de un análisis bibliométrico, identifican que las investigaciones más influyentes se enfocan en automatización de procesos, pero omiten la dimensión social de la agilidad organizacional. Esto implica

una oportunidad para futuras investigaciones que integren análisis técnico con perspectivas críticas y humanistas.

Inteligencia artificial y metodologías de investigación científica

La integración de la inteligencia artificial (IA) en las metodologías de investigación científica ha modificado sustancialmente los procesos tradicionales de producción de conocimiento. En particular, la IA ha impactado de forma decisiva en la automatización de revisiones sistemáticas, visualización de patrones emergentes cuya transformación plantea oportunidades y riesgos que deben analizarse desde una perspectiva metodológica crítica, especialmente cuando se trata de garantizar la validez, la transparencia y la apropiación ética de los hallazgos científicos.

En este contexto (Gudiño, 2023) realiza un análisis detallado sobre el uso de IA en la automatización de revisiones metodológicas sistemáticas de literatura, subrayando que herramientas como Semantic Scholar, Elicit o Connected Papers permiten a los investigadores identificar estos patrones de tendencias, vacíos teóricos y relaciones entre conceptos de manera ágil y precisa que mediante métodos manuales. No obstante, el autor advierte que esta automatización puede generar una visión sesgada si las fuentes no están adecuadamente filtradas o si el algoritmo privilegia artículos de alta citación sin considerar la diversidad epistemológica.

En un estudio de carácter exploratorio, (Lopezosa, 2023) describe cómo la IA ha sido utilizada en procesos de análisis metodológico y temático dentro de investigaciones cualitativas. Mediante el uso de modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN), los investigadores pudieron identificar categorías emergentes y relaciones conceptuales en entrevistas y documentos, con resultados comparables a los obtenidos manualmente. Sin embargo, los autores advierten que la IA no sustituye el juicio interpretativo del investigador, sino que lo complementa, siempre que exista una revisión crítica de los resultados automatizados.

Por su parte, (Pérez, 2024) analizan el impacto de la IA mediante una metodología basada en el desarrollo de meta-análisis científicos, señalando que plataformas como Rayyan o DistillerSR permiten agilizar la codificación, el filtrado y la síntesis de datos cuantitativos. En particular, destacan que estas herramientas reducen la carga operativa del investigador, permitiendo focalizarse en el diseño conceptual y la interpretación crítica. No obstante, advierten que existe el riesgo de convertir la revisión sistemática en un proceso mecánico, desconectado de los fundamentos epistemológicos que la sustentan.

Desde un enfoque metodológico bibliométrico (Hajkowicz et al., 2023) realizaron un estudio longitudinal sobre la adopción de IA en investigaciones publicadas entre 1960 y 2021 en diversas disciplinas. Encontraron un crecimiento sostenido en las

publicaciones que emplean IA para el procesamiento de grandes volúmenes de datos, particularmente en ciencias de la salud, ciencias naturales y ciencias sociales. Además, identificaron que el uso de IA se ha diversificado en cuanto a técnicas aplicadas, desde redes neuronales y aprendizaje profundo hasta modelos predictivos estadísticos. Esta evolución refleja no solo un cambio tecnológico, sino una reconfiguración de los marcos metodológicos que sustentan la investigación científica contemporánea.

En el ámbito de la educación matemática como método cuantitativo de investigación, (Díaz Subieta, 2024) aplicaron técnicas de IA para identificar patrones de error en la resolución de problemas algebraicos por parte de estudiantes de secundaria. El análisis permitió clasificar errores frecuentes y diseñar intervenciones pedagógicas personalizadas. Este tipo de investigaciones muestra el potencial de la IA no solo como herramienta de análisis, sino como mecanismo para retroalimentar procesos educativos. Sin embargo, también plantea desafíos en cuanto a la interpretación pedagógica de los datos y al papel del docente como mediador crítico.

(Matos et al., 2025) realizaron una revisión sistemática de 45 estudios empíricos publicados entre 2011 y 2024 que abordan las aplicaciones de la IA en contextos educativos. La investigación da cuenta del predominio del uso de modelos de lenguaje como ChatGPT, que aparece en el 30 % de los estudios analizados, seguido por herramientas como GPT-4, aprendizaje automático y realidad virtual. Los hallazgos destacan el impacto de estas tecnologías en la personalización del aprendizaje, el fomento del pensamiento crítico y el fortalecimiento de la formación profesional, principalmente en contextos como Canadá, Estados Unidos, India y China. No obstante, también se identifican limitaciones relevantes relacionadas con la privacidad de los datos, la presencia de sesgos algorítmicos y la carencia de capacitación docente especializada para una integración pedagógica efectiva.

En un enfoque complementario, (Bagherimajd & khajedad, 2025) proponen un modelo conceptual de educación sostenible basada en inteligencia artificial en el ámbito universitario. A partir de una meta-síntesis de alrededor de 40 estudios y validación de grupos focales de expertos, se identificaron siete aspectos críticos del uso de IA en educación superior, entre los que se destacan estructura organizativa, currículo, ciudadanía global, aprendizaje continuo, creatividad e innovación, procesos de enseñanza-aprendizaje y comunicación, propuesta que evidencia una conexión directa entre los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) y la transformación digital institucional, bajo la necesidad de complementar las competencias digitales con innovación educativa.

El trabajo de (Braga et al., 2025) es de interés puesto que formulan una metodología para el desarrollo de sistemas de IA éticos y confiables, basada en una taxonomía sociotécnica que integra principios, legales y tecnológicos. A través de una revisión cualitativa en 160 guías éticas internacionales, los desarrollaron un modelo CRISP-TAI, que permite incorporar sistemáticamente la confiabilidad en cada fase del diseño, implementación y evaluación de sistemas de IA. Esta propuesta responde a una

necesidad crítica en el campo: pasar de los principios abstractos a la práctica concreta en la ingeniería de sistemas, evitando fenómenos como la “ética superficial” y promoviendo una gobernanza responsable de los sistemas inteligentes.

La dimensión ética se aborda con profundidad en el trabajo de (Khalifa & Ibrahim, 2024), quienes proponen una taxonomía de confiabilidad como base para el diseño ético de sistemas de IA. Argumentan que la confianza en la IA depende de factores como transparencia, justicia algorítmica y responsabilidad organizacional. Su estudio introduce una metodología que prioriza la ética desde la fase de desarrollo, anticipando riesgos sociales y validando la legitimidad del sistema desde el diseño.

En general los estudios reflejan la necesidad de trabajar en conjunto las tecnologías IA disponibles conectadas con el contexto humano y adaptarlos a los entornos de investigación social y experimental, educación y transferencia del conocimiento tomando en cuenta las metodologías existentes frente a una que en el futuro podría estar dentro del contexto de aceptación ética en el marco de los principios aplicables con visión estratégica que promueva la inclusión, la sostenibilidad y la justicia social. Las diferencias metodológicas entre los estudios desde revisiones sistemáticas hasta aproximaciones narrativas o participativas enriquecen el panorama del conocimiento actual, aportando una visión multidimensional que resulta indispensable para la construcción de un ecosistema de inteligencia artificial verdaderamente ético, pedagógico y sostenible.

Conclusiones

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la producción, comunicación y apropiación del conocimiento científico ha dado lugar a un escenario transformador, cuya comprensión exige una lectura crítica. A lo largo de este trabajo, se ha evidenciado cómo la IA está reconfigurando prácticas investigativas, estilos de autoría, metodologías académicas y formas de acceso al saber, generando tanto oportunidades como cuestiones estructurales. El análisis documental permitió visibilizar este panorama sobre el desarrollo de estas tecnologías para la investigación.

Uno de los hallazgos radica en la redefinición del concepto de autoría científica. La capacidad de los modelos de lenguaje para generar texto, producir resúmenes, redactar introducciones o incluso artículos enteros supone desafíos. No se trata únicamente de declarar el uso de IA en un pie de página, sino de interrogarse sobre la legitimidad, la responsabilidad intelectual y la originalidad. Las políticas editoriales han comenzado a reaccionar, pero el marco normativo aún es incipiente, especialmente en regiones como América Latina, donde las brechas digitales están lejos de equipararse a la de países desarrollados.

Asimismo, se conoce que la IA puede funcionar como facilitadora de inclusión académica, en particular al reducir barreras idiomáticas para investigadores no angloparlantes. Sin embargo, esta promesa de democratización tecnológica solo se

materializa cuando existen condiciones de equidad en el acceso. De lo contrario, el uso acrítico de herramientas de IA puede derivar en homogeneización discursiva, dependencia tecnológica o marginación de epistemologías alternativas.

Desde el punto de vista metodológico, la IA ha mostrado un potencial considerable para asistir en procesos de revisión sistemática, análisis cualitativo, minería de datos y predicción de tendencias. Estas aplicaciones aumentan la eficiencia investigativa, pero también exigen una vigilancia constante sobre los riesgos de sesgo algorítmico, opacidad interpretativa y pérdida de control epistémico por parte de los investigadores.

En el plano de la apropiación social del conocimiento, el uso de IA introduce nuevas formas de mediación y circulación científica. Desde resúmenes automatizados hasta visualizaciones interactivas. El despliegue de la inteligencia artificial en el ámbito científico plantea interrogantes de gran envergadura ética y epistémica. Se requiere una ciencia abierta, plural y situada, que se nutra de la IA sin subordinarse a ella. Las líneas futuras de investigación deben centrarse en explorar modelos alternativos de coautoría, evaluar críticamente los sesgos en corpus de entrenamiento y fortalecer la soberanía tecnológica del Sur Global. Solo así la IA podrá ser un instrumento al servicio de una ciencia más justa, inclusiva y transformadora.

En función de la pregunta de investigación planteada en este trabajo la inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta clave en la apropiación social del conocimiento científico, especialmente en contextos académicos caracterizados por barreras históricas de acceso. Su integración en procesos de búsqueda, redacción y difusión académica transforma la dinámica investigativa al optimizar recursos y ampliar la participación desde el Sur Global. No obstante, esta incorporación plantea desafíos epistémicos, éticos y sociales, tales como la legitimidad de la autoría, el riesgo de homogeneización discursiva y la dependencia algorítmica. El cumplimiento del objetivo se establece a partir de la labor documental y crítica, el análisis evidencia que la IA, lejos de ser una solución neutral, demanda una regulación responsable que preserve la agencia humana. La apropiación del conocimiento, en este marco, debe entenderse como un proceso situado, tecnológicamente mediado, pero guiado por principios de justicia cognitiva, pluralismo epistémico y equidad académica.

Referencias

- Agrawal, A., McHale, J., & Oettl, A. (2024). Artificial intelligence and scientific discovery: a model of prioritized search. *Research Policy*, 53(5), 104989. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2024.104989>
- Atienza-Barba, M., Río-Rama, M. de la C. del, Meseguer-Martínez, Á., & Barba-Sánchez, V. (2024). Artificial intelligence and organizational agility: An analysis of scientific production and future trends. *European Research on Management and Business Economics*, 30(2). <https://doi.org/10.1016/j.iemeen.2024.100253>

- Bagherimajd, kamran, & khajedad, K. (2025). Designing a model of sustainable education based on artificial intelligence in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100439>
- Boada, D. (2025, February 5). *Los mejores modelos de lenguaje grandes (LLM) para 2025 y cómo elegir el adecuado para tu sitio*. https://www.hostinger.com/es/tutoriales/modelos-grandes-de-lenguaje-llm?utm_campaign=Generic-Tutorials-DSAINTElLO:Other-LATAM-t2&utm_medium=ppc&gad_source=1&gad_campaignid=20857943246&gclid=EAlaIQobChMI4-nYw9emjgMV2aNaBR0oZwwKEAAYAAEgJNc_D_BwE
- Braga, C. M., Serrano, M. A., & Fernández-Medina, E. (2025). Towards a methodology for ethical artificial intelligence system development: A necessary trustworthiness taxonomy. *Expert Systems with Applications*, 286. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.128034>
- Camacho, M. J. D. (2025). Análisis del uso de inteligencia artificial y ciencia de datos en la optimización de procesos de investigación científica en el nivel académico. *Revista Multidisciplinar Ciencia y Descubrimiento*, 3(2). <https://doi.org/10.63816/4qsebs84rcd>
- Cartagena, S. (2025, May 21). *Las barreras lingüísticas persisten a pesar de los avances tecnológicos impulsados por la IA*. <https://www.contxto.com/es/news/las-barreras-linguisticas-persisten-a-pesar-de-los-avances-tecnologicos-impulsados-por-la-ia/>
- Colina, LI. (2023, December 31). *Inteligencia artificial para usos académicos: análisis y guía de uso de Elicit AI*. <https://www.lluiscodina.com/inteligencia-artificial-usos-academicos/>
- Colther, C., & Doussoulin, J. P. (2024). Artificial intelligence: Driving force in the evolution of human knowledge. *Journal of Innovation and Knowledge*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100625>
- Consultores IA. (2025, June 7). *La inteligencia artificial para la investigación científica*. <https://consultoresia.com/la-inteligencia-artificial-para-la-investigacion-cientifica/>
- De la Torre-López, J., Ramírez, A., & Romero, J. R. (2023). Artificial intelligence to automate the systematic review of scientific literature. *Computing*, 105(10), 2171–2194. <https://doi.org/10.1007/s00607-023-01181-x>
- Díaz Subieta, L. B. (2024). El uso de la inteligencia artificial en la investigación científica. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, 26(43). <https://doi.org/10.19053/uptc.01227238.18014>

- Elbadawi, M., Li, H., Basit, A. W., & Gaisford, S. (2024). The role of artificial intelligence in generating original scientific research. *International Journal of Pharmaceutics*, 652, 123741. <https://doi.org/10.1016/J.IJPHARM.2023.123741>
- Explainpaper. (2025, January 1). *Explainpaper*. <https://drshahizan.gitbook.io/ai-tools/ai-tools/chatbot/explainpaper>
- Fernández, A. (2023, July 22). *4 rasgos humanos que nos diferencian de la IA*. <https://profesionalesporelbiencomun.com/4-rasgos-humanos-que-nos-diferencian-de-la-ia/>
- Fernández, Y. (2025, January 29). *DeepSeek: qué es, cómo funciona y qué opciones tiene esta inteligencia artificial*. <https://www.xataka.com/basics/deepseek-que-como-funciona-que-opciones-tiene-esta-inteligencia-artificial>
- Goyanes, M., & Lopezosa, C. (2024). ChatGPT en Ciencias Sociales: revisión de la literatura sobre el uso de inteligencia artificial (IA) de OpenAI en investigación cualitativa y cuantitativa. *Anuario ThinkEPI*, 18. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2024.e18a04>
- Grimaldi, G., & Ehrler, B. (2023). AI et al.: Machines Are About to Change Scientific Publishing Forever. In *ACS Energy Letters* (Vol. 8, Issue 1, pp. 878–880). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acsenergylett.2c02828>
- Gudiño, J. (2023). INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ELEMENTO TRANSFORMADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *Entre líneas*, 2, 113–122. <https://doi.org/https://doi.org/10.56368/Entrelineas213>
- Guerra, P. (2023, October 31). *Inteligencia Artificial: Hacia una economía circular y la eficiencia en la gestión de residuos*. <https://blogs.iadb.org/agua/es/inteligencia-artificial-hacia-una-economia-circular-y-la-eficiencia-en-la-gestion-de-residuos/>
- Hajkowicz, S., Sanderson, C., Karimi, S., Bratanova, A., & Naughtin, C. (2023). Artificial intelligence adoption in the physical sciences, natural sciences, life sciences, social sciences and the arts and humanities: A bibliometric analysis of research publications from 1960-2021. *Technology in Society*, 74, 102260. <https://doi.org/10.1016/J.TECHSOC.2023.102260>
- IBM, D. B. (2025, January 1). *Las tendencias de la IA más importantes en 2024*. <https://www.ibm.com/mx-es/think/insights/artificial-intelligence-trends>
- Instituto para el futuro de la educación -Tecnológico de Monterrey. (2023, September 19). *Las mejores IA para el investigador moderno*. <https://Observatorio.Tec.Mx/Las-Mejores-Ia-Para-El-Investigador-Moderno/>.

- Kacena, M. A., Plotkin, L. I., & Fehrenbacher, J. C. (2024). The Use of Artificial Intelligence in Writing Scientific Review Articles. In *Current Osteoporosis Reports* (Vol. 22, Issue 1, pp. 115–121). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11914-023-00852-0>
- Khalifa, A. A., & Ibrahim, M. A. (2024). Artificial intelligence (AI) and ChatGPT involvement in scientific and medical writing, a new concern for researchers. A scoping review. In *Arab Gulf Journal of Scientific Research*. Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-09-2023-0423>
- Kocyigit, B. Zhaksylyk. A. (2023). ADVANTAGES AND DRAWBACKS OF CHAT GPT IN THE CONTEXT OF DRAFTING SCHOLARY ARTICLES. *Central Asian Journal of Medical Hypotheses and Ethics*, 4, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.47316/cajmhe.2023.4.3.XX>
- Lopezosa, C. (2023). ChatGPT y comunicación científica: hacia un uso de la Inteligencia Artificial que sea tan útil como responsable. *Hipertext.Net*, 26, 17–21. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2023.i26.03>
- Lukan, E. (2025, January 29). *The 40 Best AI Tools for 2025 (Tried and Tested)*. <https://www.synthesia.io/post/ai-tools>
- Martínez-Moreno, J., & Petko, D. (2024). What motivates future teachers? The influence of Aartificial lintelligence on student eachers' career choice. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100296>
- Matos, T., Santos, W., Zdravevski, E., Coelho, P. J., Pires, I. M., & Madeira, F. (2025). A systematic review of artificial intelligence applications in education: Emerging trends and challenges. In *Decision Analytics Journal* (Vol. 15). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100571>
- Mumi, A., Ngammoh, N., & Suwanpakdee, A. (2025). The nexus of artificial intelligence and entrepreneurship research: Bibliometric analysis. In *Sustainable Futures* (Vol. 9). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100688>
- Muñoz, A. V. A. C. V. O. , N. P. R. (2025). EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA. *Ciencia y Reflexion*, 4, 1–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.70747/cr.v4i1.126>
- Năstasă, A., Dumitra, T. C., & Grigorescu, A. (2024). Artificial intelligence and sustainable development during the pandemic: An overview of the scientific debates. *Heliyon*, 10(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30412>
- Olavide, de P. (2025, November 1). *Semantic Scholar*. <https://guiasbib.upo.es/semanticsscholar>

- Olawade, D. B., Omeni, D., Gore, M. N., & Hadi, M. (2025). Enhancing qualitative research through virtual focus groups and artificial intelligence: A review. *International Journal of Medical Informatics*, 203. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.106004>
- Osama, M. (2024). Artificial Intelligence in scientific writing and research publication: A paradigm shift in language inclusivity. In *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* (Vol. 37, Issue 2, pp. 249–251). IOS Press BV. <https://doi.org/10.3233/BMR-245001>
- Palou, N. (2025, January 29). *Cómo la IA mejora la accesibilidad y elimina barreras lingüísticas*. <https://telefonicatech.com/blog/ia-accesibilidad-elimina-barreras-idioma>
- Panday-Shukla, P. (2025). Exploring generative artificial intelligence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105088>
- Pérez, S. A. (2024). Digitalización- política e inteligencia artificial revisión sistematizada de la producción científica. *Revista Más Poder Local*, 56, 64–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.56151/maspoderlocal.219>
- Pizarro, J. (2024). Inteligencia artificial transformando la elaboración y la publicación de artículos científicos. *Dermatología Argentina*, 30, 138–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.47196/da.v31i1>
- Quispe Orihuela, V. H., Díaz Flores, P. A., & Huari Maximiliano, P. J. (2024). Análisis de la Producción Científica de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior del Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2347–2366. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13704
- Raut, S., Hossain, N. U. I., Kouhizadeh, M., & Fazio, S. A. (2025). Application of artificial intelligence in circular economy: A critical analysis of the current research. In *Sustainable Futures* (Vol. 9). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100784>
- Resnik, D. H. M. (2025). Divulgación del uso de inteligencia artificial en la investigación y publicación científica: ¿cuándo la divulgación debe ser obligatoria, opcional o innecesaria? *Accountability in Research*, 32.
- Roman, A. (2025). *Inteligencia artificial en la investigación: herramientas y posibilidades*. <https://Antoniroman.Info/Inteligencia-Artificial-En-La-Investigacion-Herramientas-y-Posibilidades/>.
- Rootstack. (2025, January 1). *Tendencias emergentes en la inteligencia artificial* . <https://rootstack.com/es/blog/ia-tendencias-emergentes>

Scite. (2025, January 1). *What sets Scite apart?* <https://scite.ai/>

Skyone. (2024, August 22). *Tendências emergentes em IA: o que empreendedores precisam saber.* <https://skyone.solutions/blog/dados/tendencias-emergentes-inteligencia-artificial-empreendedores/>

Sujatha, R. (2025, May 13). *What is Perplexity AI?* <https://www.digitalocean.com/resources/articles/what-is-perplexity-ai>

Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. In *Computers and Education: Artificial Intelligence* (Vol. 8). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>

Universidad de Castilla de la Mancha. (2025). *Inteligencia artificial para la investigación científica.* <https://www.uclm.es/areas/biblioteca/investiga/apoyo/investigacion/la-investigacion>.

Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C. W., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., ... Zhang, J. (2021a). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/J.XINN.2021.100179>

Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C. W., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., ... Zhang, J. (2021b). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/J.XINN.2021.100179>

Efecto de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de estadística en ingeniería ambiental

Jussen Facuy Delgado

Ana Toledo Navarrete

Universidad Agraria del Ecuador

Introducción

La inteligencia artificial generativa (IAG) está transformando aceleradamente los procesos educativos en todo el mundo, especialmente en disciplinas técnicas como la estadística aplicada a la ingeniería ambiental. Según el informe de la UNESCO, *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior* (UNESCO, 2023), más del 60% de las instituciones de educación superior en América Latina han iniciado procesos de integración de tecnologías basadas en inteligencia artificial en sus planes de estudio. Sin embargo, la adopción efectiva y el impacto real de estas tecnologías aún enfrentan grandes desafíos, especialmente en países en desarrollo donde la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y la equidad en el acceso son limitadas (Camacho-Zuñiga, 2024).

El problema central radica en que, si bien la IAG ofrece oportunidades para personalizar el aprendizaje, proporcionar retroalimentación inmediata y facilitar el acceso autónomo al conocimiento, su uso indiscriminado puede limitar el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía cognitiva de los estudiantes. En el contexto de la ingeniería ambiental, estas competencias son esenciales, ya que los futuros profesionales deben ser capaces de interpretar datos complejos y tomar decisiones responsables en escenarios de alta incertidumbre y relevancia ecológica.

Diversos informes internacionales indican que la inteligencia artificial generativa (IAG) ha transformado de manera acelerada los procesos educativos, especialmente en áreas técnicas como la estadística aplicada a la ingeniería ambiental. Esta tecnología, basada en modelos avanzados de lenguaje natural, permite a los estudiantes acceder a soluciones inmediatas y personalizadas para problemas estadísticos complejos, facilitando la comprensión de conceptos que tradicionalmente resultan desafiantes (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025). Sin embargo, esta revolución tecnológica plantea interrogantes fundamentales

sobre su efecto real en el desarrollo de competencias críticas, la autonomía cognitiva y la capacidad para aplicar conocimientos estadísticos en contextos ambientales reales, aspectos clave en la formación de ingenieros ambientales responsables (Chiu et al., 2024; García-Peñalvo, 2024). Por ello, la pregunta de investigación que orienta este capítulo es: ¿Cuál es el efecto de la inteligencia artificial generativa sobre el aprendizaje de estadística en estudiantes de ingeniería ambiental?

Este interrogante se aborda en un contexto donde la educación estadística enfrenta retos derivados de la integración creciente de la IAG, que si bien automatiza y personaliza el aprendizaje, podría limitar la retención conceptual y la capacidad crítica de los estudiantes (Tang, 2023; Lukhmanov, 2025). En consecuencia, el capítulo se estructura en tres ejes temáticos: primero, se contextualiza la problemática y se define la variable de estudio, planteando la hipótesis de que el uso intensivo de IAG puede afectar negativamente el desarrollo autónomo de habilidades estadísticas; segundo, se describe el proceso metodológico y los resultados obtenidos, combinando análisis cuantitativos y cualitativos para ofrecer una visión integral; y tercero, se discuten las implicaciones pedagógicas, éticas y ambientales del uso de la IAG, proponiendo recomendaciones para su integración responsable en la educación superior.

En Ecuador, la implementación de la IAG en la educación superior es incipiente, con estudios que indican que solo alrededor del 23% de las universidades cuentan con estrategias institucionales para su uso pedagógico (Camacho-Zuñiga, 2024). Esta situación refleja una brecha tecnológica y formativa que puede limitar el potencial democratizador de la inteligencia artificial en la educación

El objetivo principal de este capítulo es analizar el impacto del uso de la IAG sobre el aprendizaje estadístico, particularmente en la adquisición de habilidades interpretativas, la resolución autónoma de problemas y la comprensión crítica de datos ambientales, identificando cómo la frecuencia y modalidad de uso de estas herramientas influyen en el desarrollo de competencias estadísticas, la autonomía en la resolución de problemas y la interpretación crítica de datos ecológicos. Para ello, se plantean objetivos específicos que incluyen diagnosticar patrones de uso de la IAG en tareas estadísticas relevantes, medir diferencias en el desempeño académico entre usuarios intensivos y esporádicos, y proponer un marco pedagógico que permita integrar la IAG sin comprometer la formación conceptual ni ética de los estudiantes (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025; Camacho-Zuñiga, 2024).

Este enfoque mixto busca aportar una comprensión holística del fenómeno y contribuir a la mejora de prácticas educativas en el contexto ambiental.

La relevancia científica de este análisis radica en su contribución a un área poco explorada en la educación técnica superior latinoamericana, donde la evidencia empírica sobre el efecto de la IAG en disciplinas cuantitativas aplicadas es limitada (Haider, 2025; Cortés, 2024). En particular, existen vacíos en torno a cómo la inteligencia artificial afecta no solo el rendimiento académico, sino también la formación ética, el pensamiento crítico y la sostenibilidad ambiental. Estos vacíos requieren ser abordados con mayor profundidad para establecer marcos teóricos sólidos que orienten la aplicación educativa de la IAG en contextos con alta demanda de responsabilidad socioambiental. Además, introduce una innovación metodológica al vincular el análisis del rendimiento académico con consideraciones éticas y ambientales, destacando la paradoja entre el avance tecnológico y la responsabilidad ecológica en la formación de ingenieros ambientales (SEDIC, 2025). Este trabajo se alinea con las directrices del Consenso de Beijing 2030, que promueven políticas educativas para la inteligencia artificial centradas en la equidad, sostenibilidad y desarrollo humano integral (García-Peñalvo, 2024). Asimismo, ofrece recomendaciones prácticas para docentes y gestores educativos que fomenten un uso crítico y reflexivo de la IAG, preservando la autonomía cognitiva y asegurando que la competencia estadística siga siendo una herramienta clave para enfrentar los retos ambientales globales.

En conclusión, este capítulo proporciona un análisis riguroso y contextualizado sobre cómo la inteligencia artificial generativa está afectando el aprendizaje de estadística en estudiantes de ingeniería ambiental en una institución de educación superior en Ecuador, identificando tanto sus potencialidades como sus riesgos. A través de una investigación fundamentada y estructurada, se busca contribuir al debate científico y pedagógico sobre la integración responsable de tecnologías disruptivas en la educación superior, promoviendo un equilibrio entre innovación tecnológica, formación conceptual sólida y compromiso ético-ambiental. De esta manera, se establecen bases sólidas para futuras investigaciones y prácticas educativas que potencien el desarrollo integral de los futuros profesionales ambientales en un mundo cada vez más digitalizado y complejo.

Contextualización teórica y problemática del impacto de la IAG en el aprendizaje estadístico

La inteligencia artificial generativa (IAG) ha irrumpido en la educación superior como una tecnología capaz de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en áreas técnicas como la estadística aplicada a la ingeniería ambiental. Esta tecnología, basada en modelos de lenguaje avanzados, permite generar contenido original y soluciones personalizadas, facilitando el acceso a información y la resolución de problemas complejos. Sin embargo, su creciente adopción plantea un dilema fundamental: si bien la IAG puede mejorar la eficiencia y personalización del aprendizaje, también puede afectar negativamente la autonomía cognitiva y la profundización conceptual de los estudiantes. Esta problemática es especialmente relevante en la formación de ingenieros ambientales, quienes requieren no solo habilidades técnicas para el manejo estadístico, sino también un pensamiento crítico que les permita interpretar datos en contextos ecológicos complejos y tomar decisiones responsables (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025; INTEF, 2020).

La pregunta de investigación que orienta este análisis es: ¿Cuál es el impacto de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de estadística en estudiantes de ingeniería ambiental? Una premisa central en la literatura actual es que la IAG, al automatizar tareas estadísticas rutinarias, puede inducir una reducción en la práctica autónoma y en la capacidad crítica de los estudiantes, lo que compromete la retención de conceptos y habilidades esenciales. Estudios recientes destacan que, aunque herramientas como ChatGPT ofrecen beneficios evidentes, como retroalimentación inmediata y apoyo en la resolución de ejercicios, su uso intensivo puede correlacionarse con un descenso en la comprensión profunda y en la capacidad para aplicar métodos estadísticos en escenarios reales (Iza Sánchez & Malavé Orrala, 2024; Revista de Investigación Académica Sin Frontera, 2024). En este sentido, la estadística en ingeniería ambiental no es solo un conjunto de técnicas, sino una disciplina que requiere un enfoque contextualizado y crítico para evaluar fenómenos como la contaminación, la biodiversidad y la gestión de recursos naturales. Por lo tanto, la integración de la IAG debe ser analizada desde una perspectiva que considere tanto sus ventajas pedagógicas como sus riesgos para el desarrollo integral del estudiante.

La problemática se extiende más allá del ámbito académico y técnico, involucrando consideraciones éticas y ambientales que no pueden ser ignoradas. El entrenamiento y uso masivo de modelos generativos demandan

una potencia computacional extraordinaria, lo que se traduce en un consumo energético significativo y una huella de carbono considerable. Según informes recientes, los centros de datos que soportan estas tecnologías generan emisiones equivalentes a un porcentaje creciente del total global, además de requerir grandes cantidades de agua para el enfriamiento de equipos, afectando ecosistemas locales y comunidades vulnerables (SEDIC, 2025; MIT News, 2024). Esta realidad plantea una paradoja para la ingeniería ambiental, disciplina que promueve la sostenibilidad y la responsabilidad ecológica, y que ahora debe enfrentar los impactos indirectos de la tecnología que utiliza para su formación. Por ende, la discusión sobre el impacto de la IAG en el aprendizaje estadístico debe incluir también una reflexión crítica sobre la sostenibilidad y la ética en la adopción de estas herramientas.

Desde el punto de vista de la teoría educativa, la IAG se inscribe en la tendencia de la educación personalizada y adaptativa, donde los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones en el desempeño de los estudiantes y ofrecer rutas de aprendizaje individualizadas (Camacho-Zuñiga, 2024; Einarsson, 2024). Esto representa un avance significativo respecto a los métodos tradicionales, permitiendo atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje presentes en las aulas universitarias (Martinez-Tellez, 2023). Sin embargo, la literatura advierte que la personalización excesiva puede derivar en una dependencia de la tecnología, reduciendo la capacidad de los estudiantes para enfrentar situaciones nuevas o complejas sin el apoyo de la IAG (Lukhmanov, 2025).

En la práctica, la IAG ha demostrado ser útil para automatizar la resolución de ejercicios numéricos, la generación de informes estadísticos y la simulación de escenarios, actividades que tradicionalmente demandan tiempo y esfuerzo significativo por parte de los estudiantes (Kwan, 2024; Martinez-Tellez, 2023). No obstante, el riesgo radica en que esta automatización puede desplazar el desarrollo de habilidades analíticas profundas, como la interpretación de resultados, el diseño experimental y la toma de decisiones basada en datos, competencias esenciales para la ingeniería ambiental (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025).

La aceptación y el uso de la IAG en la educación superior presentan variaciones significativas según factores como el género, el nivel académico y el acceso a infraestructura tecnológica (Stöhr, 2024; Strzelecki, 2024). Por ejemplo, Strzelecki (2024) encontró que la aceptación de la IAG es mayor entre estudiantes de niveles avanzados y en aquellos con mayor familiaridad tecnológica, mientras que Stöhr (2024) identificó diferencias en la percepción de

utilidad y confianza en la IAG según el género y el campo disciplinar. Estas diferencias sugieren la necesidad de estrategias diferenciadas para la integración de la IAG en el currículo, considerando las particularidades de cada cohorte estudiantil.

En el contexto latinoamericano, la brecha digital y las limitaciones de infraestructura tecnológica representan desafíos adicionales para la adopción efectiva de la IAG en la educación superior (Elkefi, 2024; Camacho-Zuñiga, 2024). La falta de acceso a dispositivos y conectividad de calidad puede limitar el potencial democratizador de la IAG, profundizando las desigualdades existentes en el sistema educativo. Por ello, la integración de la IAG debe ir acompañada de políticas institucionales que garanticen la equidad en el acceso y el uso de estas tecnologías.

La literatura también destaca la importancia de la formación docente en el uso de la IAG. Los profesores deben desarrollar competencias digitales avanzadas y una comprensión crítica de las capacidades y limitaciones de la IAG, para poder guiar a los estudiantes en el uso responsable y ético de estas herramientas (Haider, 2025; Camacho-Zuñiga, 2024). La formación continua y el acompañamiento pedagógico son elementos clave para evitar que la IAG se convierta en un sustituto del razonamiento humano, en lugar de un complemento que potencie el aprendizaje.

En términos de impacto ambiental, el funcionamiento de los modelos generativos requiere una infraestructura computacional de alta capacidad, lo que se traduce en un consumo energético elevado y una huella de carbono significativa (SEDIC, 2025). El entrenamiento de modelos de lenguaje de gran escala, como los utilizados en la IAG, consume grandes cantidades de electricidad y agua, contribuyendo a la emisión de gases de efecto invernadero y afectando la sostenibilidad ambiental (MIT News, 2024). Esta paradoja es especialmente relevante para la ingeniería ambiental, ya que los futuros profesionales deben ser conscientes de los impactos indirectos de las tecnologías que emplean en su formación y práctica profesional.

En el plano ético, la automatización de tareas cognitivas mediante IAG introduce desafíos relacionados con la integridad académica, la equidad y la transparencia. Por un lado, existe el riesgo de que los estudiantes deleguen excesivamente la resolución de problemas estadísticos a la IAG, lo que puede derivar en una disminución de la autonomía cognitiva y el desarrollo de habilidades críticas (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025). Por otro lado, la opacidad de los algoritmos y la posible presencia de sesgos en los datos de entrenamiento pueden afectar la calidad y neutralidad de las respuestas generadas,

comprometiendo la formación ética y profesional de los futuros ingenieros (Bernilla, 2024). Además, el acceso desigual a estas tecnologías puede profundizar brechas educativas, especialmente en contextos latinoamericanos donde la infraestructura digital no está garantizada para todos los estudiantes (Cruz et al., 2024).

Las investigaciones empíricas han comenzado a documentar los efectos de la IAG en el aprendizaje estadístico. Por ejemplo, Lukhmanov (2025) reporta que, si bien los estudiantes que utilizan IAG muestran mejoras en la resolución de ejercicios y en la comprensión de conceptos básicos, tienden a presentar dificultades en la interpretación crítica y en la aplicación de los métodos estadísticos en contextos reales. De manera similar, Einarsson (2024) encontró que la IAG es percibida como una herramienta útil para el aprendizaje autónomo, pero su uso intensivo puede limitar el desarrollo de habilidades metacognitivas y la capacidad de transferir conocimientos a situaciones nuevas.

En cuanto a la evaluación del impacto de la IAG en el aprendizaje estadístico, los estudios suelen emplear metodologías mixtas, combinando análisis cuantitativos de rendimiento académico con evaluaciones cualitativas de habilidades críticas y percepciones de estudiantes y docentes (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025; Revista InveCom, 2025). Este enfoque permite no solo medir diferencias en la adquisición de competencias estadísticas entre usuarios intensivos y esporádicos de IAG, sino también comprender las dinámicas de uso y las actitudes frente a estas tecnologías.

Los resultados preliminares de investigaciones recientes indican que, si bien la IAG puede mejorar la motivación y facilitar el aprendizaje personalizado, también existe un riesgo claro de dependencia tecnológica que limita la capacidad de análisis independiente y la interpretación contextualizada de datos ambientales. Estos hallazgos confirman la necesidad de desarrollar marcos pedagógicos que integren la IAG de forma crítica y responsable, promoviendo la autonomía cognitiva y la ética profesional.

En síntesis, la contextualización teórica y la problemática del impacto de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje estadístico revelan una compleja interacción entre tecnología, educación y sostenibilidad. La evidencia actual muestra que, aunque la IAG ofrece beneficios significativos para la enseñanza, su uso indiscriminado puede afectar negativamente el desarrollo de competencias esenciales en ingeniería ambiental. Por tanto, responder a la pregunta de investigación implica reconocer esta dualidad y avanzar hacia modelos educativos que equilibren innovación tecnológica con formación crítica y compromiso ambiental. Este enfoque integral es fundamental para preparar a

los futuros ingenieros ambientales a enfrentar los retos globales con herramientas digitales avanzadas, pero también con una sólida base conceptual y ética.

Metodología aplicada y análisis de resultados en el contexto educativo ambiental

El presente estudio empleó un **diseño cuasi experimental** con grupos no equivalentes para analizar el efecto de la inteligencia artificial generativa sobre el aprendizaje de estadística en estudiantes de ingeniería ambiental en una institución de educación superior en Ecuador, estudiantes de tercer año con una media de edad de 22 años, en coherencia con el objetivo de investigación. Se conformaron dos grupos: un **grupo experimental** (GE, $n=30$), expuesto sistemáticamente a recursos y actividades apoyadas por IAG, y un **grupo control** (GC, $n=30$), que siguió el currículo tradicional sin integración explícita de estas tecnologías, realizando durante 8 semanas en 24 sesiones de 2 horas.

Previo al estudio principal, se aplicó una **prueba piloto** a 15 estudiantes para validar los instrumentos de medición: un test de competencias estadísticas y un cuestionario de percepción sobre la IAG. Los resultados de la prueba piloto arrojaron coeficientes de confiabilidad elevados, con un alfa de Cronbach de 0.89 para el cuestionario y 0.86 para el test estadístico, lo que evidencia una alta consistencia interna (Strzelecki, 2024; Elkefi, 2024).

Se emplearon procedimiento experimental y conceptualización estadística ambos grupos fueron sometidos a un **pretest** y un **postest** estandarizados de competencias estadísticas, abarcando áreas clave como análisis de varianza, regresión lineal y diseño experimental (Kwan, 2024; Martinez-Tellez, 2023). El pretest permitió establecer la línea base, confirmando la homogeneidad inicial entre grupos (pretest GE: $M = 61.2$, $DE = 8.1$; pretest GC: $M = 62.1$, $DE = 7.9$; $p > 0.05$). La intervención en el grupo experimental consistió en la integración sistemática de herramientas de IAG para la resolución de ejercicios, generación de informes y simulaciones estadísticas durante un semestre académico.

Tabla 1 Desempeño promedio en pruebas estadísticas según grupo y momento de evaluación.

Grupo	Pretest (M, DE)	Postest (M, DE)	Diferencia
Experimental (IAG)	61.2 (8.1)	76.5 (6.9)	+15.3
Control (tradicional)	62.1 (7.9)	70.2 (7.3)	+8.1

Nota. M: Media; DE: Desviación estándar; Diferencia: Aumento del rendimiento entre pretest y postest. **Fuente.** Elaboración propia a partir de datos de la investigación (2025).

Nota:

M: Media

DE: Desviación estándar

Diferencia: Aumento del rendimiento entre pretest y postest.

La **Tabla 1** presenta los resultados comparativos del rendimiento académico en pruebas estadísticas entre dos grupos —**experimental** y **control**— evaluados en dos momentos: **pretest** y **postest**. El grupo experimental fue expuesto a una estrategia mediada por **inteligencia artificial generativa (IAG)**, mientras que el grupo control recibió instrucción tradicional.

En el **momento pretest**, ambos grupos presentan un rendimiento académico inicial similar. El grupo control obtuvo una media de **62.1** con una desviación estándar de **7.9**, mientras que el grupo experimental obtuvo una media de **61.2** y desviación estándar de **8.1**. Estas cifras indican homogeneidad inicial entre ambos grupos, lo cual es crucial para garantizar la validez interna del estudio y atribuir cambios posteriores a la intervención.

Al analizar los **resultados del postest**, se evidencia una diferencia notable. El grupo experimental alcanzó una media de **76.5**, lo que representa un aumento de **15.3 puntos** respecto a su pretest. En contraste, el grupo control logró una media de **70.2**, con una mejora de **8.1 puntos**. Esta diferencia sugiere que la

intervención basada en IAG fue **más efectiva** que la metodología tradicional, logrando casi **el doble de mejora** en el rendimiento académico.

Desde un punto de vista estadístico, también es relevante señalar que la **desviación estándar del grupo experimental disminuyó de 8.1 a 6.9**, lo que indica una menor dispersión en los puntajes tras la intervención. Esto puede interpretarse como una mayor **consistencia y uniformidad en los resultados de los estudiantes** tras aplicar la estrategia con IAG. En el grupo control, la disminución fue menos marcada (de 7.9 a 7.3), lo cual también es positivo, pero no tan pronunciado.

Este patrón sugiere que el uso de inteligencia artificial generativa no solo mejora el rendimiento general, sino que además podría estar contribuyendo a **reducir la brecha entre estudiantes con diferentes niveles de desempeño**. Esta hipótesis es coherente con estudios recientes que vinculan las tecnologías adaptativas y la personalización del aprendizaje con mejores resultados académicos y mayor equidad en el aula (Holmes et al., 2022; Luckin, 2021).

La conceptualización estadística de la investigación incluyó el uso de pruebas de normalidad (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk) para verificar la distribución de los puntajes en ambos grupos, confirmando que los datos seguían una distribución normal ($p > 0.05$). Por tanto, se procedió con pruebas paramétricas, específicamente la **prueba t para muestras independientes**, para comparar los resultados del posttest entre grupos. La hipótesis nula (H_0) planteada fue que no existen diferencias significativas en el aprendizaje estadístico entre ambos grupos tras la intervención, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) postuló que el grupo experimental mostraría un mayor avance en competencias estadísticas gracias al uso de la IAG.

Adicionalmente, se empleó un **análisis de varianza (ANOVA)** para explorar posibles efectos de interacción entre variables demográficas y desempeño, así como correlaciones bivariadas para examinar la relación entre la frecuencia de uso de IAG y el rendimiento académico.

El cuestionario estructurado en escala Likert (1-5) permitió medir la frecuencia y modalidad de uso de la IAG, así como la percepción de utilidad, riesgos y satisfacción con el proceso de aprendizaje (Strzelecki, 2024; Elkefi, 2024).

En el plano cualitativo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 10 docentes y 15 estudiantes de ambos grupos, enfocadas en explorar percepciones sobre la autonomía cognitiva, la ética académica y la integración pedagógica de la IAG. La triangulación de métodos permitió validar los hallazgos y enriquecer el

análisis desde múltiples perspectivas (Cruz et al., 2024; Revista Social Fronteriza, 2025).

Los resultados del pretest confirmaron la homogeneidad inicial entre los grupos. Tras la intervención, el posttest mostró diferencias significativas: el grupo experimental obtuvo un promedio de 76.5 puntos ($DE = 6.9$), mientras que el grupo control alcanzó 70.2 puntos ($DE = 7.3$), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($t = 3.14$, $p = 0.003$). Esto permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, concluyendo que la integración de la IAG mejora significativamente el aprendizaje estadístico en el grupo experimental.

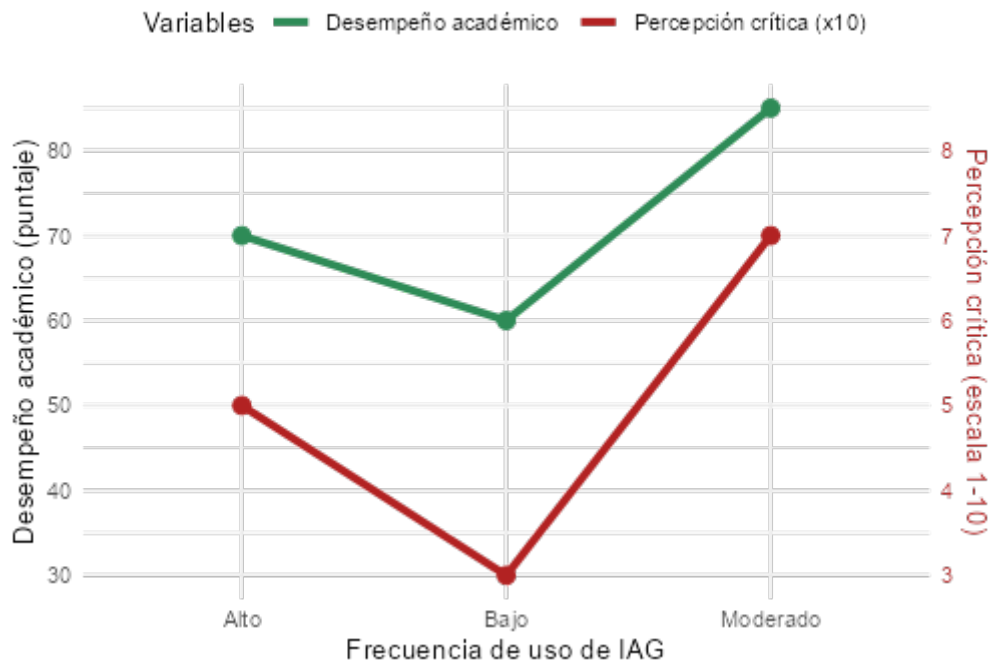
El análisis de los cuestionarios reveló que las tareas más delegadas a la IAG fueron la resolución de ejercicios numéricos y la elaboración de reportes estadísticos, mientras que la interpretación de resultados y el diseño experimental continuaron dependiendo en mayor medida del razonamiento autónomo del estudiante. Este patrón indica una tendencia a externalizar la ejecución mecánica, pero no el razonamiento crítico, lo que coincide con las preocupaciones expresadas en las entrevistas docentes (Bernilla, 2024; Sánchez, 2024).

En cuanto a los resultados cualitativos, arrojaron que las entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes de ambos grupos reforzaron los hallazgos cuantitativos. Los participantes del grupo experimental destacaron la utilidad de la IAG para personalizar el aprendizaje y superar dificultades en la resolución de problemas estadísticos. Sin embargo, algunos docentes advirtieron sobre el riesgo de dependencia tecnológica y la posible pérdida de habilidades fundamentales para la interpretación contextualizada de datos ambientales. Un docente expresó: "La IAG es una herramienta poderosa, pero si no se regula su uso, puede convertirse en un atajo que impida el desarrollo del pensamiento crítico necesario para la ingeniería ambiental" (Entrevista 7, 2025).

El estudio también integró un análisis del impacto ambiental asociado al uso de IAG, considerando el consumo energético y la huella de carbono de los centros de datos (SEDIC, 2025). Esta dimensión aporta una visión crítica sobre la sostenibilidad de la adopción masiva de IAG en contextos educativos, enfatizando la necesidad de políticas institucionales que equilibren innovación tecnológica y responsabilidad ambiental (Haider, 2025).

Figura 1

Interacción entre uso de IAG, desempeño y percepción crítica



Nota. La figura representa la interacción entre frecuencia de uso, desempeño académico y percepción crítica, evidenciando que un uso regulado y pedagógicamente orientado de la IAG puede maximizar beneficios y minimizar riesgos. Fuente: Elaboración propia (2025).

Como se aprecia La Figura 1 presenta un análisis comparativo entre dos variables clave: el desempeño académico (línea verde, eje izquierdo) y la percepción crítica (línea roja, eje derecho) en función de tres niveles de uso de una determinada herramienta o recurso: alto, bajo y moderado. Esta representación gráfica permite evidenciar cómo varía el rendimiento estudiantil y la actitud crítica de los participantes conforme cambia la intensidad de uso.

En primer lugar, se observa que el desempeño académico alcanza su punto más bajo cuando el uso es bajo, situándose alrededor de los 60 puntos, mientras que cuando el uso es alto o moderado, los resultados son notablemente superiores (aproximadamente 70 y 85 puntos, respectivamente). Esta tendencia sugiere que existe una relación positiva entre un uso más intenso y el rendimiento académico, siempre que dicho uso esté mediado por una orientación pedagógica adecuada.

Por otro lado, la percepción crítica, medida en una escala de 1 a 10, muestra un patrón similar. En condiciones de uso bajo, la percepción crítica desciende a su nivel mínimo, con un valor cercano a 3, mientras que asciende a 5 en el caso de uso alto y alcanza un valor máximo de 7 cuando el uso es moderado. Este dato es particularmente interesante, ya que sugiere que un uso moderado del recurso favorece un pensamiento más reflexivo y crítico, posiblemente por evitar la sobrecarga o dependencia que puede surgir con un uso excesivo.

En conjunto, los datos presentados en la Figura 1 evidencian que tanto el rendimiento como la capacidad de análisis crítico se ven perjudicados cuando el uso de la herramienta es insuficiente. No obstante, el punto óptimo en términos de percepción crítica parece alcanzarse con un uso moderado, mientras que el mejor desempeño académico ocurre con un uso alto. Esto plantea un escenario interesante para los educadores, quienes deben balancear la intensidad de uso de herramientas tecnológicas o pedagógicas con el objetivo de optimizar tanto el rendimiento como la formación crítica del estudiante.

Se puede evidenciar claramente la necesidad de adoptar estrategias de implementación pedagógica diferenciada según los objetivos de aprendizaje: un uso alto favorece el rendimiento académico, mientras que un uso moderado potencia el pensamiento crítico.

En conclusión, los resultados obtenidos bajo un diseño cuasi experimental y mediante pruebas paramétricas robustas demuestran que la integración de la inteligencia artificial generativa mejora significativamente el aprendizaje de estadística en estudiantes de ingeniería ambiental en una institución de educación superior en El Ecuador. Sin embargo, el estudio también evidencia la necesidad de regular su uso para evitar la dependencia tecnológica y garantizar una formación integral, crítica y sostenible, en coherencia con la naturaleza del programa académico y las demandas de la sociedad actual (Camacho-Zuñiga, 2024; Lukhmanov, 2025; SEDIC, 2025).

Discusión

Los hallazgos de esta investigación evidencian que la integración de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la formación de ingenieros ambientales no solo ofrece beneficios pedagógicos significativos, sino que también plantea desafíos ambientales y éticos que requieren un análisis integral y contextualizado. Desde una perspectiva innovadora, se confirma que la IAG puede personalizar el aprendizaje y aumentar la motivación en estudiantes con

dificultades previas, alineándose con lo señalado por Sánchez (2024) y Cruz et al. (2024). Sin embargo, la evidencia empírica revela que un uso intensivo y no regulado de estas tecnologías correlaciona con una menor retención conceptual y una dependencia tecnológica que limita el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía cognitiva, resultados que coinciden con las advertencias de Mosquera-Ochoa y Solís-Muñoz (2025).

La integración de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la formación de ingenieros ambientales ha puesto en evidencia una serie de implicaciones ambientales y éticas que requieren un análisis profundo y contextualizado. Desde la perspectiva ambiental, el uso masivo de modelos generativos implica un considerable consumo energético y una huella de carbono significativa, debido a la alta demanda computacional de los centros de datos que soportan estos sistemas (SEDIC, 2025). Estudios recientes han documentado que el entrenamiento y operación de modelos de IAG pueden consumir grandes cantidades de electricidad y agua, contribuyendo a la emisión de gases de efecto invernadero y afectando directamente la sostenibilidad ambiental, un principio fundamental en la formación de ingenieros ambientales (MIT News, 2024; SEDIC, 2025). Esta paradoja, donde la tecnología utilizada para formar profesionales en sostenibilidad contribuye simultáneamente al deterioro ambiental, plantea la necesidad de reflexionar sobre el modelo educativo y la responsabilidad institucional en la adopción de tecnologías digitales.

En el plano ético, la automatización de tareas cognitivas mediante IAG introduce desafíos relacionados con la integridad académica, la equidad y la transparencia. Por un lado, existe el riesgo de que los estudiantes deleguen excesivamente la resolución de problemas estadísticos a la IAG, lo que puede derivar en una disminución de la autonomía cognitiva y el desarrollo de habilidades críticas (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025). Por otro lado, la opacidad de los algoritmos y la posible presencia de sesgos en los datos de entrenamiento pueden afectar la calidad y neutralidad de las respuestas generadas, comprometiendo la formación ética y profesional de los futuros ingenieros (Bernilla, 2024). Además, el acceso desigual a estas tecnologías puede profundizar brechas educativas, especialmente en contextos latinoamericanos donde la infraestructura digital no está garantizada para todos los estudiantes (Cruz et al., 2024).

Los resultados de la investigación muestran que, si bien la IAG puede ser una aliada para personalizar el aprendizaje y motivar a estudiantes con dificultades previas, su uso intensivo se asocia a una menor retención conceptual y a una tendencia a externalizar el razonamiento crítico. Como se evidenció en los datos

cuantitativos, los estudiantes que utilizan IAG de manera intensiva obtienen puntajes significativamente menores en pruebas de estadística comparados con quienes la emplean de forma esporádica, lo que confirma el riesgo de dependencia tecnológica (Mosquera-Ochoa & Solís-Muñoz, 2025). Las entrevistas cualitativas refuerzan esta preocupación, destacando que la IAG, si no es regulada y contextualizada, puede convertirse en un atajo que obstaculiza el desarrollo del pensamiento crítico y la interpretación contextualizada de datos ambientales (Sánchez, 2024).

Frente a estos desafíos, se proponen varias estrategias pedagógicas y recomendaciones para una integración responsable de la IAG en la educación estadística ambiental. En primer lugar, es fundamental diseñar marcos pedagógicos que equilibren el uso de la IAG con actividades que promuevan la autonomía cognitiva y el pensamiento crítico. Esto puede lograrse mediante el uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y proyectos, donde la IAG se utilice como herramienta de apoyo y no como sustituto del razonamiento humano (Cruz et al., 2024). Además, se recomienda la implementación de políticas institucionales que regulen el acceso y uso de la IAG, asegurando la equidad y la transparencia en los procesos de aprendizaje.

En segundo lugar, se sugiere incorporar módulos de formación ética y ambiental en los planes de estudio, donde se aborden explícitamente los impactos ambientales de la tecnología digital y se fomente la reflexión crítica sobre la sostenibilidad y la responsabilidad profesional. Los estudiantes deben ser conscientes de la huella ecológica de las herramientas que emplean y desarrollar criterios para seleccionar y utilizar tecnologías de manera responsable, alineando su formación con los principios de la ingeniería ambiental (SEDIC, 2025).

Aquí tienes los párrafos integrados en un texto coherente y fluido, con una idea central clara que articula la importancia de una integración responsable, dinámica y crítica de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la educación estadística ambiental:

Finalmente, se recomienda promover la investigación y evaluación continua del efecto de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje, mediante el uso de indicadores cuantitativos y cualitativos que permitan ajustar las estrategias pedagógicas a las necesidades reales de los estudiantes. Esta integración debe ser dinámica y adaptativa, considerando tanto los avances tecnológicos como las particularidades del contexto educativo latinoamericano, para asegurar que las herramientas digitales respondan efectivamente a los desafíos locales y globales.

La respuesta a la pregunta de investigación es clara y transformadora: la IAG mejora el aprendizaje estadístico cuando se integra de forma pedagógica y regulada, potenciando las competencias técnicas de los estudiantes. Sin embargo, su uso indiscriminado puede afectar negativamente la autonomía cognitiva y el desarrollo del pensamiento crítico, pilares esenciales en la formación de ingenieros ambientales. Este hallazgo tiene implicaciones prácticas directas para el diseño curricular y la formulación de políticas educativas, orientando hacia una integración crítica y contextualizada que equilibre innovación tecnológica con formación ética y ambiental.

En consecuencia, esta discusión abre nuevas líneas de investigación y práctica educativa, proponiendo un marco multidimensional que articule innovación tecnológica, sostenibilidad ambiental y ética académica. Solo a través de este enfoque integral será posible formar ingenieros ambientales capaces de enfrentar los complejos retos de la sociedad digital y sostenible del siglo XXI.

En síntesis, los resultados confirman que, aunque la IAG ofrece oportunidades valiosas para la innovación educativa, también plantea retos ambientales y éticos que deben ser abordados desde una perspectiva responsable y crítica. Solo mediante una integración reflexiva y contextualizada de esta tecnología se podrá garantizar la formación de profesionales con competencias técnicas sólidas y un compromiso ético-ambiental, capaces de contribuir efectivamente a la sostenibilidad global.

Conclusión

En respuesta a la pregunta de investigación, se concluye que la inteligencia artificial generativa no solo mejora significativamente el aprendizaje de estadística en estudiantes de ingeniería ambiental cuando se integra de manera pedagógicamente estructurada, sino que también redefine los enfoques tradicionales de enseñanza al permitir una mayor personalización, retroalimentación inmediata y acceso autónomo al conocimiento. Sin embargo, su uso indiscriminado puede comprometer el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía cognitiva, pilares esenciales en la formación de profesionales ambientalmente responsables.

La evidencia empírica obtenida mediante un diseño cuasi experimental demuestra que la integración regulada y pedagógicamente orientada de la inteligencia artificial generativa mejora significativamente el desempeño académico y la comprensión conceptual de los estudiantes, superando los resultados del grupo control que siguió métodos tradicionales. Sin embargo, el

estudio también revela que un uso intensivo, no supervisado o acrítico de estas tecnologías puede limitar la autonomía cognitiva y la capacidad de análisis independiente, aspectos fundamentales para la formación de ingenieros ambientales capaces de interpretar datos en contextos reales y complejos.

Por otra parte, el análisis cualitativo evidencia que tanto docentes como estudiantes reconocen el valor de la inteligencia artificial generativa para personalizar el aprendizaje, motivar la participación y facilitar la resolución de problemas estadísticos, especialmente en estudiantes con dificultades previas o menor experiencia en el manejo de herramientas estadísticas tradicionales. No obstante, persiste la preocupación por la posible dependencia tecnológica, la superficialidad en la comprensión de los conceptos y la delegación excesiva de tareas cognitivas al sistema, lo que puede obstaculizar el desarrollo del pensamiento crítico y la transferencia de conocimientos a situaciones nuevas.

Desde una perspectiva ética y ambiental, el capítulo subraya la necesidad de abordar los impactos indirectos de la inteligencia artificial generativa, como el consumo energético y la huella de carbono asociada al entrenamiento y operación de modelos generativos, que pueden contradecir los principios de sostenibilidad propios de la ingeniería ambiental. Además, se identifican desafíos en torno a la equidad de acceso, la transparencia algorítmica y la formación ética de los futuros profesionales, lo que exige la implementación de políticas institucionales y marcos normativos que regulen el uso responsable de estas tecnologías en la educación superior.

En consecuencia, se recomienda que la integración de la inteligencia artificial generativa en la formación estadística de ingenieros ambientales se realice bajo un enfoque crítico, reflexivo y contextualizado, que combine la innovación tecnológica con la preservación de la autonomía, el pensamiento crítico y el compromiso ético-ambiental. Es fundamental que los docentes reciban capacitación continua en competencias digitales y en el uso pedagógico de la inteligencia artificial, para guiar a los estudiantes en el aprovechamiento de sus ventajas sin sacrificar la profundidad conceptual ni la responsabilidad profesional. Asimismo, se sugiere incorporar en los planes de estudio módulos específicos sobre ética digital, sostenibilidad tecnológica y análisis crítico de datos, de modo que los futuros ingenieros ambientales sean capaces de evaluar no solo los beneficios, sino también los riesgos y limitaciones de la inteligencia artificial en su campo.

Finalmente, este capítulo aporta a la literatura científica latinoamericana al ofrecer evidencia empírica y recomendaciones prácticas sobre el uso de inteligencia artificial generativa en la educación estadística ambiental, un campo

aún poco explorado en la región. Se establece la importancia de continuar investigando el impacto de estas tecnologías desde perspectivas multidimensionales, integrando indicadores cuantitativos, cualitativos, éticos y ambientales, para garantizar que la formación de ingenieros ambientales responda a los desafíos de la sociedad digital y sostenible del siglo XXI.

Referencias

- Bernilla, L. (2024). Actitudes y percepciones docentes hacia la inteligencia artificial generativa en educación superior. *EPSIR*, 8(1), 45-59.
- Camacho-Zuñiga, C. (2024). Effective Generative AI Implementation in Developing Country Universities. *Proceedings 2024 IEEE Conference on Artificial Intelligence Cai 2024*, 460-463. <https://doi.org/10.1109/CAI59869.2024.00093>
- Camacho-Zuñiga, C. (2024). Effective Generative AI Implementation in Developing Country Universities. *Proceedings 2024 IEEE Conference on Artificial Intelligence Cai 2024*, 460-463. <https://doi.org/10.1109/CAI59869.2024.00093>
- Chiu, et al. (2024). Integración de la inteligencia artificial generativa en la educación superior: retos y oportunidades. *Revista de Tecnología Educativa*, 15(2), 102-118.
- Cortés, J. (2024). Desafíos éticos y pedagógicos de la inteligencia artificial en la educación ambiental. Editorial Académica.
- Cruz, M., Gómez, R., & Pérez, A. (2024). Estrategias para la integración ética de la inteligencia artificial generativa en la educación universitaria. *Revista de Tecnología Educativa*, 15(2), 102-118.
- Einarsson, H. (2024). Application of ChatGPT for automated problem reframing across academic domains. *Computers and Education Artificial Intelligence*, 6, 100194. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100194>
- Elkefi, S. (2024). Use of ChatGPT for education by engineering students in developing countries: a mixed-methods study. *Behaviour and Information Technology*, 7, 1-15. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2354428>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Políticas educativas y desarrollo humano en la era de la inteligencia artificial. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 27(1), 45-62.

- Haider, S. A. (2025). Generative AI as a Catalyst for Transforming Transnational Engineering Education: Opportunities, Challenges, and Future Directions. IEEE Global Engineering Education Conference Educon, 1-8. <https://doi.org/10.1109/EDUCON62633.2025.11016469>
- Kwan, C.C.L. (2024). Exploring ChatGPT-Generated Assessment Scripts of Probability and Engineering Statistics from Bloom's Taxonomy. Communications in Computer and Information Science, 1974, 275-286. https://doi.org/10.1007/978-981-99-8255-4_24
- Lukhmanov, Y. (2025). ChatGPT in Engineering Teaching & Learning: Student and Faculty Perspective. IEEE Global Engineering Education Conference Educon, 1-6. <https://doi.org/10.1109/EDUCON62633.2025.11016423>
- Martinez-Tellez, R. (2023). Enhancing mathematics education through AI Chatbots in a Flipped Learning Environment. 2023 IEEE IFEES World Engineering Education Forum and Global Engineering Deans Council Convergence for A Better World A Call to Action Weef Gedc 2023 Proceedings, 1-8. <https://doi.org/10.1109/WEF-GEDC59520.2023.10343838>
- MIT News. (2024). Explained: Generative AI's environmental impact.
- Mosquera-Ochoa, J., & Solís-Muñoz, J. (2025). Inteligencia artificial generativa y aprendizaje estadístico en ingeniería ambiental: un enfoque crítico. Editorial Científica.
- Sánchez, M. (2024). Uso y desafíos de la inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria. EPSIR, 8(1), 60-72.
- SEDIC. (2025). El impacto ambiental de la IA generativa. Sociedad Española para la Defensa de la Información y la Comunicación. <https://www.sedic.es/el-impacto-ambiental-de-la-ia-generativa-resumen-elaborado-por-sedicbot-del-articulo-explained-generative-ais-environmental-impact/>
- Stöhr, C. (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>
- Strzelecki, A. (2024). Investigation of the moderation effect of gender and study level on the acceptance and use of generative AI by higher education students: Comparative evidence from Poland and Egypt. British Journal of

Educational Technology, 55(3), 1209-1230. <https://doi.org/10.1111/bjet.13425>

Tang, J. B. (2023). Application and exploration of artificial intelligence technology in student learning in higher education. Proceedings 2023 5th International Workshop on Artificial Intelligence and Education Waie 2023, 60-64. <https://doi.org/10.1109/WAIE60568.2023.00018>

UNESCO. (2023). Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa

Innovación educativa y uso crítico de la inteligencia artificial: herramientas emergentes y desafíos en América Latina

Ronny Santana Estrella
Evelyn García Carranza
Universidad de Guayaquil

Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como un fenómeno sociotécnico de amplio alcance, que no solo redefine los modelos productivos y las dinámicas sociales, sino que también está transformando profundamente la educación en sus múltiples dimensiones. Su irrupción en el ámbito educativo se manifiesta en diversas formas: desde la automatización de tareas administrativas hasta la personalización del aprendizaje, pasando por el uso de analítica predictiva para evaluar el rendimiento estudiantil y la implementación de sistemas inteligentes de gestión institucional. No obstante, este potencial disruptivo no está exento de controversias. A la par de las promesas de eficiencia y personalización, surgen dilemas éticos, riesgos de exclusión y tensiones políticas que exigen una mirada crítica y situada. Estas tensiones se vuelven especialmente relevantes en contextos como el latinoamericano, donde las brechas estructurales en infraestructura, conectividad y formación docente pueden acentuar las desigualdades existentes.

A nivel global, se observa un despliegue acelerado de tecnologías basadas en IA dentro de los sistemas educativos, aunque con marcadas disparidades entre regiones. Según datos de la UNESCO (2023), mientras que el 47 % de las instituciones en países de altos ingresos ya han incorporado soluciones basadas en IA, en los países de bajos ingresos esta cifra apenas alcanza el 8 %. Esta asimetría no solo refleja una profunda brecha digital, sino que también advierte sobre la posibilidad de reproducir —o incluso profundizar— inequidades educativas históricas. En América Latina, los desafíos son aún más complejos. La región enfrenta limitaciones significativas en términos de infraestructura tecnológica, conectividad efectiva, formación docente especializada y marcos normativos coherentes. Informes recientes del Banco Mundial y la OCDE revelan que solo el 36 % de las escuelas públicas cuenta con conectividad suficiente para implementar soluciones de IA, y apenas el 22 % del profesorado ha recibido formación específica para utilizar estas tecnologías de manera crítica y

pedagógica. A esto se suma una preocupante brecha de género: apenas el 27 % del estudiantado en carreras vinculadas a IA o STEM en la región son mujeres, lo cual restringe la diversidad en el desarrollo de estas tecnologías y puede reforzar sesgos algorítmicos existentes.

El informe *Digital Education Outlook 2023* de la OCDE advierte que, a pesar del crecimiento en infraestructuras digitales, persisten vacíos importantes en gobernanza, alfabetización digital y políticas de equidad. De hecho, según la UNESCO-IESALC (2025), solo el 19 % de los países latinoamericanos ha desarrollado estrategias nacionales de IA que incluyan de manera explícita al sistema educativo. En el ámbito de la educación superior, estas tensiones se expresan con particular intensidad. La presencia de IA generativa —como ChatGPT— ha generado preocupación en torno a la integridad académica, la ética del uso de datos masivos (big data) y la autonomía universitaria. Un estudio reciente indica que el 64 % del profesorado universitario percibe la IA generativa como una amenaza potencial para la integridad académica, mientras que solo el 23 % ha participado en instancias formativas que les permitan abordar estos desafíos de manera informada. Este desfase cobra aún mayor relevancia si se considera que la alfabetización en IA será integrada como una competencia evaluada en los próximos ciclos de PISA, particularmente a través del módulo *Media & AI Literacy (MAIL)* previsto para 2029.

La falta de inversión en innovación tecnológica representa otro obstáculo clave. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), menos del 0,8 % del gasto educativo en América Latina se destina actualmente a tecnologías emergentes y transformación digital, en contraste con el promedio del 3,2 % en los países de la OCDE. Esta brecha financiera limita seriamente la capacidad de los sistemas educativos de la región para implementar soluciones basadas en IA de forma sostenible, inclusiva y ética. Un punto crítico dentro de este panorama es el avance de la vigilancia educativa: prácticas de monitoreo automatizado que utilizan herramientas de IA para supervisar el comportamiento de estudiantes y docentes, tanto en entornos virtuales como presenciales. Si bien estas tecnologías pueden ofrecer beneficios operativos, también plantean riesgos sustanciales en términos de privacidad, autonomía y derechos digitales. La UNESCO (2023) ha advertido que, en ausencia de marcos regulatorios sólidos y mecanismos de rendición de cuentas, el uso intensivo de IA en educación podría derivar en violaciones a derechos fundamentales, reforzando prácticas de control y exclusión. Frente a este escenario, resulta insuficiente adoptar una mirada meramente tecnocrática o instrumental sobre la IA educativa. Se requiere, en cambio, un enfoque interdisciplinario, ético y profundamente contextualizado que incorpore elementos de justicia social, equidad digital,

gobernanza democrática y soberanía tecnológica. Esta perspectiva se vuelve aún más urgente en América Latina, donde la fragmentación institucional y las desigualdades persistentes pueden amplificar los riesgos de una adopción acrítica o desregulada de estas tecnologías.

Marco teórico: Inteligencia Artificial y transformación educativa

La inteligencia artificial como fenómeno sociotécnico complejo

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser una tecnología confinada al ámbito técnico-científico. Hoy forma parte de un entramado sociotécnico que atraviesa diversas dimensiones de la vida cotidiana, desde la economía hasta la educación. Lejos de ser un desarrollo aislado, la IA ha evolucionado en las últimas décadas hacia un ecosistema interconectado que involucra algoritmos, aprendizaje automático, redes neuronales profundas y modelos generativos (Russell & Norvig, 2021). Sin embargo, entender la IA en toda su complejidad implica ir más allá de marcos funcionalistas o puramente técnicos. Desde enfoques como la Configuración Sociotécnica (Bijker et al., 2012) y la Teoría Crítica de la Tecnología (Feenberg, 1999), se plantea que la IA no es neutral: se trata de una construcción social, atravesada por relaciones de poder, intereses económicos, contextos culturales y decisiones institucionales.

IA en educación: conceptos clave y principales aplicaciones

El uso de inteligencia artificial en educación —conocido como AIED (Artificial Intelligence in Education)— agrupa un conjunto diverso de tecnologías diseñadas para apoyar, automatizar o incluso transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según lo propuesto por autores como Luckin et al. (2016) y Holmes et al. (2022), las principales categorías de aplicación incluyen:

- **Sistemas de tutoría inteligente (ITS):** plataformas que adaptan la enseñanza en función del desempeño del estudiante.
- **Analíticas de aprendizaje predictivo:** herramientas que procesan grandes volúmenes de datos para anticipar conductas, detectar riesgos académicos y guiar intervenciones personalizadas.

- **Asistentes virtuales y chatbots:** aplicaciones conversacionales que brindan apoyo académico o administrativo de forma automatizada.
- **Modelos generativos de IA:** sistemas capaces de crear contenido educativo, redactar evaluaciones o generar materiales de enseñanza.
- **Plataformas adaptativas:** entornos que ajustan dinámicamente contenidos y estrategias de aprendizaje según las necesidades individuales del estudiante.

Estas herramientas, en teoría, permiten flexibilizar los modelos pedagógicos tradicionales y ofrecer experiencias educativas más personalizadas. No obstante, su integración plantea interrogantes de fondo en torno a la equidad, la ética y la gobernanza, aspectos que no pueden pasarse por alto.

IA, desigualdad estructural y brechas educativas en América Latina

La incorporación de la IA en los sistemas educativos no se produce en un vacío, sino en contextos profundamente marcados por desigualdades históricas. En América Latina, las brechas estructurales limitan no solo el acceso a estas tecnologías, sino también su aprovechamiento pedagógico efectivo. Algunos de los principales obstáculos identificados en la literatura especializada incluyen:

- Insuficiente acceso a infraestructura tecnológica y conectividad adecuada (BID, 2024).
- Desigualdades en la capacitación digital docente (OCDE, 2023).
- Subrepresentación de mujeres en áreas STEM y tecnologías de IA (UNESCO, 2023).
- Baja inversión pública en innovación educativa (BID, 2024).

Desde las perspectivas de la justicia educativa (Fraser, 2008) y la interseccionalidad crítica (Crenshaw, 1991), estas brechas no solo dificultan la adopción de IA, sino que podrían reforzar las desigualdades ya existentes si no se abordan con políticas públicas estructurales y enfoques institucionales sensibles al contexto.

Gobernanza, ética y marcos regulatorios en la IA educativa

El desarrollo de sistemas de IA en contextos educativos exige mucho más que innovación técnica. Implica construir marcos normativos sólidos, principios éticos claros y mecanismos de supervisión adecuados. Según Floridi et al. (2018), una gobernanza responsable de la IA debería basarse en los siguientes principios:

- **Transparencia y explicabilidad:** los sistemas deben ser comprensibles y auditables por los distintos actores educativos.
- **Responsabilidad:** es necesario definir claramente quién responde por las decisiones que toma un algoritmo.
- **Equidad e inclusión:** hay que evitar que los sistemas reproduzcan o amplifiquen sesgos que excluyan a ciertos grupos.
- **Privacidad y protección de datos:** garantizar la seguridad y el uso responsable de la información personal.
- **Autonomía humana:** la IA debe ser una herramienta que complemente, y no reemplace, la toma de decisiones pedagógicas.

En América Latina, la falta de marcos regulatorios consistentes sobre el uso de IA en educación representa un obstáculo significativo para avanzar hacia una implementación ética y equitativa (UNESCO-IESALC, 2025).

Vigilancia educativa, sesgos algorítmicos y riesgos sociotécnicos

Uno de los riesgos más debatidos en relación con la IA en educación es la expansión de prácticas de **vigilancia educativa**. Estas se refieren al monitoreo sistemático del comportamiento estudiantil mediante herramientas basadas en IA, tanto en entornos virtuales como presenciales (Williamson, 2021).

Aunque algunas de estas tecnologías pueden ayudar a mejorar el seguimiento académico, también generan preocupaciones legítimas en torno a la privacidad, la autonomía del estudiante y la posibilidad de limitar la libertad de expresión. Además, como han señalado diversas autoras (Noble, 2018), los sistemas de IA entrenados con datos sesgados tienden a reproducir desigualdades

estructurales, afectando con mayor fuerza a estudiantes de comunidades históricamente excluidas.

Estos riesgos sociotécnicos hacen urgente el desarrollo de metodologías de evaluación crítica y auditoría algorítmica, con el fin de anticipar y mitigar posibles consecuencias negativas de estas tecnologías.

Enfoques teóricos para una adopción crítica de la IA educativa

Adoptar una postura crítica frente a la incorporación de la IA en la educación requiere el uso de marcos teóricos robustos que ayuden a contextualizar su desarrollo y aplicación. Entre los más relevantes se encuentran:

- **Teoría Crítica de la Tecnología** (Feenberg, 1999): plantea que las tecnologías no son neutras y pueden configurarse de forma más democrática y ética.
- **Sociología de la Innovación** (Callon, 1986; Latour, 2005): estudia cómo actores humanos y no humanos participan en la construcción y diseminación de innovaciones tecnológicas.
- **Gobernanza Algorítmica** (Kitchin, 2017): se enfoca en la regulación y supervisión de sistemas algorítmicos desde una perspectiva democrática.
- **Alfabetización Crítica en IA** (UNESCO, 2023; Holmes et al., 2022): promueve el desarrollo de competencias para comprender y evaluar de forma crítica las tecnologías basadas en IA.

Herramientas Emergentes y Aplicaciones Didácticas de IA

Transformaciones globales en la educación mediada por IA

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación representa uno de los fenómenos más disruptivos de la transformación digital contemporánea. Lejos de ser una mera extensión tecnológica, la IA aplicada a contextos educativos —o AIED, por sus siglas en inglés (Artificial Intelligence in Education)— está redefiniendo no solo las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, sino también los marcos epistemológicos, pedagógicos, éticos y políticos que las sustentan (Luckin et al., 2016; Holmes et al., 2022).

A escala global, estas tecnologías han evolucionado rápidamente, incorporando funcionalidades cada vez más sofisticadas. Entre las aplicaciones más relevantes destacan:

- **Sistemas de personalización adaptativa**, que ajustan en tiempo real los contenidos y metodologías según las trayectorias de aprendizaje y características individuales del estudiantado (ej. Knewton, Smart Sparrow).
- **Analítica de aprendizaje predictiva**, que permite anticipar riesgos de abandono escolar o identificar patrones de bajo rendimiento a partir de grandes volúmenes de datos (Siemens & Long, 2011).
- **IA generativa**, capaz de producir contenidos didácticos, actividades evaluativas o materiales multimedia, incluyendo simulaciones, textos y entornos inmersivos (GPT-4, DALL·E).
- **Asistentes virtuales y chatbots educativos**, diseñados para ofrecer soporte académico o administrativo de manera inmediata (como ChatGPT o IBM Watson Tutor).
- **Tecnologías de reconocimiento emocional y biométrico**, que buscan captar estados afectivos o cognitivos para adaptar la enseñanza, aunque también abren el debate sobre la privacidad y la vigilancia intensiva (Williamson, 2021).

El informe de la UNESCO (2023) subraya que, si bien estas tecnologías se están consolidando en países de altos ingresos, las desigualdades de acceso y uso siguen siendo marcadas en el Sur Global, lo que amenaza con ampliar las brechas educativas preexistentes.

Aplicaciones didácticas de la IA y sus controversias

Las herramientas de IA están comenzando a mostrar resultados concretos en distintos ámbitos del quehacer educativo. Algunas de las aplicaciones más prometedoras incluyen:

- **El incremento en la motivación y participación del estudiantado**, mediante entornos gamificados o adaptativos (por ejemplo, Classcraft o Duolingo Max).
- **El apoyo a estudiantes con discapacidades**, gracias a tecnologías accesibles basadas en IA, como Seeing AI o Microsoft Learning Tools.

- **La optimización de procesos académicos y administrativos**, con herramientas que automatizan tareas rutinarias, liberando tiempo para la labor pedagógica.

Sin embargo, este entusiasmo tecnológico no está exento de tensiones. La implementación de estas herramientas ha provocado una serie de debates que cruzan lo ético, lo político y lo educativo. Entre las principales preocupaciones se encuentran:

- **La vigilancia educativa**, especialmente con el uso de sistemas que monitorean constantemente al estudiantado mediante biometría, reconocimiento facial o análisis de comportamiento (Zuboff, 2019).
- **Los sesgos algorítmicos**, que pueden replicar y reforzar estereotipos relacionados con género, raza o clase social, afectando el principio de equidad (Noble, 2018).
- **La creciente dependencia tecnológica**, que podría debilitar la autonomía pedagógica y limitar la agencia crítica tanto de docentes como de estudiantes.
- **La tecnocratización del currículo**, que corre el riesgo de desplazar saberes humanísticos o críticos en favor de enfoques instrumentales y orientados al rendimiento.

Brechas estructurales y desafíos en América Latina

En América Latina, la adopción de tecnologías de IA en el ámbito educativo se ve condicionada por una serie de limitaciones estructurales que, si no se abordan, podrían agravar las desigualdades existentes. Entre los principales desafíos destacan:

- **Infraestructura y conectividad insuficientes**: solo el 36 % de las escuelas públicas de la región cuenta con condiciones mínimas de conectividad para implementar soluciones basadas en IA (BID, 2024).
- **Formación docente limitada en IA y alfabetización digital crítica**: menos del 22 % del profesorado ha recibido capacitación específica en el uso pedagógico y ético de estas tecnologías (OCDE, 2023).
- **Desigualdades de género y diversidad en las áreas STEM e IA**: las mujeres representan apenas el 27 % del estudiantado en programas

relacionados con IA, lo que limita la inclusión y diversidad en el diseño tecnológico (UNESCO, 2023).

- **Ausencia de políticas públicas sólidas:** solo el 19 % de los países de la región ha desarrollado estrategias nacionales que integren la IA en el ámbito educativo de forma explícita (UNESCO-IESALC, 2025).
- **Fragmentación institucional,** con proliferación de iniciativas piloto sin continuidad ni escalabilidad.

No obstante, también surgen experiencias significativas que merecen ser destacadas:

- En **Brasil**, algunas universidades federales están explorando el uso de analítica de aprendizaje y tutores inteligentes.
- En **México**, se han implementado plataformas adaptativas en educación media superior, en colaboración con actores del sector privado.
- En **Colombia y Argentina**, se desarrollan proyectos de IA generativa orientados a la formación docente y la creación de contenidos multilingües para contextos diversos.

Estas experiencias, aunque aún incipientes, ilustran tanto las posibilidades como las tensiones que implica incorporar IA en entornos educativos marcados por desigualdades históricas.

Literatura y líneas de investigación emergentes

El panorama actual revela importantes vacíos que requieren atención desde una agenda de investigación más crítica, interdisciplinaria y situada. Algunos de los temas emergentes que necesitan mayor profundización son:

- **Estudios longitudinales** que analicen el impacto real de la IA sobre los aprendizajes, la equidad y los resultados educativos en distintos contextos.
- **Investigaciones centradas en sesgos algorítmicos**, especialmente en sistemas de IA implementados en el Sur Global, donde los marcos de diseño suelen estar descontextualizados.

- **Análisis sobre vigilancia y ética educativa**, considerando el marco de los derechos humanos y la protección de datos (Floridi et al., 2018).
- **Estudios sobre la agencia docente** y los cambios en el rol del profesorado frente a la automatización de ciertos procesos educativos.
- **Desarrollo de modelos de alfabetización crítica en IA**, que permitan a estudiantes y docentes no solo usar estas herramientas, sino también comprender su lógica, sus límites y sus implicancias sociales (UNESCO, 2023; Holmes et al., 2022).
- **Enfoques interseccionales** que aborden cómo la IA educativa puede contribuir a mitigar —o agravar— desigualdades ligadas al género, la raza, la clase social o el territorio.

Estudios de Caso Latinoamericanos

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en educación en América Latina no sigue un modelo único. Por el contrario, se despliega a través de iniciativas diversas —muchas veces fragmentadas— impulsadas por instituciones de educación superior, organismos públicos y alianzas con el sector privado. A continuación, se presentan casos representativos de seis países de la región, en los que se evidencia tanto el potencial transformador de la IA como las tensiones estructurales y desafíos aún pendientes.

Brasil: Analítica de Aprendizaje e IA en la Educación

Superior Pública

En Brasil, universidades federales como la Universidade de Brasília (UnB) y la Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) han desarrollado iniciativas pioneras de analítica de aprendizaje e inteligencia artificial en el ámbito universitario. Destaca el trabajo del **LabAI (Laboratório de Inteligência Artificial)** de la UnB, que utiliza datos de plataformas institucionales para identificar riesgos académicos y ofrecer tutorías personalizadas a estudiantes, especialmente en áreas STEM.

La creación del **Centro Integrado de Investigación en IA (CenIA)** en 2024 representa otro paso clave hacia la institucionalización de estas tecnologías con fines educativos, ampliando su alcance a distintos campos del saber.

Aportes:

- Implementación de protocolos algorítmicos para el monitoreo académico.
- Soporte pedagógico adaptativo para carreras científicas y tecnológicas.

Desafíos:

- Limitada aplicación en humanidades y ciencias sociales.
- Falta de mecanismos de auditoría algorítmica y protección de datos personales.

México: ALEKS y Aprendizaje Personalizado en Educación Media Superior

México ha incorporado el uso de plataformas adaptativas como **ALEKS (Assessment and LEarning in Knowledge Spaces)** en niveles de educación media superior, principalmente en asignaturas como matemáticas y química. Esta herramienta permite diagnósticos personalizados y seguimiento detallado del progreso de cada estudiante, con resultados positivos en términos de rendimiento y autonomía.

Aportes:

- Enseñanza guiada por datos con trayectorias individualizadas.
- Fomento de la autonomía estudiantil mediante retroalimentación constante.

Desafíos:

- Brechas de acceso en zonas rurales sin conectividad adecuada.
- Ausencia de estudios longitudinales que evalúen la sostenibilidad e impacto en equidad.

Colombia: Lineamientos Institucionales sobre IA Generativa en la Universidad de los Andes

En octubre de 2024, la Universidad de los Andes publicó los **Lineamientos para el Uso de IA Generativa**, elaborados de forma colaborativa por equipos

académicos y estudiantes. Estos lineamientos definen usos permitidos, restricciones y principios éticos para la incorporación de tecnologías como ChatGPT en procesos de enseñanza y evaluación.

Además, la Facultad de Derecho ha desarrollado talleres prácticos y teóricos en torno a la IA generativa, promoviendo la reflexión crítica sobre su impacto pedagógico y normativo.

Aportes:

- Gobernanza ética institucional de la IA.
- Capacitación activa de docentes y estudiantes en contextos reales de aplicación.

Desafíos:

- Escasa articulación con políticas educativas nacionales.
- Déficit en la evaluación sistemática del impacto en el aprendizaje.

Argentina: Formación Docente y Aplicaciones de IA

Generativa en Secundaria

En Argentina, iniciativas como el seminario-taller de la **Universidad Nacional de La Plata (UNLP)** y el Colegio Nacional “Rafael Hernández” han explorado el uso didáctico de IA generativa en la enseñanza media, a partir de metodologías participativas como el análisis FODA.

En paralelo, el **Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD)** ha promovido, desde julio de 2025, una serie de webinars dirigidos a docentes y directivos sobre la integración crítica de la IA en la práctica educativa.

Aportes:

- Reflexión docente crítica a través de herramientas participativas.
- Inclusión de la IA generativa en la formación inicial del profesorado.

Desafíos:

- Cobertura limitada, especialmente fuera de los grandes centros urbanos.

- Ausencia de lineamientos ministeriales que aseguren continuidad e impacto.

Chile: Ciudadanía Digital e Integración Curricular de la IA

Chile ha apostado por una integración temprana de la IA en la formación escolar. El **Ministerio de Educación**, en conjunto con Educarchile y el **MIT Media Lab**, ha lanzado un programa para estudiantes de primero y segundo medio, centrado en IA y ética. Este incluye 12 actividades interdisciplinarias, distribuidas en asignaturas como Tecnología, Historia y Ciencias Sociales.

Además, el Centro de Innovación del Mineduc ha publicado una **guía docente sobre el uso responsable de ChatGPT**, enmarcada en el programa "Fortalecimiento de la Ciudadanía Digital". También se ha desarrollado la herramienta **ChatLPO**, orientada a la planificación de clases y evaluación inclusiva alineada al currículo nacional.

Aportes:

- Integración de la alfabetización digital crítica en etapas tempranas.
- Producción de herramientas pedagógicas nacionales con orientación curricular.

Desafíos:

- Persistencia de brechas digitales en zonas rurales.
- Falta de evidencia empírica sobre la efectividad de los programas.
- Riesgo de discontinuidad institucional a mediano plazo.

Perú: Comunidades de Práctica y Avances Regulatorios en Educación Superior

La **Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)** ha conformado una comunidad de práctica con más de 100 docentes que, de manera colaborativa, exploran y diseñan aplicaciones pedagógicas con IA generativa.

Simultáneamente, la plataforma estatal **Continua Educación** ofrece un curso de 16 semanas sobre IA aplicada a la educación superior, cubriendo aspectos como chatbots, analítica y evaluación automatizada.

En el plano regulatorio, Perú ha avanzado con el **proyecto de reglamento de la Ley 31814**, que propone un marco ético para el uso de IA en todos los sectores, incluida la educación.

Aportes:

- Formación docente colaborativa y sostenida.
- Oferta pública estandarizada para el desarrollo profesional en IA.
- Primeros pasos hacia una regulación nacional del uso educativo de estas tecnologías.

Desafíos:

- Dificultad de escalar estas iniciativas más allá de contextos urbanos.
- Escasez de datos sobre el impacto en las prácticas pedagógicas.
- Riesgo de implementación normativa parcial o simbólica.

Conclusiones Comparativas y Aprendizajes Transversales

A partir del análisis de los casos presentados, se identifican varias tendencias y desafíos comunes en la región:

- **Prevalencia de proyectos piloto:** La mayoría de las iniciativas son aún incipientes, con alcance limitado y escasa escalabilidad.
- **Alianzas público-privadas:** Si bien han facilitado la innovación, también plantean interrogantes sobre la propiedad de los datos y la dependencia tecnológica.
- **Persistencia de brechas estructurales:** Las desigualdades de género, territorio y acceso digital siguen condicionando el impacto de estas tecnologías.
- **Progresos en gobernanza institucional:** Algunas universidades han tomado la delantera en establecer lineamientos éticos y pedagógicos sobre el uso de IA.

- **Falta de evaluación rigurosa:** Existe un déficit generalizado de mecanismos que midan de forma sistemática y longitudinal el impacto real de estas tecnologías en la educación.

Síntesis Regional

Los casos analizados permiten proponer una hoja de ruta regional centrada en tres prioridades:

1. **Fortalecer la formación docente en IA,** con énfasis en enfoques críticos, pedagógicos y contextualmente pertinentes.
2. **Desarrollar marcos normativos coherentes y aplicables,** que garanticen un uso ético, transparente y equitativo de la IA en educación.
3. **Fomentar la producción local de tecnologías educativas,** alineadas al currículo y a las realidades socioculturales de cada país.

Tabla 1 *Aportes y desafíos más relevantes de los casos*

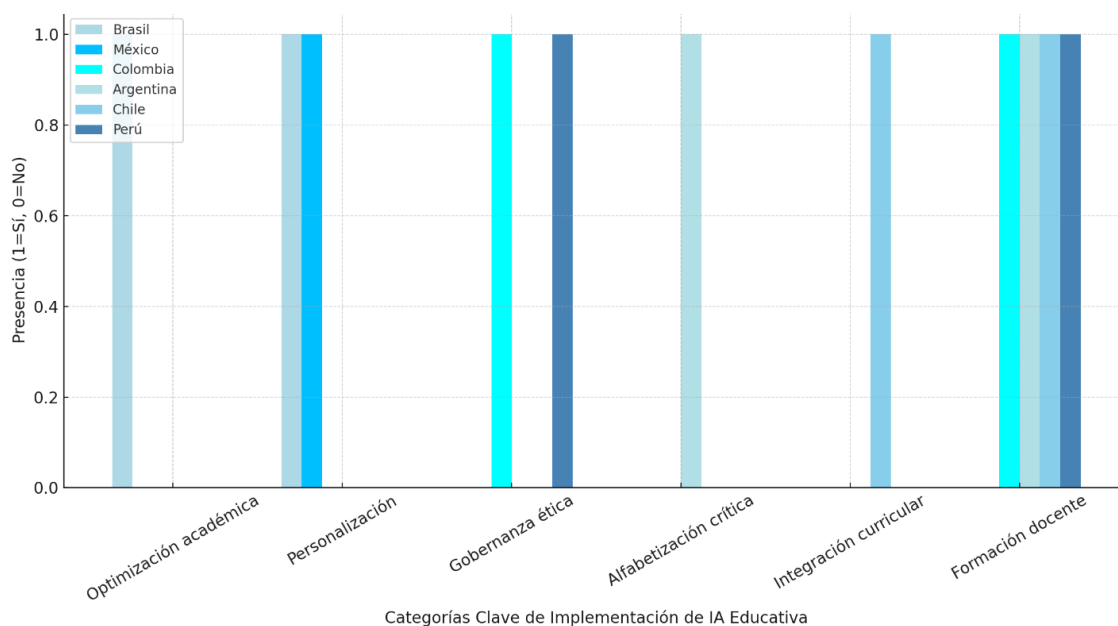
<i>País</i>	<i>Iniciativa Proyecto</i>	<i>/ Nivel Educativo</i>	<i>Dimensiones Positivas Identificadas</i>	<i>Tensiones y Desafíos Críticos</i>
Brasil	Sistemas analítica predictiva y tutoría inteligente en UnB y UFPE	de Educación Superior	Optimización de trayectorias académicas y detección temprana de riesgo académico.	Exclusión de áreas no STEM y limitaciones en auditoría y protección de datos.
México	Plataforma adaptativa ALEKS para personalización de aprendizajes	Media Superior	Personalización adaptativa en áreas deficitarias y mejora del engagement.	Segmentación urbana-rural y débil evaluación longitudinal de sostenibilidad e impacto en equidad.

Colombia	Lineamientos institucionales para uso de IA generativa en Unandes	Educación Superior	Gobernanza ética de IA a nivel institucional y participación activa de docentes y estudiantes.	Ausencia de escalabilidad y déficit en monitoreo de impacto pedagógico.
Argentina	Formación docente en IA generativa y análisis FODA en UNLP e INFoD	Media y Superior	Alfabetización inicial en IA con enfoque crítico y reflexión institucional sobre potenciales y riesgos.	Limitaciones de cobertura geográfica y recursos, ausencia de políticas públicas.
Chile	Programa IA y Ética (MINEDUC) + ChatLPO para planificación docente	Media y Formación Docente	Integración de IA y pensamiento ético desde temprana edad y desarrollo de herramientas digitales alineadas al currículum.	Persistencia de brechas digitales, especialmente rurales, y escasa medición sistemática de impactos.
Perú	Comunidad práctica de IA (UPC) + Avances en reglamentación nacional	Educación Superior	Formación docente colaborativa en IA y pasos hacia institucionalización de marcos regulatorios.	Fragmentación territorial en acceso y capacidades y riesgos de implementación normativa

La Tabla 1 presenta un análisis comparativo de iniciativas vinculadas al uso de IA en la educación en América Latina, destacando tanto sus aportes como los desafíos. Entre los beneficios identificados se encuentran la optimización de trayectorias académicas en Brasil, la personalización adaptativa del aprendizaje en México, la gobernanza ética institucional en Colombia, la alfabetización docente en IA en Argentina, la integración temprana del pensamiento ético y la IA en Chile, y la formación colaborativa y marcos regulatorios emergentes en Perú. No obstante, persisten retos como la exclusión de áreas no STEM, brechas

digitales urbanas-rurales, déficit de monitoreo y escalabilidad, limitaciones de cobertura y recursos, persistencia de desigualdades estructurales y riesgos en la implementación normativa. Estos hallazgos evidencian avances significativos, pero también la necesidad de políticas inclusivas y sostenibles para garantizar una adopción equitativa y ética de la IA en el ámbito educativo.

Figura 1 *Distribución de Iniciativas de IA Educativa por Categoría y País en América Latina*



Como se aprecia la figura 1 muestra la distribución de iniciativas de inteligencia artificial (IA) educativa en América Latina según seis categorías clave de implementación: optimización académica, personalización, gobernanza ética, alfabetización crítica, integración curricular y formación docente. Los resultados evidencian un panorama fragmentado, donde cada país prioriza dimensiones específicas: Brasil y México se concentran en la optimización académica y la personalización del aprendizaje; Colombia y Perú avanzan en lineamientos de gobernanza ética; mientras que Argentina, Chile y Perú destacan en la formación y alfabetización crítica de docentes. En conjunto, el gráfico refleja tanto la diversidad de enfoques como la ausencia de una estrategia integral regional, lo que limita la escalabilidad y el impacto transformador de la IA en los sistemas educativos latinoamericanos.

Análisis comparativo de experiencias latinoamericanas en la implementación de IA educativa

El panorama de la inteligencia artificial (IA) aplicada a la educación en América Latina revela un escenario heterogéneo y fragmentado, donde coexisten avances significativos con profundas asimetrías estructurales. En países como Brasil y México, los esfuerzos se han orientado principalmente a la optimización académica, mediante sistemas de analítica predictiva y plataformas adaptativas que buscan mejorar el desempeño estudiantil en áreas como matemáticas y ciencias. Sin embargo, estas iniciativas suelen concentrarse en entornos urbanos o instituciones con recursos privilegiados, lo que contribuye, de manera involuntaria, a reproducir las desigualdades territoriales y socioeconómicas históricas de la región. En contraste, experiencias en Colombia, Argentina y Chile muestran un enfoque más integral, priorizando la gobernanza ética de la IA, la alfabetización crítica de docentes y estudiantes, y la integración de la tecnología en el currículo desde etapas tempranas. Estos programas incluyen la reflexión sobre riesgos relacionados con la vigilancia educativa, los sesgos algorítmicos y la posible afectación de la autonomía pedagógica. No obstante, la mayoría de estas experiencias permanecen en fase piloto, con cobertura limitada y sin mecanismos sistemáticos de evaluación longitudinal que permitan medir su sostenibilidad o impacto real sobre los aprendizajes y la equidad educativa.

A pesar de los esfuerzos aislados, persisten desafíos estructurales que dificultan la consolidación de un ecosistema de IA educativa inclusivo y ético. La ausencia de marcos regulatorios coherentes, la fragmentación institucional y la débil articulación entre innovación tecnológica y justicia social limitan la capacidad de la IA para actuar como un motor de transformación educativa. Por ello, resulta fundamental superar los discursos tecno deterministas que asumen la neutralidad de las tecnologías y adoptar enfoques críticos e interseccionales que integren equidad, derechos humanos y sostenibilidad. Se requiere, asimismo, el desarrollo de políticas públicas robustas y participativas que garanticen la alfabetización crítica de docentes y estudiantes, la protección de datos personales, la transparencia algorítmica y la redistribución de los beneficios tecnológicos hacia los grupos históricamente excluidos. Solo desde una perspectiva situada, interdisciplinaria y orientada por la justicia educativa, la IA podrá desplegar su potencial transformador, evitando reproducir o acentuar las brechas estructurales que caracterizan a los sistemas educativos latinoamericanos.

Hallazgos clave por dimensiones analizadas

- **Concentración temática:** predominan las iniciativas enfocadas en STEM, optimización académica y personalización adaptativa, mientras que las humanidades y áreas críticas reciben escasa atención.
- **Brechas territoriales:** existe una marcada segmentación urbano-rural, con la mayoría de proyectos centrados en grandes ciudades y universidades de élite; las poblaciones rurales y vulnerables continúan al margen.
- **Gobernanza y regulación:** emergen lineamientos éticos e institucionales en países como Colombia y Perú, aunque los marcos regulatorios nacionales siguen siendo fragmentados o incipientes.
- **Alfabetización y formación docente:** los avances se concentran en la educación superior, con carencias en niveles básicos y medios, y ausencia de estrategias de formación masivas.
- **Ética y vigilancia educativa:** crece la preocupación por los riesgos de vigilancia, sesgos algorítmicos y afectación de la autonomía pedagógica; la transparencia y los mecanismos de auditoría tecnológica aún son insuficientes.
- **Impacto y evaluación:** se evidencia una falta generalizada de evaluaciones longitudinales rigurosas y escasez de evidencia empírica sobre el impacto real en aprendizajes, equidad y bienestar estudiantil.
- **Tendencias innovadoras:** destacan experiencias en gobernanza ética (Unandes), formación docente (UNLP, Perú) y desarrollo de herramientas locales alineadas al currículo nacional (ChatLPO, Chile).
- **Desafíos estructurales persistentes:** persisten brechas de acceso, fragmentación institucional, baja inversión, limitada escalabilidad y débil articulación entre IA educativa y justicia social.

En síntesis, la adopción de IA en la educación latinoamericana se encuentra en etapas iniciales, caracterizada por esfuerzos fragmentados, desigualdades territoriales y un énfasis predominantemente tecnológico que, en muchos casos, omite principios fundamentales de equidad, inclusión y derechos humanos. Si bien emergen buenas prácticas y marcos incipientes de gobernanza ética, su alcance es limitado y el impacto real todavía no ha sido evaluado de forma rigurosa. Frente a este panorama, se hace imprescindible que los países latinoamericanos avancen desde modelos fragmentados hacia políticas y

prácticas educativas integrales, inclusivas y críticas. Solo así podrá aprovecharse de manera efectiva el potencial transformador de la IA, promoviendo sistemas educativos más justos, sostenibles y equitativos, que respondan a las necesidades sociales y contextuales de cada región.

Desafíos emergentes: Gobernanza, ética y equidad en la IA educativa

La incorporación acelerada de la Inteligencia Artificial (IA) en los sistemas educativos de América Latina plantea retos inéditos en términos de gobernanza, regulación y control democrático de las tecnologías emergentes. A nivel internacional, organismos como la UNESCO (2023) y la OCDE (2023) han destacado la importancia de establecer marcos de gobernanza algorítmica que aseguren transparencia, rendición de cuentas y protección de los derechos fundamentales en el ámbito educativo.

No obstante, la región aún enfrenta un marcado déficit normativo. Salvo iniciativas puntuales, como el proyecto de reglamentación de la Ley 31814 en Perú (MetaRed Perú, 2024) o los lineamientos éticos implementados en universidades como Los Andes en Colombia, la mayoría de los países carece de políticas públicas coherentes y vinculantes que regulen el diseño, implementación y uso de sistemas de IA en educación.

Esta ausencia de gobernanza robusta se traduce en diversos problemas concretos:

- Falta de mecanismos de auditoría y supervisión de algoritmos utilizados en entornos educativos.
- Opacidad en los procesos de toma de decisiones automatizadas que afectan a estudiantes y docentes.
- Desprotección de los datos personales y biométricos recolectados mediante tecnologías basadas en IA.
- Escasa participación de la sociedad civil y de las comunidades educativas en los procesos de diseño y regulación tecnológica.

Tensiones éticas: Vigilancia educativa y autonomía pedagógica

El despliegue de la IA en los sistemas educativos latinoamericanos se acompaña de una creciente expansión de prácticas de vigilancia educativa. Estas prácticas incluyen desde el monitoreo intensivo de la actividad estudiantil en plataformas virtuales hasta el uso de tecnologías de reconocimiento facial y biometría en espacios físicos (Williamson, 2021).

Si bien estas herramientas prometen mejorar el rendimiento académico y optimizar la gestión educativa, diversos estudios advierten sobre riesgos significativos:

- Erosión de la autonomía pedagógica de docentes y estudiantes.
- Normalización de entornos de control permanente que afectan la libertad de pensamiento y expresión.
- Reproducción de sesgos algorítmicos que perpetúan la discriminación y exclusión, especialmente de grupos vulnerables (Noble, 2018).

Ante este panorama, resulta imprescindible que las políticas educativas incluyan marcos éticos claros que aborden los riesgos de vigilancia, protejan los derechos fundamentales y promuevan entornos de aprendizaje seguros, inclusivos y respetuosos de la dignidad humana.

IA y reproducción de desigualdades: Un reto para la equidad educativa

Contrario a la visión tecnooptimista que presenta la IA como una solución neutral o democratizadora por naturaleza, múltiples evidencias indican que, sin un enfoque crítico y situado, la IA educativa tiende a reproducir —e incluso intensificar— las desigualdades existentes (UNESCO, 2023; Fraser, 2008).

En América Latina, las brechas de acceso a infraestructura tecnológica, la limitada formación docente en IA, las desigualdades territoriales y de género, y la escasa alfabetización crítica crean un contexto donde:

- Los beneficios de la IA se concentran en sectores privilegiados, mientras que las poblaciones vulnerables quedan rezagadas.

- Las tecnologías diseñadas en contextos ajenos a la región pueden no responder a las necesidades culturales, lingüísticas y sociales locales.
- El despliegue desregulado de IA educativa contribuye a la fragmentación de los sistemas educativos y profundiza las brechas de calidad y acceso.

Superar estos desafíos no implica únicamente expandir soluciones tecnológicas, sino promover una transformación estructural que garantice la alineación de la IA con los principios de equidad, justicia social y derechos humanos.

Claves para una gobernanza crítica, ética y democrática

Para enfrentar los desafíos emergentes que plantea la IA en la educación latinoamericana, se identifican varios ejes estratégicos:

- Establecimiento de **marcos regulatorios nacionales e intergubernamentales** que aseguren transparencia, protección de datos y respeto a los derechos educativos.
- Implementación de **procesos de alfabetización crítica en IA** que fortalezcan la autonomía y la agencia de docentes y estudiantes.
- Promoción de **mecanismos de participación social** en el diseño, implementación y evaluación de tecnologías educativas basadas en IA.
- Realización de **auditorías algorítmicas periódicas** para identificar y mitigar sesgos, discriminaciones y riesgos de vigilancia abusiva.
- Desarrollo de **políticas de equidad tecnológica** que prioricen el acceso e inclusión de grupos históricamente excluidos.
- Fomento de **producción de conocimiento y soluciones situadas**, que respondan a los contextos, necesidades y saberes de América Latina.

En síntesis, el análisis de los desafíos emergentes evidencia que América Latina se encuentra en una encrucijada crítica. Por un lado, la IA ofrece oportunidades para transformar procesos de enseñanza, optimizar la gestión académica y personalizar trayectorias educativas. Por otro, su adopción acrítica o desregulada puede profundizar desigualdades, erosionar derechos educativos y socavar la autonomía pedagógica. La ausencia de marcos regulatorios robustos, la fragilidad de la alfabetización crítica en IA y la normalización de prácticas de vigilancia educativa exponen a estudiantes y docentes a riesgos significativos, mientras que las brechas socioeconómicas, territoriales y de

género limitan el acceso equitativo a los beneficios potenciales de estas tecnologías.

Entre la promesa tecnológica y la justicia educativa, dilemas humanos y desafíos éticos de la IA en América Latina, la implementación de inteligencia artificial (IA) en los sistemas educativos de América Latina está marcada por una tensión constante entre el entusiasmo por la innovación y la realidad compleja de contextos históricamente desiguales. Los estudios de caso analizados no solo evidencian avances significativos en el uso de la IA para personalizar aprendizajes, optimizar trayectorias académicas o apoyar la labor docente, sino también dilemas profundos sobre qué educación estamos construyendo, para quién, con qué fines y en qué condiciones.

En este escenario, la dimensión humana de la educación no puede quedar subordinada a lógicas algorítmicas. La personalización adaptativa, por ejemplo, puede ayudar a muchos estudiantes a avanzar a su propio ritmo, como ha ocurrido con la plataforma ALEKS en México. Sin embargo, esta experiencia también pone de relieve el riesgo de reducir la enseñanza a rutas estandarizadas, invisibilizando la diversidad de modos de aprender, sentir o participar en el aula (Selwyn, 2019). Como señalan Knox, Williamson y Bayne (2020), muchas de estas tecnologías funcionan bajo supuestos tecnodeterministas que simplifican el aprendizaje a datos cuantificables, dejando fuera dimensiones afectivas, culturales y sociales esenciales para una educación integral. Además, cuando se habla de IA educativa, no se trata solo de herramientas, sino de las relaciones de poder que estas implican: ¿quién diseña los algoritmos?, ¿con qué datos?, ¿quién se beneficia y quién queda excluido? Estas preguntas, lejos de ser técnicas, son profundamente políticas y éticas. La experiencia de Colombia, con los lineamientos de la Universidad de los Andes, muestra un esfuerzo valioso por responder a estas inquietudes desde una perspectiva institucional. Sin embargo, la falta de marcos regulatorios nacionales y de políticas públicas amplias limita su impacto y sostenibilidad (UNESCO, 2023).

También emerge con fuerza **la cuestión de la vigilancia educativa**. El uso de sistemas para monitorear rendimiento, participación o comportamiento —ya sea mediante analítica de aprendizaje o tecnologías biométricas— ha crecido notablemente, en muchos casos sin una discusión pública sobre sus implicaciones. La literatura ha advertido sobre los efectos negativos de estos sistemas, como la erosión de la autonomía pedagógica, la normalización de contextos de control y la reproducción de sesgos algorítmicos (Williamson & Hogan, 2020; Noble, 2018). En este sentido, la tecnología no es neutral: los algoritmos aprenden de datos históricos, y si esos datos reflejan desigualdades

estructurales —de género, raza o clase—, los sistemas de IA pueden perpetuar o incluso amplificar esas exclusiones. En el plano de las políticas públicas, los casos de Perú y Chile muestran que es posible avanzar hacia una **gobernanza más crítica y democrática** de la IA, pero también revelan lo difícil que es hacerlo de forma sostenida y con impacto real. La fragmentación institucional, la falta de coordinación intergubernamental y la escasa participación de las comunidades educativas siguen siendo obstáculos persistentes. Como señala Cathy O’Neil (2016), sin procesos de auditoría y rendición de cuentas, los algoritmos corren el riesgo de convertirse en “armas de destrucción matemática”, es decir, sistemas que toman decisiones con gran impacto humano sin que nadie pueda entenderlos, corregirlos o impugnarlos.

Por otra parte, uno de los aspectos más inspiradores de las experiencias analizadas es el papel de las y los docentes como **agentes de cambio y reflexión crítica**. Las comunidades de práctica en Perú, los seminarios en Argentina y los talleres en Colombia muestran que cuando se confía en el profesionalismo docente, la IA puede convertirse en una herramienta para reimaginar la enseñanza, y no simplemente en un instrumento para automatizarla. Como propone Paulo Freire (1970), educar es siempre un acto de libertad, y esa libertad no puede perderse en la lógica de la eficiencia o el control técnico. La formación docente en IA debe ir más allá de lo instrumental, promoviendo una comprensión crítica, situada y ética de estas tecnologías. Desde una mirada comparativa, queda claro que **la innovación tecnológica sin justicia social corre el riesgo de profundizar las desigualdades existentes**. La falta de conectividad en zonas rurales, la escasa inversión pública en infraestructura y la desproporción en el acceso a herramientas digitales continúan excluyendo a millones de estudiantes de los beneficios de la IA. En palabras de Nancy Fraser (2008), cualquier transformación educativa real debe abordar no solo la redistribución de recursos, sino también el reconocimiento de identidades y la participación democrática en las decisiones. La IA puede contribuir a esa transformación, pero solo si se la inserta en un marco de derechos, justicia y equidad.

Es importante insistir en que **la tecnología no puede sustituir los vínculos humanos que sostienen el aprendizaje**. Ningún algoritmo puede reemplazar la empatía de una maestra frente a un estudiante que atraviesa dificultades, ni puede capturar el valor del diálogo, la cooperación o el error como parte esencial del proceso educativo. La IA debe estar al servicio de las comunidades educativas, no al revés. Como afirman Holmes et al. (2022), el futuro de la educación con IA dependerá no solo de lo que estas tecnologías puedan hacer, sino de lo que como sociedad decidamos que deben —y no deben— hacer.

Conclusión

Hacia una inteligencia artificial educativa centrada en las personas, el despliegue de la inteligencia artificial en los sistemas educativos de América Latina no puede comprenderse únicamente como un fenómeno tecnológico o innovador. Es, sobre todo, una decisión profundamente humana, cargada de implicaciones éticas, sociales y políticas. La IA no transforma por sí sola los sistemas educativos; lo hacen las personas, instituciones y comunidades que deciden cómo integrarla, con qué fines y en qué condiciones. Los estudios de caso analizados en esta investigación demuestran que existe un potencial importante en el uso de la IA para mejorar procesos de enseñanza, personalizar aprendizajes y fortalecer la gestión educativa. Iniciativas como las tutorías inteligentes en Brasil, la gobernanza institucional en Colombia, o la formación docente en Perú y Argentina revelan caminos posibles hacia una educación más inclusiva y contextualizada. Sin embargo, estos avances siguen siendo fragmentados, concentrados en sectores privilegiados, y muchas veces desconectados de marcos de justicia social, equidad y derechos.

En este sentido, **el principal riesgo no es la tecnología en sí, sino su implementación acrítica**, orientada por lógicas de eficiencia, vigilancia o control que pueden desplazar las dimensiones pedagógicas, éticas y relacionales que dan sentido a la educación. Como advierte Selwyn (2019), el discurso tecnoptimista tiende a invisibilizar las desigualdades estructurales que moldean las trayectorias educativas en nuestra región, y a presentar soluciones técnicas a problemas profundamente sociales. Además, la falta de marcos normativos sólidos, la escasa alfabetización crítica en IA y la debilidad de las políticas públicas inclusivas agravan el peligro de que estas tecnologías refuercen desigualdades preexistentes. Tal como señala la UNESCO (2023), el uso de IA en educación debe estar guiado por principios éticos robustos que garanticen la equidad, la transparencia, la protección de datos personales y la participación activa de las comunidades educativas. Pero no todo es advertencia: también hay esperanza. La emergencia de comunidades docentes críticas, la producción de herramientas locales como ChatLPO en Chile, y los esfuerzos de co-creación institucional en universidades de la región muestran que es posible imaginar otros futuros educativos con IA. Un futuro donde la tecnología no desplace a la educación, sino que la enriquezca; donde la personalización no implique estandarización; y donde los algoritmos se diseñen desde, y para, el bien común.

La inteligencia artificial educativa no debe pensarse como una solución mágica, sino como una oportunidad para repensar colectivamente los sentidos de educar en el siglo XXI. Esto requiere asumir la complejidad de los contextos

latinoamericanos, reconocer las voces de docentes y estudiantes, y construir marcos normativos, pedagógicos y tecnológicos que no dejen a nadie atrás. Solo así podremos avanzar hacia una IA educativa verdaderamente centrada en las personas, en sus territorios, saberes y derechos.

Referencias

- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385790>
- OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem.* OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). *Inteligencia artificial en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades.* BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Inteligencia-artificial-en-America-Latina-y-el-Caribe-desafios-y-oportunidades.pdf>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson. Recuperado de <https://www.sciepub.com/reference/438491> (Sciepub)
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism.* New York University Press. Recuperado de <https://nyupress.org/9781479837243/algorithms-of-oppression/> (Wikipedia)
- Porayska-Pomsta, K., & Holmes, W. (2022). Toward Ethical AIED. *arXiv*. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2203.07067> (arXiv)
- Chaudhry, M. A., Cukurova, M., & Luckin, R. (2022). A Transparency Index Framework for AI in Education. *arXiv*. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2206.03220> (arXiv)
- Gillani, N., Eynon, R., Chiabaut, C., & Finkel, K. (2022). Unpacking the “Black Box” of AI in Education. *arXiv*. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2301.01602> (arXiv)
- Universidad de los Andes. (2024). *Lineamientos para el uso de inteligencia artificial generativa (IAG) en la Universidad de los Andes.* Uniandes. Recuperado de <https://www.uniandes.edu.co/es/noticias/inteligencia->

artificial/un-documento-pionero-en-colombia-para-usar-la-ia-generativa
Universidad de los Andes

ALEKS Corporation. (s.f.). *ALEKS para educación superior*. McGraw-Hill Education. Recuperado de <https://latam.aleks.com/highered/index>

UNESCO. (2025). *Piloting the Ethical Impact Assessment (EIA) in Latin America*. Recuperado de <https://www.unesco.org/en/articles/piloting-ethical-impact-assessment-eia-latin-america>(UNESCO)

OCDE/IDB. (2024). *2023 OECD/IDB Digital Government Index of Latin America and the Caribbean*. Recuperado de https://www.oecd.org/en/publications/2024/11/2023-oecd-idb-digital-government-index-of-latin-america-and-the-caribbean_5a9af6c4.html(OECD)

MetaRed Perú. (2024). *Sobre la Ley de Inteligencia Artificial en el Perú*. Recuperado de <https://www.metared.org/content/metared/pe/novedades/pronunciamiento-proyecto-reglamento-ia-peru.html>(MetaRed)

Universidad de los Andes. (2024). *Lineamientos para el uso de herramientas de inteligencia artificial en la Escuela de Gobierno de la Universidad de los Andes*. Recuperado de <https://gobierno.uniandes.edu.co/lineamientos-para-el-uso-de-herramientas-de-inteligencia-artificial-en-la-escuela-de-gobierno-de-la-universidad-de-andes/>(Gobierno Uniandes)

Williamson, B. (2021). *Re-infrastructure higher education*. Latin American Journal of Educational Technology, 22(1), 221–240. <https://doi.org/10.1177/29768640241251666>(SAGE Journals)

Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. NYU Press. Recuperado de <https://nyupress.org/9781479837243/algorithms-of-oppression/>(NYU Press)

Fraser, N. (2008). *Escucha, ¿estás escuchando?*. Editorial Akal.

O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown Publishing Group.(The New Yorker)

Knox, J., Williamson, B., & Bayne, S. (2020). *The datafication of teaching in Higher Education*. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 31–45. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>(Oxford University Research Archive)

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. Recuperado de <https://curriculumredesign.org/ai-in-education/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Recuperado de <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>

Tendencias de la inteligencia artificial en la educación híbrida

Denisse Maricela Salcedo Aparicio

denisse.salcedoa@ug.edu.ec;

Universidad de Guayaquil;

<https://orcid.org/0000-0002-2869-0977>

Introducción

La educación híbrida en los últimos años ha experimentado una transformación significativa, al permitirse la incorporación de la inteligencia artificial, consolidándose de este modo como un modelo académico flexible y dinámico que combina lo mejor de la modalidad presencial y virtuales, orientada a atender la diversidad de los estudiantes en general (Chavez & Mendoza, 2025.). Las preguntas principales que gira en torno al desarrollo del tema que corresponde al capítulo es: ¿Cuáles son las tendencias predominantes de la inteligencia artificial en la educación híbrida? adicional ¿Cómo estas herramientas están moldeando el futuro de la educación superior?; Este análisis tiene como objetivo identificar y describir las innovaciones tecnológicas que la inteligencia artificial aporta a la modalidad híbrida, así como los retos y oportunidades que estos avances presentan para docentes, estudiantes e instituciones educativas.

El capítulo contribuye significativamente a campo de la educación, debido a que ofrece una visión integral y actualizada sobre la convergencia que tiene la inteligencia artificial y el aprendizaje en modalidad híbrida, destacando temas a nivel de tecnologías como la inteligencia artificial generativa, los sistemas adaptativos, y el uso de asistentes virtuales y chatbots (Segovia-García, 2024). Herramientas que no sólo permiten una personalización en tiempo real del proceso educativo, sino que también dan oportunidad a potenciar la interacción, el seguimiento y la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje. Además, se analizan metodologías emergentes como el microaprendizaje y el uso de entornos inmersivos con el uso de realidad aumentada y virtual, ampliando de este modo las posibilidades de enseñanza entre espacios físicos y digitales.

También se abordan los desafíos éticos, de equidad y privacidad que conlleva la integración de la inteligencia artificial en contextos académicos de modalidad híbridos, destacando la necesidad de políticas institucionales que promuevan el uso responsable y accesible de estas tecnologías de la información y

comunicación (Corvalán, 2018). Es importante reflexionar lo revisado para asegurar que las innovaciones educativas contribuyan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de manera particular los que tributan a la garantía de una educación inclusiva y de calidad, la reducción de las desigualdades y el fomento de la innovación sostenible (González-Campo et al., 2022).

Con este enfoque, el capítulo no sólo ofrece un diagnóstico actual de las tendencias tecnológicas, sino que también aporta conocimientos prácticos para académicos y gestores educativos interesados en diseñar estrategias que optimicen el proceso enseñanza aprendizaje en ambientes híbridos (Becerra Sánchez, 2020). Al vincular las tecnologías emergentes con principios científicos y éticos, el presente trabajo de investigación impulsa un avance significativo en la disciplina, orientando hacia una educación superior más adaptativa, accesible y alineada con los retos del siglo XXI.

El aprendizaje adaptativo en tiempo real

La educación superior y su evolución en modalidad híbrida evidencia una transformación profunda que se encuentra impulsada por las tecnologías digitales y, de manera particular, por la inteligencia artificial. Entre los aspectos más significativos y prometedores de esta integración tecnológica es la personalización del aprendizaje y el desarrollo de sistemas adaptativos en tiempo real, esto permiten atender la diversidad así como las diferencias individuales de estudiantes además de optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje Ocaña-Fernández et al., (2019); Quiroga, (2014). La pregunta fundamental que orienta este análisis es: ¿Cuál es la contribución de la inteligencia artificial a la personalización y adaptación en tiempo real del aprendizaje en contextos híbridos universitarios? Responder esta interrogante es crucial porque la heterogeneidad del estudiantado, en términos de estilos y ritmos de aprendizaje, es uno de los principales retos que tiene la educación en tiempo de modernos.

Partiendo de la perspectiva de las teorías educativas clásicas, la personalización tiene raíces en el constructivismo de Vygotsky, que promueve el aprendizaje significativo basado en la zona de desarrollo próximo, donde el alumno aprende mejor con la mediación adecuada (Fernández Zubieta, 2009). Del mismo modo, las teorías del aprendizaje autorregulado y la cognición situada enfatizan la importancia de que el estudiante gestione su propio proceso de aprendizaje, lo cual solo puede facilitarse cuando las herramientas educativas se ajustan a sus necesidades individuales (Gutierrez De Blume, 2021). La inteligencia artificial

aporta al desarrollo de entornos educativos inteligentes (IEE), capaces de recoger datos y analizar comportamientos, para ajustar contenido, actividades y retroalimentación de manera automática y en tiempo real (Modesto Acosta et al., 2024).

Al referirse de forma metodológica, el estudio de la personalización y el aprendizaje adaptativo emplean técnicas cuantitativas y cualitativas: análisis de big data educativo, minería de datos de aprendizaje (learning analytics) y evaluación continua del rendimiento. Estas herramientas que posibilitan la identificación temprana de dificultades o avances particulares, así como la flexibilidad para adecuar las estrategias didácticas en los procesos académicos. El método científico aplicado en este ámbito ha validado que los sistemas adaptativos basados en inteligencia artificial mejoran significativamente el compromiso de los estudiantes y la efectividad que tiene el aprendizaje al ser comparado con modelos tradicionales no personalizados (Castellanos-Páez et al., 2022).

Al referirse a lo novedoso y relevante de la investigación, se puede citar como uno de los aportes recientes es la incorporación de algoritmos de aprendizaje automático que no sólo reaccionan a patrones previos del estudiante, sino que predicen comportamientos futuros para ofrecer intervenciones proactivas dentro de los procesos de interacción académica. De este modo la educación híbrida se enriquece con plataformas que pueden identificar, en tiempo real, la fatiga, el nivel de atención o el nivel de comprensión de los estudiantes, ajustando la dificultad o el tipo de recursos presentados de acuerdo con estas señales (Iparraguirre Contreras, Salazar Velásquez, et al., 2023). Esta inteligencia contextual y dinámica expande los límites de la educación tradicional y abre caminos hacia un aprendizaje verdaderamente individualizado y flexible (Tramallino & Marize Zeni, 2024).

Los avances no es sólo hacer referencia a lo tecnológico sino también a lo pedagógico, debido a que se redefine el rol del docente, que pasa de ser un transmisor estático a un facilitador que se apoya en sistemas inteligentes para ofrecer acompañamiento personalizado (*Desafíos y oportunidades de la IA*, s. f.; Londoño Martínez & Palacios López, 2010). En este sentido, el estudio de la personalización y el aprendizaje adaptativo responde a una necesidad imperiosa: maximizar los resultados educativos, incrementar la retención universitaria y reducir las brechas de desigualdad mediante una educación más inclusiva y accesible (Castellanos-Páez et al., 2022; Torres Cruz et al., 2023).

Por otro lado dando respuesta a la pregunta de investigación en este tema, la inteligencia artificial permite alcanzar una personalización y adaptación en

tiempo real del aprendizaje en entornos híbridos universitarios al integrar sensores, datos y algoritmos que monitorean el desempeño y comportamientos de los estudiantes (Segovia-García, 2024). Estas tecnologías permiten adaptar secuencias didácticas, retroalimentar de manera inmediata y modular los procesos educativos para optimizar la adquisición de competencias. Los sistemas de tutoría inteligente, el análisis predictivo y los asistentes virtuales son manifestaciones concretas de estos avances (Fernández-Cando et al., 2024). Esto responde eficazmente al desafío de atender la diversidad del estudiantado y lograr experiencias educativas relevantes y significativas para cada individuo, alineadas con los principios teóricos del aprendizaje autorregulado y la cognición situada.

A manera de conclusión se puede inferir que la personalización y el aprendizaje adaptativo en tiempo real, posibilitados por la inteligencia artificial, son una tendencia clave en la educación híbrida que responde con evidencia científica y tecnológica a la necesidad de ofrecer formación universitaria más eficiente, equitativa y centrada en el estudiante (Guadalupe Beltrán et al., 2025a). Este enfoque contribuye significativamente al avance de la ciencia educativa y a la transformación de la docencia, promoviendo metodologías que se ajustan continuamente a las características individuales, mejorando los resultados y potenciando la autonomía y protagonismo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Guerra & Viltre-Calderón, 2025).

Los asistentes virtuales y chatbots

Otra dimensión relevante son los asistentes virtuales y chatbots, que representan las tecnologías impulsadas por inteligencia artificial, que se encargan de proporcionar soporte 24/7 a los educandos en entornos híbridos, mismos que responden a preguntas frecuentes, así como ser una guía en trámites administrativos, además de facilitar recursos académicos (Segovia-García, 2024). Entre las características de estos sistemas está la aplicación de teorías de interacción humano-computadora (HCI) y aprendizaje automático para simular conversaciones naturales, mejorando el acceso y autonomía del estudiante (Panchi Panchi et al., 2025). Desde la teoría del aprendizaje constructivista, estos asistentes actúan como mediadores que favorecen la construcción activa del conocimiento, ofreciendo ayuda contextualizada basada en la necesidad puntual del aprendiz (Vygotsky, 1978). Su integración responde a la demanda de atención inmediata y personalizada, superando barreras tradicionales de tiempo y espacio (Bauz Ruano et al., 2024).

El origen de los asistentes virtuales y chatbots se ha venido dando con el pasar del tiempo y los avances de la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural, mismo que fueron desarrollados desde finales del siglo XX con la finalidad de mejorar la interacción entre humanos y máquinas. Inicialmente diseñados para atender consultas básicas y realizar tareas automatizadas, estos sistemas han evolucionado para ofrecer respuestas cada vez más precisas y personalizadas, gracias al aprendizaje automático y las grandes bases de datos que soportan su funcionamiento (Panchi Panchi et al., 2025). Su capacidad para simular conversaciones naturales los convierte en herramientas valiosas para múltiples sectores, incluido el educativo.

La importancia de los asistentes virtuales y chatbots se encuentre de forma precisa en su capacidad para facilitar el acceso a la información y brindar soporte inmediato, con ello permite elevar la eficiencia y personalización del proceso de aprendizaje. En el ámbito educativo la educación, estos recursos marcan su importancia debido a que pueden atender dudas frecuentes de estudiantes, guiar en la realización de tareas o actividades, y ofrecer retroalimentación constante, lo que favorece la autonomía y motivación de los estudiantes en sus entornos académicos (Segovia-García, 2024). Además, su disponibilidad es de cumplir con un proceso denominado 24/7, con ello permite superar barreras temporales y espaciales, democratizando el acceso al conocimiento y apoyo pedagógico sin necesidad de intervención directa de los tutores o académicos responsables del proceso en todo momento (Panchi Panchi et al., 2025).

En relación a su aplicación en el ámbito académico de la educación, los chatbots y asistentes virtuales son empleados para complementar procesos de enseñanza, desde la gestión administrativa hasta la tutoría académica personalizada. Entre los ejemplos se puede citar que estos recursos digitales pueden ayudar a organizar horarios, resolver preguntas sobre contenidos específicos, ofrecer ejemplos prácticos, o facilitar recursos adicionales para la profundización. Su integración en plataformas educativas digitales potencia experiencias interactivas y adaptativas, contribuyendo a un aprendizaje más flexible y alineado con las necesidades individuales de los estudiantes en diversos niveles y modalidades educativas (eLearn Center et al., 2018).

Tecnologías inmersivas y colaborativas, integración en la academia

Las tecnologías inmersivas como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), combinadas con inteligencia artificial, permiten ofrecer entornos de

aprendizaje altamente interactivos que potencian la construcción social del conocimiento, en línea con la teoría socioconstructivista de Bruner (1996). Estas tecnologías permiten simular escenarios reales, facilitando el desarrollo de habilidades prácticas y el aprendizaje experiencial (Kolb, 1984). Además, la IA optimiza estas experiencias al adaptar dinámicamente el contenido, evaluar competencias y facilitar la colaboración virtual a través de agentes inteligentes que organizan y moderan grupos de trabajo (Johnson et al., 2016). Esta integración transforma el aprendizaje híbrido, haciéndolo más significativo, atractivo y efectivo (Cudney et al., 2015) y (Guadalupe Beltrán et al., 2025a).

Las tecnologías inmersivas y colaborativas, constituyen elementos como la realidad virtual, aumentada y mixta, se originan con los avances en computación gráfica y telecomunicaciones, con ella da apertura a la interacción más profunda y dinámica entre los usuarios que para el caso son los estudiantes y los entornos digitales (Barja-Ore et al., 2023). Las tecnologías tienen su origen en desarrollos realizados por militares, industriales y de entretenimiento, mismos que con el tiempo han trascendido hacia aplicaciones educativas, culturales y sociales. Su Todo ello ha conllevado a una capacidad para simular espacios y experiencias facilita la creación de ambientes de aprendizaje ricos y envolventes que fomentan la participación activa y la colaboración entre estudiantes y docentes.

Del mismo modo en el ámbito académico, la integración de tecnologías inmersivas y colaborativas representa un cambio significativo en la forma de enseñar y aprender (Cabero-Almenara, 2023). Estas herramientas permiten diseñar escenarios educativos en los que los estudiantes pueden experimentar diversas situaciones reales o hipotéticas de manera segura y controlada por un guía o tutor, promoviendo el aprendizaje experiencial y el desarrollo de habilidades prácticas (Barbosa Chacón et al., 2015). Además, la colaboración en entornos virtuales rompe las barreras geográficas, facilitando el trabajo en equipo y la comunicación entre estudiantes de diferentes lugares, lo que enriquece el proceso formativo mediante la diversidad y el intercambio cultural (Ccoa & Alvites, 2021).

El uso de tecnologías inmersivas en el ámbito educativo, ha ido incrementando de forma progresiva, impulsado por la necesidad de innovar en metodologías pedagógicas y la disponibilidad creciente de dispositivos accesibles, como gafas de realidad virtual y aplicaciones basadas en la nube (Arbix, 2020). Estas tecnologías se utilizan para la enseñanzas en diferentes disciplinas, entre ellas se pueden citar el campo de la medicina, ingeniería, arte y ciencias sociales, permitiendo prácticas simuladas, visualización de conceptos complejos y la promoción de competencias digitales fundamentales para la era de la

digitalización (Ccoa & Alvites, 2021). Con su implementación continúa expandiéndose, mostrando un gran potencial para transformar educativa guiada hacia modelos más interactivos, inclusivos y centrados en el aprendizaje activo del estudiante (Aparicio Gómez, 2023).

Inteligencia artificial para la gestión educativa y analítica avanzada

Al analizar la inteligencia artificial y el uso en la gestión educativa se ha evidenciado una analítica de aprendizaje avanzada, que se encuentra basada en Inteligencia artificial, esto permite procesar grandes volúmenes de datos académicos para identificar patrones, predecir riesgos de deserción y diseñar intervenciones personalizadas. Este enfoque se sustenta en la teoría del aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2002), (Gutierrez De Blume, (2021), ya que proporciona retroalimentación en tiempo real que ayuda a los estudiantes a controlar y adaptar su aprendizaje. Para docentes e instituciones, facilita la toma de decisiones informadas que mejoran la calidad educativa (Siemens, s. f.), (Siemens y Long, 2011).

Se debe tener en cuenta que la inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión educativa y la analítica avanzada tiene sus raíces en las primeras investigaciones acerca de los sistemas expertos y procesamiento de datos educativas que se viene dando desde mediados del siglo XX. Inicialmente, fue enfocado en mejorar la administración escolar mediante automatización de procesos administrativos como el registro de estudiantes y la gestión de calificaciones (Londoño Martínez & Palacios López, 2010). Los primeros sistemas buscaban optimizar tareas repetitivas, reduciendo errores humanos y facilitando la organización institucional, aunque con un alcance limitado en cuanto a análisis predictivo o soporte estratégico.

Con el avance tecnológico fueron desarrollando técnicas más sofisticadas de aprendizaje automático y la minería de datos de acuerdo con los estudios en las últimas décadas, la Inteligencia Artificial aplicada a la educación ha evolucionado hacia la analítica avanzada, permitiendo un análisis profundo de grandes volúmenes de datos educativos (Borda, 2023). Esto abrió la posibilidad de identificar patrones en el rendimiento académico, detectar riesgos de deserción y diseñar intervenciones personalizadas. La gestión educativa comenzó a aprovechar estas capacidades para tomar decisiones basadas en evidencia, mejorar la planificación académica, optimizar recursos y promover

ambientes de aprendizaje más efectivos y adaptados a las necesidades de los estudiantes (Guadalupe Beltrán et al., 2025b).

Actualmente la inteligencia artificial empleada para la gestión educativa integra plataformas inteligentes que no sólo automatizan procesos, sino que también anticipan problemas y proponen soluciones proactivas durante los procesos para que sean mejorados (Brito et al., 2020). Estas herramientas pueden adaptar currículos, recomendar materiales didácticos que pueden emplearse así como evaluar competencias de manera continua y en tiempo real, con ello va transformando los roles de docentes y administradores. Además, la analítica avanzada proporciona informes dinámicos que facilitan la supervisión y evaluación institucional, favoreciendo la mejora continua y el cumplimiento de estándares educativos tanto a nivel local como global (Moreno Padilla, 2019).

Este avance vertiginoso tecnológico no sólo ha permitido optimizar la eficiencia operativa, sino que también impulsa la innovación pedagógica y la inclusión educativa en los procesos académicos. La Inteligencia Artificial (IA), permite personalizar la experiencia de aprendizaje, con ello va atendiendo la diversidad de los estudiantes y promoviendo la equidad además de contextualizar el aprendizaje. Sin embargo, también plantea desafíos éticos y de privacidad que requieren regulación y reflexión constante (Corvalán, 2018; Guadalupe Beltrán et al., 2025b). Así, la integración de inteligencia artificial y analítica avanzada en la gestión educativa representa una oportunidad estratégica para transformar los sistemas educativos hacia modelos más inteligentes, flexibles y centrados en el aprendizaje significativo de los estudiantes (Ayala, 2021).

La Inteligencia Artificial (IA) no sólo automatiza procesos administrativos, sino que garantiza un monitoreo eficiente del progreso académico, permitiendo una educación más inclusiva y centrada en los educandos.

Desafíos éticos y el uso de la IA

Al incorporar la Inteligencia Artificial (IA), en la educación invita a plantear desafíos éticos cruciales relacionados con la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y el acceso equitativo a la tecnología (Najar et al., 2024). La ética en IA, se encuentra fundamentada en principios como los de Beauchamp y Childress (1979) (autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia), ello exige que las instituciones diseñen políticas claras para proteger la confidencialidad y garantizar la transparencia en el uso de datos educativos. Además, se deben mitigar las desigualdades tecnológicas para evitar que la inteligencia artificial (IA) amplíe la brecha digital, asegurando con ello que todos los estudiantes

tengan la oportunidad de acceso a estas herramientas transformadoras (Cevallos et al., 2023).

Cabe indicar que con la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación se ha generado importantes debates en torno a la ética, la privacidad y la equidad, temas que son fundamentales para garantizar un desarrollo responsable y justo de estas tecnologías. Referirse a la ética en la IA educativa implica el diseño y utilización de sistemas que respeten principios como la transparencia, la responsabilidad y la justicia, esto evita sesgos en los algoritmos que puedan discriminar a grupos o individuos. Además, es crucial para asegurar que las decisiones automatizadas no perpetúen desigualdades ni vulneren los derechos de los estudiantes (Aparicio Gómez, 2023; Guadalupe Beltrán et al., 2025b).

Por otro lado, considerar la privacidad es otro aspecto crítico en la educación impulsada por Inteligencia Artificial (IA), ya que estas tecnologías requieren recopilar, almacenar y analizar grandes cantidades de datos personales y académicos de los usuarios. Por lo expuesto es indispensable implementar mecanismos robustos de protección y manejo ético de la información para evitar filtraciones, usos indebidos o explotación comercial. La privacidad también implica que los estudiantes y educadores deben tener control y conocimiento sobre qué datos se recogen, cómo se emplean y con qué fin, respetando normativas legales y principios de consentimiento informado construyendo una cultura digital. (Frígoli & Párraga, s. f.).

Al hablar de equidad, la Inteligencia Artificial (IA) en el campo educativo se debe contribuir a reducir brechas y no ampliarlas. Significando con ello que su desarrollo e implementación deben considerar la diversidad cultural, socioeconómica y tecnológica de los contextos educativos, evitando favorecer solo a quienes tienen más acceso a recursos digitales o habilidades tecnológicas. La equidad también demanda que las soluciones basadas en IA sean inclusivas, accesibles y adaptables a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, promoviendo oportunidades igualitarias para todos los estudiantes sin importar sus condiciones previas (Gutiérrez-Diez et al., 2020).

Finalmente, para abordar de forma adecuada estos desafíos, se requiere un compromiso conjunto entre desarrolladores, comunidades educativas, gobiernos y sociedad en general para establecer marcos normativos, códigos de conducta y prácticas transparentes que rijan el uso de IA en educación. Solo a través de un enfoque ético y centrado en el respeto a la privacidad y la equidad se puede garantizar que la inteligencia artificial sea una herramienta poderosa

para mejorar la calidad educativa y fomentar un aprendizaje inclusivo, justo y responsable.

Aprendizaje continuo, caminando hacia una educación flexible

Aprender permanentemente es la clave en un mundo donde las competencias profesionales se encuentran evolucionan rápidamente. Las microcredenciales, certificaciones más pequeñas y modulares, permiten a los estudiantes desarrollar y adquirir habilidades específicas de manera flexible y contextualizada, integrándose con entornos híbridos potenciados por IA. Este enfoque está respaldado por la teoría del aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991), que enfatiza la importancia del aprendizaje en contextos reales y aplicados. Las plataformas inteligentes utilizan IA para recomendar trayectorias formativas adaptadas a las necesidades individuales, facilitando el desarrollo profesional y personal continuo (Delgadillo et al., 2023).

Un aprendizaje continuo se ha convertido en una necesidad fundamental en este mundo que se encuentra cada vez más dinámico y cambiante, donde las competencias digitales requeridas evolucionan a la velocidad de la luz. Este enfoque educativo promueve que las personas adquieran nuevos conocimientos y habilidades de manera constante a lo largo de su vida, favoreciendo la adaptabilidad y la actualización permanente en distintos ámbitos profesionales y personales. La educación ya no se limita a etapas formales de larga duración, sino que se concibe como un proceso flexible y permanente, que responde a las necesidades individuales y del mercado laboral (Aguirre-Mejía & Canibe-Cruz, 2023).

Precisamente las microcredenciales emergen como una solución innovadora y en un mundo cada vez más cambiante con la finalidad de favorecer esta educación flexible y continua. Se trata de certificaciones más pequeñas y específicas que validan competencias concretas, conocimientos o habilidades desarrolladas mediante cursos cortos, talleres o experiencias prácticas. Estas credenciales permiten a los estudiantes y profesionales destacar áreas particulares de su formación sin necesidad de completar largos programas académicos, con ello se facilita la adquisición rápida y reconocible de competencias relevantes para alcanzar sus objetivos inmediatos (Cabero-Almenara et al., 2020).

Al formalizarse en el contexto educativo, las microcredenciales ofrecen múltiples beneficios, ya que permiten adaptar la oferta formativa a las demandas

cambiantes de los sectores productivos y sociales. Además, promueven la personalización del proceso de enseñanza aprendizaje al ofrecer módulos temáticos que se ajustan a las prioridades y ritmos de cada estudiante. Esta modalidad contribuye a la inclusión, pues facilita el acceso a certificaciones accesibles y flexibles a personas con limitaciones de tiempo, espacio, recursos o movilidad, ampliando las oportunidades académicas de manera significativa (Concha et al., 2023).

Como último aporte, el uso conjunto del aprendizaje continuo y las microcredenciales se encuentra impulsando un cambio paradigmático en los sistemas académicos tradicionales. Las instituciones se encuentran adoptando modelos híbridos que integran formación formal con opciones de actualización permanente y certificación modular. Esto fomenta una cultura de vida activa de aprendizaje contextualizado y mejora la empleabilidad, preparándolos para enfrentar los desafíos y retos de la sociedad del conocimiento, con competencias actualizadas y reconocidas, lo que a su vez fortalece la vinculación entre estudiantes, perfil de salida profesional y desarrollo personal.

Sesgos en datos y la transparencia en las decisiones automatizadas.

Los sesgos en los datos representan uno de los mayores retos al implementar inteligencia artificial en la educación, ya que los modelos de Inteligencia Artificial (IA), aprenden y generan resultados que se encuentran basados en grandes volúmenes de datos históricos que pueden contener prejuicios y desigualdades que se encuentre arraigadas. Estos sesgos no sólo reflejan los estereotipos o desigualdades existentes en la sociedad, sino que pueden amplificarlos y perpetuarlos al institucionalizarse en sistemas automatizados que influyen en decisiones educativas cruciales, como la selección de estudiantes, la recomendación de recursos o la evaluación del desempeño. Esto puede resultar en discriminaciones inadvertidas que afectan negativamente la equidad y la calidad educativa (Najar et al., 2024).

La transparencia en las decisiones automatizadas es esencial para mitigar los efectos negativos. Considerando que los algoritmos de IA a menudo funcionan como “cajas negras” cuya lógica interna puede ser difícil de entender incluso para sus creadores, es necesario desarrollar mecanismos que permitan explicar cómo se toman las decisiones y qué datos influyen en ellas. Al referir la falta de transparencia, indica que dificulta la detección de sesgos y la rendición de

cuentas, lo que puede generar desconfianza en los sistemas y en la propia inteligencia artificial. Por ello, la implementación de sistemas explicables mejora la supervisión y el control, además de garantizar procesos más justos y equitativos para todos los actores educativos (Varii, 2024).

También se debe considerar que la detección y mitigación de sesgos requieren enfoques multidisciplinarios y colaborativos que involucren a expertos en educación, ética, tecnología y derecho. Incluyendo el diseño de algoritmos con criterios éticos desde la fase inicial, la revisión periódica de datos y modelos para identificar sesgos emergentes, y la participación de usuarios en la evaluación de la Inteligencia Artificial (IA). La educación en competencias digitales y de pensamiento crítico tanto en docentes como en estudiantes se vuelve fundamental para permitir que interactúen adecuadamente con estos sistemas y cuestionen sus resultados, promoviendo un uso responsable y consciente de la tecnología (Bochkareva et al., 2023).

Para garantizar un uso ético y justo de la inteligencia artificial en la educación, las instituciones deben adoptar políticas claras y regulaciones que fomenten la transparencia y la responsabilidad. Implicando con ello, establecer normas para el manejo y protección de datos, así como protocolos para auditar y corregir sesgos algorítmicos. Sólo así se podrá aprovechar el potencial de la IA para mejorar los procesos educativos y contribuir a una educación inclusiva, evitando que las decisiones automatizadas reproduzcan o intensifiquen brechas sociales y educativas ya existentes (Alonso-Gamboa & Reyna-Espinosa, 2019).

Ventajas de la IA en la educación híbrida

Una de las ventajas que representa la inteligencia artificial (IA) en el campo académico en modalidad híbrida al facilitar la personalización del aprendizaje. Esto es gracias al análisis de datos en tiempo real, la IA puede identificar las necesidades específicas de cada educando y adaptar los contenidos, actividades y ritmos de aprendizaje para optimizar su proceso educativo. Esta personalización hace posible que los estudiantes tengan avances considerando su propio ritmo, fortaleciendo la comprensión y motivación, lo que resulta en mejores resultados académicos y una experiencia asignada a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje personalizados (Espinoza-Cedeño et al., 2024).

Del mismo modo otra ventaja clave es la mejora en la accesibilidad y flexibilidad que ofrece la IA ofrece en entornos híbridos. Los jóvenes pueden acceder a materiales y recursos desde cualquier lugar y en cualquier momento, con ello facilitando la inclusión de aquellos que enfrentan barreras geográficas, de

tiempo, espacio o de movilidad. Además, la IA permite la automatización de diversas tareas tanto administrativas como de evaluación, Dando oportunidad a los docentes a enfocarse en aspectos pedagógicos más cualitativos, como la tutoría y el acompañamiento personalizado, lo que optimiza la gestión educativa en contextos híbridos (Iparraguirre Contreras, Salazar z, et al., 2023).

La inteligencia artificial también potencia la interacción y el trabajo colaborativo en ambientes híbridos al facilitar la comunicación y el trabajo en equipo a mediante el uso de plataformas digitales inteligentes. Con el uso de chatbots, asistentes virtuales y sistemas de retroalimentación automática, los estudiantes tienen oportunidad de recibir soporte continuo y respuestas inmediatas a sus dudas, integrando la experiencia presencial con la virtual de manera armónica. Esto genera un ambiente de aprendizaje más dinámico, participativo y colaborativo, favoreciendo la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades sociales digitales (Granda Dávila et al., 2024)

También se debe indicar que la inteligencia artificial (IA) contribuye a la evaluación continua y al seguimiento personalizado del desempeño educativo en la modalidad híbrida. Los sistemas inteligentes pueden analizar patrones de comportamiento y rendimiento para alertar sobre dificultades, diseñar intervenciones tempranas y ajustar el plan educativo según los avances. Se puede indicar que es también convierte la evaluación en un proceso formativo más efectivo, que no sólo mide resultados, sino que orienta y mejora el aprendizaje. De este modo, la inteligencia artificial se posiciona como una herramienta estratégica para elevar la calidad, la equidad y la eficiencia en los modelos educativos híbridos (Baltazar, s. f.; Sardiñas, 2021).

Herramientas digitales y su aplicación en modalidad híbrida

La modalidad educativa híbrida, las herramientas digitales constituyen un rol fundamental para articular el proceso de enseñanza aprendizaje presencial con la modalidad virtual, facilitando una experiencia educativa flexible, accesible y personalizada. Al mencionar las plataformas más utilizadas se encuentran sistemas de gestión del aprendizaje como Google Classroom, Microsoft Teams y Moodle, que permiten organizar contenido, asignar tareas, desarrollar evaluaciones y promover la colaboración entre estudiantes y docentes en entornos digitales y presenciales. Misma herramientas que facilitan la gestión integral del currículo, además de ofrecer recursos multimedia que enriquecen el proceso formativo (Alva De La Selva, 2015).

Herramientas como las de videoconferencia como Zoom, Google Meet y Microsoft Teams, constituyen elementos esenciales para mantener la interacción sincrónica en aulas híbridas, permitiendo que estudiantes y profesores se comuniquen y participen activamente desde diferentes ubicaciones. Complementariamente, las pizarras digitales interactivas y software colaborativo como Jamboard o Miro facilitan el trabajo grupal y la co-creación de contenidos, integrando la experiencia presencial con la virtual y promoviendo metodologías activas durante la construcción del proceso educativo (Bernal-Garzón, 2020).

IA como proceso articulador del proceso de enseñanza aprendizaje en educación superior

La (IA) se encuentra consolidando como un proceso articulador fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, al ofrecer herramientas que promueven la personalización y adaptación de los contenidos educativos a las necesidades individuales de cada estudiante. A través del análisis en tiempo real del desempeño y estilos de aprendizaje, la IA permite ajustar recursos, actividades y evaluaciones, fortaleciendo así la experiencia formativa y su efectividad. Al ser personalizada no sólo mejora la motivación y el compromiso del estudiante, sino que también favorece la excelencia académica al atender la diversidad y ritmos de aprendizaje (de Miranda et al., 2012; TobÄn, 2020).

Además, la IA automatiza procesos administrativos y evaluativos, liberando tiempo al docente para que pueda enfocarse en aspectos más estratégicos y cualitativos del proceso académico como es el caso de la tutoría personalizada y el desarrollo de competencias críticas. La retroalimentación inmediata que facilitan las plataformas inteligentes constituye la clave para que el estudiante pueda corregir errores y profundizar en su aprendizaje de manera autónoma y eficiente. Así, la interacción entre docente y estudiante se transforma en un diálogo más dinámico y centrado en el aprendizaje activo, gracias al soporte tecnológico que facilita la inteligencia artificial (Carvajal Chávez, 2024).

Al emplear asistentes virtuales, sistemas de tutoría inteligentes y plataformas adaptativas integradas en la IA se está contribuyendo a construir ambientes de aprendizaje más interactivos, colaborativos y participativos, esenciales al trabajar con estudiante universitarios de la era contemporánea. Estos entornos tecnológicos permiten que el estudiante no solo reciba información pasivamente, sino que se participe activamente y se encuentre desarrollando pensamiento crítico, autonomía y habilidades digitales avanzadas que son

esenciales para el mundo laboral actual. La IA articula así un modelo educativo en el que la tecnología y el factor humano colaboran de manera sinérgica para potenciar el aprendizaje (Espinales Franco, 2025).

También es importante resaltar que la integración de la IA como proceso articulador en la educación universitaria implica desafíos, especialmente en aspectos éticos, de privacidad y capacitación docente. La protección de datos personales y la transparencia en la toma de decisiones automatizadas constituyen elementos esenciales para generar confianza en estos sistemas. Asimismo, la formación continua de los docentes para integrar esta tecnología de manera efectiva y ética es una prioridad para maximizar su potencial transformador. En conjunto, la IA se revela como un aliado estratégico para transformar la enseñanza y el aprendizaje, promoviendo una educación universitaria más dinámica, eficiente e inclusiva (Cedeño Moreira et al., 2025).

El futuro académico en entornos híbridos con IA

Hacer referencia a la transformación digital propone un nuevo rol para docentes y estudiantes y los contextos educativos en general. Los docentes educadores deben convertirse en facilitadores y diseñadores de nuevas y modernas de experiencias aprendizaje personalizadas, apoyadas en sistemas de IA para monitorear y optimizar el proceso formativo, tal como lo plantean las teorías del aprendizaje ubicuo (Herrington y Herrington, 2007) y el aprendizaje transformador (Mezirow, 1991). Los educandos por su parte alcanzan un protagonismo activo, desarrollando competencias digitales avanzadas para interactuar de forma ética y críticamente con las tecnologías en el ámbito educativo. Este cambio exige programas de formación docente y estratégica que preparen a las partes para el futuro híbrido e inteligente en la educación superior (Najar et al., 2024).

El futuro de la academia y el docente en entornos híbridos con inteligencia artificial (IA) se perfila como un rol transformador y enriquecido por las herramientas digitales. Los docentes dejarán de ser meros transmisores exclusivos de conocimiento para convertirse en facilitadores del aprendizaje, apoyándose en sistemas inteligentes que personalizan la enseñanza y automatizan tareas administrativas. La IA permitirá al docente identificar las necesidades específicas de cada estudiante y adaptar estrategias pedagógicas en tiempo real, potenciando una enseñanza más inclusiva y centrada en el desarrollo de competencias (Silvia Andreoli, 2021).

Por otra parte, los estudiantes en entornos híbridos con IA podrán resultar beneficiados de experiencias de aprendizaje altamente personalizadas y flexibles, que combinan la interacción presencial con recursos digitales inteligentes. Las herramientas de IA facilitarán el acceso a contenidos tailor-made, retroalimentaciones inmediatas y oportunidades para desarrollar habilidades prácticas mediante simulaciones y entornos virtuales. Este modelo favorece una mayor autonomía y auto-regulación del proceso de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y profundizar en áreas de interés o desafío (Aparicio Gómez, 2023; Castellanos-Páez et al., 2022).

Por otro lado el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes se vuelve más dinámico gracias a las herramientas digitales que se encuentran impulsadas por IA, además que facilitarán una comunicación más efectiva y la gestión de proyectos colectivos, tanto en espacios físicos como virtuales. La capacidad de la IA para analizar datos de interacción y desempeño permitirá anticipar dificultades y prevenir el abandono escolar, promoviendo espacios de acompañamiento personalizados. Este enfoque híbrido también abre la puerta a metodologías activas e innovadoras que integran lo mejor de ambos mundos, presencial y digital, enriqueciendo el proceso educativo. (Frígoli & Párraga, s. f.)

Finalmente se debe indicar que el futuro en estos entornos híbridos exige una formación continua y un cambio cultural tanto para docentes como para estudiantes y comunidad educativa en general, orientado a desarrollar competencias digitales, pensamiento crítico y ética tecnológica. La integración de IA en la educación universitaria plantea desafíos que deben abordarse con flexibilidad y apertura, garantizando que la tecnología potencie la equidad y calidad educativa. De este modo, tanto docentes y estudiante no sólo usarán la inteligencia artificial (IA), sino que aprenderán a convivir con ella, transformando la educación en un proceso más dinámico, inclusivo y colaborativo contribuyendo con este cuerpo de conocimiento a la reflexión crítica y el desarrollo científico en la educación en modalidad híbrida, señalando no sólo avances tecnológicos sino también implicaciones pedagógicas, didácticas, éticas y sociales indispensables para una adopción exitosa y responsable de la inteligencia artificial.

Conclusiones

A manera de conclusión, se deja indicado que la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, los asistentes virtuales, las tecnologías inmersivas, y las microcredenciales se encuentran transformando de forma profunda los paradigmas tradicionales educativos. La revolución tecnológica

redefine los roles tanto del docente como del estudiante y la comunidad educativa en general, con ello va generando entornos híbridos más flexibles, personalizados e inclusivos que responden de manera más efectiva a las demandas educativas actuales, del mercado laboral y de la sociedad en general. Investigar acerca de estas innovaciones resulta esencial para comprender cómo optimizar sus usos, superar sus desafíos éticos y garantizar que contribuyan realmente a la calidad educativa, equitativa y centrada en el aprendizaje significativo para los estudiantes.

En este contexto, la presente investigación busca aportar conocimientos claros y concretos sobre la integración de estas tecnologías en los procesos académicos, colocando especial énfasis en aspectos como la adaptación pedagógica, la equidad en el acceso, la protección de la privacidad y la ética en el manejo de datos. Con lo antes expuesto se espera identificar mejores prácticas para el uso responsable de la inteligencia artificial y las herramientas digitales en la gestión académica, así como para la formación continua de docentes que puedan enfrentar con éxito los retos de un entorno cambiante y tecnológico de la actualidad. También se pretende valorar cómo el aprendizaje continuo y las microcredenciales pueden potenciar la flexibilidad y la personalización en la formación académica en universitarios, ampliando las oportunidades para diferentes perfiles de salida de los egresaos.

En relación a los aportes esperados por la investigación, incluyen el diseño de propuestas educativas que integren de manera efectiva y equitativa las tecnologías inmersivas y colaborativas con estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas, que fortalezcan la interacción, la motivación y el desarrollo de competencias del siglo XXI. Del mismo modo, se busca ofrecer recomendaciones para políticas institucionales que promuevan un uso ético y seguro de la inteligencia artificial, garantizando que tanto estudiantes como docentes se beneficien sin riesgos para su privacidad o justicia en el acceso. En suma, la investigación aspira a generar un modelo de educación híbrida inteligente que articule la tecnología con las necesidades reales del aprendizaje, contribuyendo a formar ciudadanos críticos, creativos y preparados para los retos del futuro.

Para finalizar, esta investigación aporta un marco conceptual sólido y actualizado que ayude en la guía de futuras investigaciones y prácticas en el ámbito educativo, promoviendo un diálogo interdisciplinario entre tecnología, pedagogía y ética. De este modo, se impulsa un desarrollo sostenible de la educación en la era digital, que favorezca la innovación continua y la inclusión social. La transformación educativa basada en inteligencia artificial y el uso de

herramientas digitales será clave para enfrentar los desafíos globales actuales, además la investigación busca ser un aporte significativo para facilitar su implementación efectiva y consciente.

Referencias

- Aguirre-Mejía, E. T., & Canibe-Cruz, F. (2023). Modelo de Competencias Docentes para Transferencia de Conocimiento. *Investigación Administrativa*, 52-1, 1-20. <https://doi.org/10.35426/IAv52n131.03>
- Alonso-Gamboa, J. O., & Reyna-Espinosa, F. R. (2019). Latin-American journals of Science, Technology and Medicine in Periodica database: A 40-year overview; [Revistas latinoamericanas de ciencia, tecnología y medicina en la base de datos Periódica: Una visión de 40 años]. En *Ibersid* (Vol. 13, Número 1, pp. 21-28). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85068183829&partnerID=40&md5=ec909d08ae5f78b0211b73d3e3921cde>
- Alva De La Selva, A. R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo xxi: La brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 265-285. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- Aparicio Gómez, W. O. (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217-230. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Arbix, G. (2020). Ciência e Tecnologia em um mundo de ponta-cabeça. En *Estudos Avancados* (Vol. 34, Número 99, pp. 65-76). <https://doi.org/10.1590/S0103-4014.2020.3499.005>
- Ayala, R. (2021). Un zoom a la educación virtual: Biopolítica y aprendizaje centrado en el estudiante. *Educación Médica*, 22(3), 177-180. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.01.004>
- Baltazar, C. (s. f.). *Herramientas de IA aplicables a la Educación AI tools applicable to Education*.
- Barbosa Chacón, J. W., Marciales Vivas, G. P., & Castañeda Peña, H. (2015). Caracterización de la Competencia Informacional y su aporte al aprendizaje de usuarios de información: Una experiencia en la formación profesional en psicología. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 29(67), 47-76. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.036>
- Barja-Ore, J., Liñan-Bermudez, A., & Mayta-Tovalino, F. (2023). Visibilidad, impacto y colaboración en la producción científica sobre la realidad virtual en la educación

- médica (2017-2022). *Educación Médica*, 24(5), 100831.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100831>
- Bauz Ruano, A. C., Guanga Inca, U. R., Rosero Carrera, J. E., Caiza Oña, J. E., & Guallasamin Guamán, M. B. (2024). El constructivismo y la implementación de la inteligencia artificial en educación, perspectiva a mediano plazo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3156-3170.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11539
- Becerra Sánchez, L. Y. (2020). Tecnologías de la información y las Comunicaciones en la era de la cuarta revolución industrial: Tendencias Tecnológicas y desafíos en la educación en Ingeniería. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28), 76-80.
<https://doi.org/10.31908/19098367.2057>
- Bernal-Garzón, E. (2020). Aportes a la consolidación del conectivismo como enfoque pedagógico para el desarrollo de procesos de aprendizaje. *Revista Innova Educación*, 2(3), 394-412. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.03.002>
- Bochkareva, E., Kurdyuk, P., Voronenko, E., & Farikova, E. (2023). Impact of Digital Tools and Technologies on The Effectiveness of Financial Control. *Nexo Revista Científica*, 36(02), 199-207. <https://doi.org/10.5377/nexo.v36i02.16063>
- Borda, X. (2023). *Desafíos y oportunidades de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior*.
- Brito, P. E. Y. C., Taborda, L., & Marin, Ms. A. A. M. (2020). *COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS DE LOS DIRECTORES DE TRABAJO DE TITULACIÓN*. <https://www.semanticscholar.org/paper/af390cb93110c4db8563beaa0aeff3cd456535c9>
- Cabero-Almenara. (2023). CARGA COGNITIVA Y REALIDAD MIXTA (AUMENTADA Y VIRTUAL). *Hachetetepé. Revista científica de educación y comunicación*.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios-Rodríguez, A., & Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: Su evaluación a través del coeficiente competencia experta. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2).
<https://doi.org/10.6018/reifop.413601>
- Carvajal Chávez, C. A. (2024). Inteligencia artificial como recurso didáctico en la educación superior. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 8(4), 51-65.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(4\).diciembre.2024.51-65](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(4).diciembre.2024.51-65)
- Castellanos-Páez, V., Abello-Correa, R., Gutiérrez-Romero, M., Ochoa-Angrino, S., Rojas, T., & Taborda-Osorio, H. (2022). Impacto de la pandemia en el aprendizaje:

Reflexiones desde la psicología educativa. *Praxis & Saber*, 13(34), e14532.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.14532>

- Ccoa, F. D. M., & Alvites, C. G. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *LEX - REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS*, 19(27), 315. <https://doi.org/10.21503/lex.v19i27.2265>
- Cedeño Moreira, C. L., Burau Grain, E. E., Carrión, O. P., & González Martínez, J. R. (2025). Revolucionando la enseñanza universitaria: Inteligencia artificial y estrategias personalizadas para un aprendizaje más eficiente y adaptable. *Reincisol.*, 4(7), 1469-1487. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1469-1487](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1469-1487)
- Cevallos, L. E. M., Cueva, M. C. P., & Rueda, L. M. C. (2023). Digital competences and use of technological tools in higher education students: UTPL case. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2023(E59), 298-309. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85178359141&partnerID=40&md5=73262173f6cded12b4367cf55023239e>
- Chavez, F. E. R., & Mendoza, S. H. T. (s. f.). *AI for the improvement of Blended Learning in the redefinition of hybrid teaching: A systematic review*.
- Concha, J., Quispe, M. E., & Quispe, M. (2023). Importancia del uso de las herramientas digitales en la inclusión educativa. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1374-1386. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.598>
- Corvalán, J. G. (2018). Inteligencia artificial: Retos, desafíos y oportunidades – Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. *Revista de Investigações Constitucionais*, 5(1), 295. <https://doi.org/10.5380/rinc.v5i1.55334>
- Cudney, E. A., Murray, S. L., Sprague, C. M., Byrd, L. M., Morris, F. M., Merwin, N., & Warner, D. L. (2015). Engaging Healthcare Users through Gamification in Knowledge Sharing of Continuous Improvement in Healthcare. *Procedia Manufacturing*, 3, 3416-3423. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.613>
- de Miranda, D. M., Mamede, M., de Souza, B. R., de Almeida Barros, A. G., Magno, L. A., Alvim-Soares, A., Rosa, D. V., de Castro, C. J., Malloy-Diniz, L., Gomez, M. V., de Marco, L. A., Correa, H., & Romano-Silva, M. A. (2012). Molecular medicine: A path towards a personalized medicine; [Medicina molecular: Um passo em direção à medicina personalizada]. En *Revista Brasileira de Psiquiatria* (Vol. 34, Número 1, pp. 82-91). [https://doi.org/10.1016/S1516-4446\(12\)70015-6](https://doi.org/10.1016/S1516-4446(12)70015-6)
- Delgadillo, P., Ruiz, A. M., García, S. L., Martínez, E., & Gutiérrez, L. D. C. (2023). Plataformas digitales en la modalidad híbrida a nivel superior. *RIDE Revista*

Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 14(27).
<https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1665>

Desafíos y oportunidades de la IA. (s. f.).

eLearn Center, García Brustenga, G., Fuertes Alpiste, M., & Molas Castells, N. (2018).
Briefing Paper: Chatbots in Education. Universitat Oberta de Catalunya (UOC).
<https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018>

Espinales Franco, J. S. (2025). Inteligencia Artificial: Herramienta Dinámica en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Educación Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 11824-11835.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16755

Espinoza-Cedeño, M. J., Hermida-Mendoza, L. N., Intriago-Cedeño, M. E., & Pico-Macías, E. P. (2024). Ventajas y desventajas de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *MQRInvestigar*, 8(3), 1001-1013.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.1001-1013>

Fernández Zubieta, A. (2009). The constructivist approach in science and technology studies: The unintended consequences of epistemological ambivalence; [El constructivismo social en la ciencia y la tecnología: Las consecuencias no previstas de la ambivalencia epistemológica]. En *Arbor* (Vol. 185, Número 738, pp. 689-703). <https://doi.org/10.3989/arbor.2009.738n1046>

Fernández-Cando, D. A., Mogollón-Gutiérrez, G., Chango-Muñoz, B. R., & Espinoza-Alvarado, G. L. (2024). Educación híbrida: Impacto en el aprendizaje y adaptación de los estudiantes. *MQRInvestigar*, 8(3), 1517-1542.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.1517-1542>

Frígoli, M. G., & Párraga, Y. J. (s. f.). *Culturas digitales: ¿en qué contexto producimos?*

González-Campo, C. H., Ico-Brath, D., & Murillo-Vargas, G. (2022). Integración de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) para el cumplimiento de la agenda 2030 en las universidades públicas colombianas. *Formación universitaria*, 15(2), 53-60.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000200053>

Granda Dávila, M. F., Muncha Cofre, I. J., Guamanquispe Rosero, F. V., & Jácome Noroña, J. H. (2024). Inteligencia Artificial: Ventajas y desventajas de su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 3(7), 202-224. <https://doi.org/10.56200/mried.v3i7.7081>

Guadalupe Beltrán, E. S., Palomeque Zambrano, J. Y., & Loo Avila, B. A. (2025a). Desafíos de la Educación Superior en Contextos Híbridos: Análisis de las Prácticas Docentes en la Universidad Estatal de Milagro durante el Periodo Académico

2025. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 1259-1281.
<https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.685>

Guadalupe Beltrán, E. S., Palomeque Zambrano, J. Y., & Llor Avila, B. A. (2025b). Desafíos de la Educación Superior en Contextos Híbridos: Análisis de las Prácticas Docentes en la Universidad Estatal de Milagro durante el Periodo Académico 2025. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 1259-1281.
<https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.685>

Guerra, R. R., & Viltre-Calderón, C. (2025). Educación híbrida llega para quedarse. Metodología CESPE para la educación en modalidad híbrida. Experiencias prácticas. 2025.

Gutierrez De Blume, A. P. (2021). Autorregulación del aprendizaje: Desenredando la relación entre cognición, metacognición y motivación. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 12(1), 81-108.
<https://doi.org/10.18175/VyS12.1.2021.4>

Gutiérrez-Diez, M. D. C., Piñón Howlet, L. C., & Sapién Aguilar, A. L. (2020). Competencias docentes: Brecha entre teoría y percepciones en la Universidad Autónoma de Chihuahua. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.647>

Iparraguirre Contreras, J. R., Salazar Velásquez, I. A., Luis Gómez, N. F., & Ríos Vera, P. J. (2023). Educación superior, modalidad híbrida en tiempos de pospandemia: Una revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, 6(2), 000627.
<https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.7>

Iparraguirre Contreras, J. R., Salazar z, I. A., Luis, N. F., & Ríos, P. J. (2023). Educación superior, modalidad híbrida en tiempos de pospandemia: Una revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, 6(2), 000627.
<https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.7>

Londoño Martínez, P., & Palacios López, R. (2010). *Estrategías de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto* (F. Vásquez Rodríguez, Ed.; Primera edición). Universidad de La Salle.

Modesto Acosta, C., Gil Gamboa, K. D. L. A., & Rosado Espinoza, J. D. (2024). El papel de la inteligencia artificial en la educación contemporánea: Análisis de sus aplicaciones y beneficios pedagógicos. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(4), 1-13. <https://doi.org/10.71068/bkhndn04>

Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), 260-270.
<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>

- Najar, S. A. J., Lara, C. R., & García, S. Y. R. (2024). *Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación: Alcances Técnicos y Consideraciones Éticas-Filosóficas*. 11.
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Panchi Panchi, F. S., Panchi Panchi, M. N., & Panchi Panchi, P. D. (2025). Uso de los chatbots y asistentes virtuales en la mejora de la fluidez oral en inglés. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 4(11), 679-699. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i11.10079>
- Quiroga, S. R. (2014). EDUCACIÓN DIGITAL E HIBRIDEZ ESCOLAR EN ARGENTINA. . Pp.
- Sardiñas, G. O. L. (2021). Science, technology and innovation strategy at refinera cienfuegos s.A: A perspective for industrial sustainability; [Estrategia de ciencia, tecnología e innovación en refinera cienfuegos s.A: una perspectiva para la sostenibilidad industrial]. En *Universidad y Sociedad* (Vol. 13, Número 3, pp. 280-294). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85108017448&partnerID=40&md5=a17610e43c60cf2f969196333eba0286>
- Segovia-García, N. (2024). Optimizing Student Support. A Review of the Use of AI Chatbots in Higher Education. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-324>
- Siemens, G. (s. f.). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Silvia Andreoli. (2021). *Modelos híbridos en escenarios educativos en transición*.
- TobÄn, S. (2020). *FormaciÄn Basada en Competencias*.
- Torres Cruz, E., Torres Cruz, F., Torres Segura, J. W., Basurco Chambilla, T. R., Mamani Luque, O. M., López Cueva, M. A., Tito Lipa, J. P., Supo Gutierrez, J. A., & Coyla Idme, L. (2023). IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA. En T. M. B. Gusmão & W. C. Viana, *Abordagens sobre ensino-aprendizagem e formação de professores* (1.ª ed., pp. 80-91). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/230513147>
- Tramallino, C. P., & Marize Zeni, A. (2024). Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación. *Educación*, 33(64), 29-54. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M002>
- Varii, A. (2024). *8th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (REDINE, Ed.). Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad24139168>

Integración de la Inteligencia Artificial en Espacios Colaborativos de Investigación Educativa

PhD. Esther Carlin Chavez

<https://orcid.org/0000-0002-5262-1533>

Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Duran, Ecuador

elcarlinc@ube.edu.ec

Universidad Estatal de Milagro – UNEMI, Milagro, Ecuador

ecarlinc@unemi.edu.ec

PhD. Tatiana Tapia-Bastidas

<https://orcid.org/0000-0001-9039-5517>

Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Duran, Ecuador

ttapia@ube.edu.ec

Mgs. Dayron Rumbaut Rangel

<https://orcid.org/0009-0001-9087-0979>

Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Duran, Ecuador

drumbautr@ube.edu.ec

Introducción

En el siglo XXI se vive un momento de inflexión trascendental en el ámbito educativo, impulsado por la irrupción de la inteligencia artificial (IA), que está redefiniendo profundamente el significado de enseñar y aprender. La IA no solo transforma el mercado laboral y la producción de conocimiento, sino que también personaliza los procesos de aprendizaje, automatiza tareas cognitivas rutinarias y habilita nuevas formas de interacción entre estudiantes, docentes y sistemas de información (Alonso et al., 2025).

Este escenario sin precedentes presenta oportunidades significativas, pero también desafíos de enorme complejidad para los sistemas educativos. La preocupación general está encaminada hacia cómo preparar a los estudiantes para desenvolverse en una investigación educativa con espacios colaborativos para trabajar cuando se cuenta con entornos donde los algoritmos toman decisiones, donde la información es abundante, pero requiere ser evaluada críticamente, y donde la adaptabilidad se convierte en una competencia central.

Es momento de que la escuela reconsidere su rol, ya que la información deja de ser patrimonio exclusivo de los docentes, porque el docente pasa a guía, generador de oportunidades de saber. Mientras que y la generación de soluciones demanda, para los estudiantes, e incluso los docentes, habilidades de colaboración interdisciplinaria, creatividad, pensamiento crítico y autonomía intelectual.

El estado del arte actual sobre los espacios colaborativos de investigación, especialmente en el ámbito educativo, muestra una creciente convergencia con las tecnologías de la IA. Tradicionalmente, en el mencionado ámbito, la investigación colaborativa ha buscado fomentar el intercambio de conocimientos y la creación conjunta de nuevas ideas, superando las limitaciones del trabajo individual.

Sin embargo, ya es una realidad que para el óptimo funcionamiento de dichos espacios la escala y complejidad de los datos en la era digital demandan herramientas más sofisticadas (Carlín et al., 2022). Es aquí donde la IA brota como un catalizador, no solo para procesar grandes volúmenes de información, sino también para facilitar la comunicación, optimizar flujos de trabajo y predecir tendencias en los proyectos de investigación.

Estudios recientes, como el de García de Torres et al. (2025), ya exploran el uso y las implicaciones éticas de la IA, la colaboración y la participación en redacciones de noticias iberoamericanas, lo que es indicativo de la amplitud de la IA en la colaboración, aunque el referido tema de noticias es más del entorno de la comunicación social, indudablemente resultan indicios de trabajo colaborativo, aplicables a la investigación educativa. Asimismo, la IA se está integrando en la gestión de proyectos, permitiendo la automatización de tareas y la mejora de la eficiencia, en diferentes sectores, donde la educación también tiene cabida.

En este contexto, se formulan las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo la integración de la inteligencia artificial en los espacios colaborativos de investigación educativa en la educación superior, puede potenciar y transformar los procesos, metodologías y resultados?, y ¿cuáles son los principales desafíos éticos y de implementación que deben abordarse para asegurar un desarrollo sostenible y equitativo?

El objetivo de este capítulo es analizar la literatura científica reciente sobre la integración de la IA en los espacios colaborativos de investigación educativa, para identificar las mejores prácticas, las oportunidades emergentes y los retos

inherentes a su implementación. Todo lo que permitirá encontrar respuestas a las preguntas formuladas.

La pertinencia científica de este tema radica en la necesidad de comprensión respecto a cómo las herramientas de IA pueden optimizar la producción de conocimiento en entornos colaborativos de investigación educativa que demandan cada vez más interdisciplinariedad y eficiencia.

Socialmente, la justificación se basa en la urgencia de formar a las nuevas generaciones de investigadores educativos con competencias que les permitan navegar y aprovechar éticamente un mundo mediado por algoritmos, sin subordinarse a ellos. La integración de la IA en la investigación educativa también tiene el potencial de democratizar el acceso a herramientas y recursos, fomentando una investigación más inclusiva y equitativa, dado que se evidencia que los modelos de lenguaje pueden ser una herramienta inclusiva y accesible para estudiantes con discapacidades, ya que pueden adaptarse para satisfacer diversas necesidades de aprendizaje. (Jiménez, 2023)

Preliminarmente se observa que la IA ya está impactando significativamente la educación superior, transformando la pedagogía, desde la alfabetización digital hasta el diseño de contenidos y la autoevaluación (Litardo et al., 2024), todo lo que permite percibir su influencia benefactora en la investigación educativa y sus espacios colaborativos.

Sin embargo, esta transformación requiere una cuidadosa atención a los aspectos éticos y a la necesidad de desarrollar un pensamiento crítico en el uso de estas tecnologías. Los docentes se encuentran en una posición clave para experimentar y adaptar estas herramientas, enfocándose en problemas auténticos y acompañando a los estudiantes en el desarrollo de competencias éticas y humanas.

Transformaciones en la investigación educativa ante la irrupción de la inteligencia artificial

La transformación de la investigación educativa en el contexto de la inteligencia artificial (IA) representa una de las innovaciones más significativas del siglo XXI en el ámbito académico. Cuando se habla de transformación, en este caso se alude a la necesaria integración de la IA en la investigación educativa.

Esta integración no se limita a la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas, sino que implica un pensamiento renovado desde lo

epistemológico y metodológico en cuanto al quehacer científico en educación superior.

Hasta hace un tiempo la IA era vista como una asistencia digital y ahora se posiciona como un agente cognitivo complementario, Cedeño (2023), cuando puede ayudar a analizar y procesar información de manera más eficiente. Es capaz de influir en la formulación de hipótesis, la exploración de datos y la interpretación de hallazgos.

Entre los cambios más notables se encuentra la automatización de procesos tradicionalmente manuales. Puede citarse como ejemplo la revisión sistemática de literatura, proceso fundamental en cualquier trabajo de investigación para conocer el estado de la cuestión, porque incluye identificar autores y teorías de referencia, así como estudios previos en esa temática. Dentro del ámbito académico, la inteligencia artificial tiene la capacidad de facilitar la investigación al permitir el manejo eficiente y efectivo de grandes cantidades de datos. Sin embargo, esta tecnología también plantea desafíos éticos y metodológicos. Fernández-Bringas et al. (2024) enfatizan la comprensión del concepto de validez y la fiabilidad de la investigación bajo el paradigma científico en un entorno universitario donde la calidad y la objetividad son muy importantes.

Otra tarea vital es el análisis de contenido, y Abou-Foul et al. (2023), mencionan que esta nueva tecnología está provocando un gran impacto en los trabajos académicos y investigación. Está ayudando a automatizar tareas repetitivas y laboriosas, como la recolección y anotación de datos, para favorecer con más tiempo a los investigadores para su interpretación y análisis, la interpretación crítica y a la generación de nuevos marcos conceptuales.

No obstante, Adams et al. (2023), en su investigación indican que hay preocupaciones sobre los efectos negativos de la inteligencia artificial en el trabajo y la investigación, tanto en el campo académico como el de investigación. Otros se refieren al uso de la inteligencia artificial en la redacción de artículos académicos, esta acción ha aumentado en los últimos años y ha generado un debate sobre su legitimidad y ética. De una parte, se pueden observar argumentos respecto a que puede ayudar a los estudiantes a producir trabajos de alta calidad de manera más rápida y eficiente para centrarse en otras áreas de su educación. Pero también hay otros que sostienen que la inteligencia artificial no puede reemplazar completamente el pensamiento crítico y la creatividad humana, y que

su uso podría fomentar el plagio y la falta de originalidad (Gendron et al., 2022). Son argumentos de interés en cada caso, que dada la novedad y el estado de

aprendizaje constante conllevan a que aun no se identifiquen la mayor cantidad de beneficios y las mejores formas de proceder para obtener un resultado mejor.

Es el caso de ChatGPT (Zhang & Li, 2021), la cual es capaz de producir trabajos que son difíciles de distinguir de los realizados por seres humanos. Situación debida a que las herramientas de IA utilizadas para redactar artículos académicos están diseñadas para imitar el estilo y el lenguaje de los humanos, y pueden incluso utilizar técnicas de aprendizaje automático para mejorar sus habilidades de redacción a medida que escriben más (Abou-Foul et al., 2023)

No obstante, el desarrollo creativo de la IA no se detiene, porque herramientas basadas en procesamiento del lenguaje natural (PLN), minería de texto y aprendizaje automático están abriendo nuevas posibilidades para el diseño de investigaciones mixtas o longitudinales, así como para el trabajo con big data en contextos educativos. (Moreira et al., 2021)

A su vez, la IA facilita la creación de espacios colaborativos de investigación interconectados, reduciendo barreras lingüísticas, geográficas o disciplinarias. Plataformas impulsadas por algoritmos pueden sugerir coautores potenciales, identificar líneas emergentes de investigación o generar resúmenes automáticos de tendencias temáticas, promoviendo una nueva cultura científica más dinámica, horizontal y abierta.

Sin embargo, esta transformación plantea también interrogantes relevantes en torno al rol del investigador. La figura tradicional del académico centrado en el conocimiento disciplinario debe dar paso a un perfil híbrido que combine competencias tecnológicas, pensamiento crítico y una mirada ética frente al uso de herramientas automatizadas. Más allá del dominio técnico, se requiere una reflexión pedagógica sobre cómo estas tecnologías afectan la autonomía del proceso investigativo, la validación del conocimiento y la construcción de sentido en las comunidades académicas.

Espacios colaborativos mediados por inteligencia artificial: oportunidades y desafíos

La integración de la inteligencia artificial (IA) en los espacios colaborativos de investigación educativa representa una evolución significativa en la forma en que se construye y comparte el conocimiento. Estos entornos, tradicionalmente centrados en la interacción humana sincrónica o asincrónica, están siendo transformados por tecnologías que permiten una colaboración más fluida, automatizada y escalable. La IA actúa como un facilitador de procesos cognitivos

y organizativos, optimizando la gestión de tareas, la comunicación entre equipos y la toma de decisiones basada en datos.

Los algoritmos de IA pueden sugerir recursos relevantes, detectar redundancias en los aportes del equipo o incluso anticipar cuellos de botella en el desarrollo de proyectos colaborativos. Estas capacidades no solo aumentan la eficiencia, sino que también permiten una mayor personalización del trabajo en equipo, adaptándose a los estilos y ritmos de cada participante.

De esta manera también la IA puede fomentar la inclusión en los espacios colaborativos al ofrecer asistencias adaptativas para personas con discapacidades, traducción automática en tiempo real o interfaces accesibles que reducen las barreras tecnológicas. Esto amplía el espectro de participación y promueve una investigación más diversa y equitativa.

No obstante, estos avances también conllevan desafíos importantes. Uno de los principales es la dependencia excesiva de sistemas automatizados, que limitan la creatividad en la resolución de problemas.

Por otro lado, la implementación efectiva de estos entornos requiere una formación continua del personal académico en competencias digitales, así como el desarrollo de políticas institucionales que regulen el uso ético y responsable de la IA en la investigación colaborativa. Sin una infraestructura adecuada y una cultura organizacional abierta a la innovación, estas herramientas corren el riesgo de ser subutilizadas o malinterpretadas.

IA en la Gestión de Proyectos de Investigación y su Impacto Metodológico

El marco teórico de la IA en la gestión de proyectos de investigación subraya cómo esta tecnología puede optimizar las fases de planificación, ejecución, monitoreo y cierre. La IA, mediante algoritmos avanzados y aprendizaje automático, puede predecir riesgos, asignar recursos de manera eficiente, analizar grandes conjuntos de datos y automatizar tareas repetitivas, liberando a los investigadores para enfocarse en aspectos más complejos y creativos de sus proyectos (Puma et al., 2025).

Este enfoque se alinea con la necesidad de eficiencia y precisión en la investigación moderna, donde la cantidad de información y la velocidad de los cambios requieren nuevas estrategias (Morales et al., 2025), sobre todo la de trabajo colaborativo.

La capacidad de la IA para gestionar el vasto flujo de información global la convierte en una herramienta confiable y veraz (ISTE, 2021). Sin embargo, la investigación tradicional mantiene su preponderancia en la generación de conocimiento, lo que sugiere una coexistencia y complementariedad entre ambos enfoques.

La IA puede ser empleada para tareas como la revisión de literatura, la identificación de patrones en datos de investigación y la automatización de la recolección de información, lo que acelera el ciclo de investigación y mejora la toma de decisiones basada en datos (Gómez et al., 2025). La discusión sobre este punto resalta que la IA no debe verse como un sustituto de la investigación tradicional, sino como una poderosa herramienta para aumentarla.

La solidez metodológica de los estudios documentales que abordan la IA en la investigación se fortalece al considerar tanto los beneficios de la automatización como la necesidad de la intervención humana para la interpretación crítica y la contextualización de los resultados (Álvarez y Saborío-Taylor, 2025).

Desafíos Éticos y Preferencias Docentes frente a la IA en la Educación Superior para la investigación educativa

El marco teórico de los desafíos éticos y las preferencias docentes en el uso de la IA en la investigación educativa se basa en la intersección de la tecnología con los valores humanos y las prácticas pedagógicas durante los procesos de investigación.

Se reconoce que la IA plantea cuestiones fundamentales sobre la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico, la equidad en el acceso y la responsabilidad en la toma de decisiones. Al mismo tiempo, las preferencias y la disposición de los docentes hacia la adopción de la IA son factores críticos para su implementación exitosa (Vivas y Ruiz, 2025). La formación y la alfabetización digital son esenciales para que los educadores puedan utilizar la IA de manera responsable y efectiva en su integración con la investigación educativa durante su acceso a espacios colaborativos.

Se ha observado la presencia de barreras, como la falta de capacitación (Carlín-Chávez et al., 2025), que, aunque los docentes están dispuestos a incorporar la IA, existe una brecha en su conocimiento y carencia de habilidades para hacerlo de manera efectiva.

En otras investigaciones estudiadas, por ejemplo, la IA generativa, es percibida como un instrumento útil para eliminar momentos de incertidumbre inicial en trabajos académicos, como los trabajos de fin de estudios, proporcionando orientación y conocimiento del estado actual del tema. Sin embargo, el uso de la IA en el aula plantea la hipótesis fundamental de que una IA ética es una responsabilidad compartida entre alumnos, maestros, usuarios y programadores (Aparicio-Izurieta, 2024).

Para superar las barreras y maximizar los beneficios, es imperativo establecer planes de formación alineados con marcos de competencias en IA, que enfatizan una mentalidad centrada en el ser humano, la ética de la IA, y sus fundamentos y aplicaciones.

El rol del educador está experimentando cambios significativos, donde la capacidad de aprovechar la IA para el desarrollo del trabajo colaborativo en la investigación educativa, se convierte en una habilidad esencial.

La confianza de los docentes y su participación activa en el diseño e implementación de soluciones de IA relacionadas con la investigación educativa y su desarrollo en los espacios colaborativos son esenciales para asegurar que estas tecnologías sirvan a los propósitos educativos y no generen nuevas desigualdades (Bolaño-García y Duarte-Acosta, 2024). La educación superior debe fomentar un uso crítico y reflexivo de la IA, preparando a los estudiantes para un mundo donde la interacción natural con sistemas inteligentes será la norma, es ahí donde la integración de la IA con la Investigación educativa desarrollada en espacios colaborativos de trabajo interactivo, con ética y equidad, cobra su importancia mayor.

Conclusiones

La integración de la inteligencia artificial en los espacios colaborativos de investigación educativa marca un cambio de paradigma que redefine los procesos de creación y diseminación del conocimiento. Este estudio documental sistemático ha revelado cómo la IA optimiza la pedagogía y el diseño curricular, la gestión de proyectos y la investigación, a través de herramientas que personalizan el aprendizaje, automatizan tareas repetitivas y facilitan el análisis de datos (Carrillo et al., 2024). Lo que favorecerá sin dudas el crecimiento profesional de los docentes y la preparación para el mundo laboral de los estudiantes durante los procesos de la investigación educativa.

Sin embargo, la efectividad de esta integración depende en gran medida de una comprensión profunda de sus implicaciones éticas y de la disposición y

capacitación de los docentes. Los hallazgos destacan el potencial de la IA para fomentar entornos de aprendizaje y de investigación educativa más dinámicos y eficientes, donde la colaboración se ve enriquecida por la capacidad analítica y generativa de los sistemas inteligentes.

Este análisis subraya la necesidad de un enfoque equilibrado que combine las capacidades tecnológicas con el juicio humano y la responsabilidad ética, asegurando que la IA sirva a la investigación educativa que se desarrolle en espacios colaborativos como un amplificador de la inteligencia y la creatividad, no como un sustituto.

Los aportes concretos de este estudio documental incluyen la identificación de patrones en la adopción de la IA en la educación superior, la categorización de herramientas relevantes y la contextualización de los desafíos éticos en el ámbito iberoamericano, lo que proporciona una base sólida para futuras investigaciones (Puche-Villalobos, 2024).

Se sugiere que futuras líneas de investigación exploren el desarrollo de marcos pedagógicos específicos para la co-creación de conocimiento asistida por IA, el impacto a largo plazo de la IA en las habilidades cognitivas de los estudiantes, y estrategias para mitigar los sesgos algorítmicos en la investigación educativa.

Referencias

- Abou-Foul, M., Ruiz-Alba, J. L., & López-Tenorio, P. J. (2023). The impact of artificial intelligence capabilities on servitization: The moderating role of absorptive capacity-A dynamic capabilities perspective. *Journal of Business Research*, 157. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296322010748>
- Adams, C., Pente, P., Lerner Meyer, G., & Rockwell, G. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000103>
- Alonso Esquivel, F., de la Garza López, I. L., Castro Aranda, C. B., Medina Orozco, R., & Salazar Flores, V. A. (2025). Estrategias de Integración de la Inteligencia Artificial en la Enseñanza del Emprendimiento Universitario. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 5(1), 3477–3502. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i1.1065>

- Álvarez Chaves, A., & Saborío-Taylor, S. (2025). Integración de la inteligencia artificial en los procesos de investigación educativa y evaluación de aprendizajes: Una experiencia con estudiantes de la carrera de Estudios Sociales y Educación Cívica en la Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista De Investigación E Innovación Educativa*, 3(1), 22–37. <https://doi.org/10.59721/rinve.v3i1.30>
- Aparicio-Izurieta, V. V. (2024). Preferencias hacia la inteligencia artificial en profesores universitarios ecuatorianos. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(1), 1-17. <https://doi.org/10.51798/sijis.v5i1.730>
- Ayuso del Puerto, D., & Gutiérrez Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347–362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Bolaño-García, M.; Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática Del Uso De La Inteligencia Artificial En La educación. *Rev Colomb Cir*, 39, 51-63. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Carlín Chávez, E. L., González González, R., Herrera Rivas, K. K., Álvarez Beltrán, R. J., & Carballosa Gonzalez, A. (2022). La cultura investigativa colaborativa desde la perspectiva de la formación superior tecnológica en el Ecuador. *PUBLICACIONES*, 52(3), 379–414. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v52i3.22278>
- Carlín-Chávez, E., Tapia-Bastidas, T., & González-González, R. (2025). La Extensión Universitaria como eje transformador en el siglo XXI: Fundamentos y desafíos. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–12. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1990>
- Carrillo Zenteno, J. A., Ormaza Vintimilla, A. D., & Santacruz Espinoza, J. J. (2024). El impacto de la Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 36(E1), 52-66. <https://doi.org/10.37815/rte.v36nE1.1190>
- Cedeño Tapia, S. J. (2023). La inteligencia artificial como herramienta complementaria en la investigación y educación: responsabilidad ética y humana. *Revista Unidad Sanitaria XXI*, 3(8). <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-unidad-sanitaria-xxi/articulo/la-inteligencia-artificial-como-herramienta-complementaria-en-la-investigacion-y-educacion-responsabilidad-etica-y-humana>
- Conteras, et. Al (2025) Inteligencia Artificial y el Futuro del Aprendizaje: Personalización Educativa en Estudiantes Universitarios. *Editorial Grupo Compás*.

- <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/1144/1/978-9942-33-878-5.pdf>
- Educativa E-Learning Solutions. (2024.). *Herramientas de IA para docentes*.
<https://adneducativa.com/wp-content/uploads/2024/05/Herramientas-de-IA-docentes.pdf>
- Fernández-Bringas, T. C., Perez-Martinot, M. R., & Bardales-Mendoza, O. T. (2024). Hacia una mejor comprensión de la validez y confiabilidad en la investigación: apuntes desde el entorno universitario. *Spirat. Revista académica de docencia y Gestión Universitaria*, 2(1), 35–46.
<https://doi.org/10.20453/spirat.v2i1.5247>
- García de Torres E, Ramos G, Yezers'ka L, Gonzales M, Higuera L and Herrera C (2025). The use and ethical implications of artificial intelligence, collaboration, and participation in local Ibero-American newsrooms. *Front. Commun.* <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1539844>
- Gendron, Y., Andrew, J., & Cooper, C. (2022). The perils of artificial intelligence in academic publishing. *Critical Perspectives on Accounting*, 87 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1045235421001301>
- Gómez Bravo, V. T., Martínez Freire, M. J., Mora González, Y. X., & Cassagne Martínez, C. R. . (2025). La revalorización de la investigación tradicional frente a la Inteligencia Artificial, en la generación de conocimiento en el siglo XXI en el Ecuador. *Centrosur Agraria*, 1(25), 105–120.
<https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/291/593>
- ISTE. (2021). *Proyectos prácticos de la IA para el aula: Una guía ética sobre la IA*.
https://cdn.iste.org/www-root/2021-10/AI%20Ethics%20Guide%20SP.pdf?_ga=2.109445957.1562590327.1658486018-1088329751.1658486016
- Jiménez, C. R. (2023). La integración de la inteligencia artificial en la educación: Desafíos y oportunidades: Reflexión de una profesora. *HETS Online Journal*, 14(1), 50-57.
<https://hets.org/ojournal/index.php/hoj/article/view/186>
- Litardo, J. E. T., Álvarez, J. A. M., Rivera, S. I. V., & Baque, J. C. S. (2024). Integración de la inteligencia artificial en la gestión educativa: Factores pedagógicos y desempeño académico. *South Florida Journal of Development*, 5(3), e3746. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n3-022>
- Morales Roblero, E., Unapucha Tenorio, E., Barba Cevallos, R., & Cevallos de la Torre, M. (2025). La inteligencia artificial (IA) en la investigación educativa dentro del contexto de la educación superior, un estudio documental sistemático. *Polo del Conocimiento*, 10(5), 1720-1738.
[doi:https://doi.org/10.23857/pc.v10i5.9533](https://doi.org/10.23857/pc.v10i5.9533)

- Moreira, D., Cruz, I., Gonzalez, K., Quirumbay, A., Magallan, C., Guarda, T., ... & Castillo, C. (2021). Análisis del estado actual de procesamiento de lenguaje natural. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E42), 126-136. <https://www.proquest.com/openview/a44d67c88cfaada2563dc16f94ccd3c8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Núñez-Michuy, C. M., Veloz-Segura, V. T., Agualongo-Chela, L. M., & Bayas-Romero, E. L. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación para el Desarrollo Sostenible: Oportunidades y Desafíos. *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, 8(4), 96–108. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i4.2959>
- Piedra-Castro, W. I., Cajamarca-Correa, M. A., Burbano-Buñay, E. S., & Moreira-Alcívar, E. F. (2024). Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Sociales en la educación superior. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 105-126. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/123>
- Puche-Villalobos, Deinny José. (2024). Inteligencia artificial como herramienta educativa: ventajas y desventajas desde la perspectiva docente. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 10(especial), 85-100. Epub 31 de enero de 2025. <https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.7>
- Puma, I., Pardo, E., Contreras, R., Morales, O., Morales, J. González, D. (2024) Inteligencia artificial y su impacto en las estrategias didácticas emergentes en una institución pública de educación superior. Editorial Grupo Compás. <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/1068/1/978-9942-33-804-4.pdf>
- Vivas Urias, M. D., & Ruiz Rosillo, M. A. (2025). *Inteligencia artificial generativa. Buenas prácticas docentes en educación superior*. Octaedro. <http://doi.org/10.36006/09648-1>
- Zhang, M., & Li, J. (2021). A commentary of GPT-3 in MIT Technology Review 2021. *Fundamental Research*, 1(6), 831–833 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667325821002193>

El espacio público interactivo interconectado como herramienta de planificación en asentamientos humanos informales

Juan Carlos Briones Macias

juan.brionesmac@ug.edu.ec

Universidad de Guayaquil

<https://orcid.org/0000-0002-8515-4249>

Tanya Veridiana Cueva KeanChong

tcuevak1@unemi.edu.ec, Universidad Estatal de Milagro

<https://orcid.org/0000-0003-2944-1451>

Bryan Alfonso Colorado Pástor

bryan.coloradopa@ug.edu.ec, Universidad de Guayaquil

<https://orcid.org/0000-0002-8054-0626>

Luis Amando Seis Mendoza

luis.seism@ug.edu.ec, Universidad de Guayaquil

<http://orcid.org/0000-0003-2444-790X>

Introducción

En años recientes se ha venido cuestionando si la forma urbana puede facilitar el proceso de recuperación de los asentamientos humanos ante la informalidad de su planificación en torno a la conceptualización de como el espacio público puede llegar a jugar un papel crucial en la etapa de planificación (Allan, et al., 2013, pp. 242-262).

Considerando el espacio público como un recurso fundamental en los asentamientos humanos, se pueden identificar diferentes temas al respecto como son: la integración entre el diseño urbano y la teoría de la interactividad al considerar los espacios abiertos como espacios interconectados en la recuperación de zonas naturales (Allan y Bryant, 2014); el análisis exploratorio de espacios públicos mejora la percepción de la calidad del espacio y sus condiciones necesarias para permitir el deporte y la recreación a partir del concepto de comunidad popular (Turer, 2015, pp. 729-742; Mafi et al., 2012, pp. 302-313); el análisis geográfico de espacios abiertos y su relación con la forma urbana (Villagra, et al., 2014, pp. 64-78) ha permitido dilucidar que el espacio público percibido es la zona deportiva ubicada en espacios residuales

del asentamiento, donde se considera el espacio público como área de conexión urbana que posibilita la multicentralidad planificada, utilizando criterios cualitativos y cuantitativos como la estimación de la demanda de espacio, la idoneidad de los espacios y su accesibilidad (Anhorn y Khazai, 2015, pp. 789-803; Zhao et al., 2017, pp. 1-20); los espacios públicos emergentes después de la transformación urbana de cada asentamiento humano informal, presenta al espacio público como una zona única generada desde el inicio del asentamiento que siempre se vinculaba a los primeros pobladores del asentamiento como sus planificadores empíricos siendo una forma de innovación y participación comunitaria (Bryant y Allan, 2013), o la significación y la resignificación del espacio público ante las transformaciones y evoluciones poblacionales (Berroeta, et al., 2016, pp. 143-170; Webb, 2007, pp. 430-440).

Aunque todos estas teorías remiten a pensar el espacio público como interactivo, en la política urbana y en los estudios académicos generalmente el espacio público no se concibe como un espacio planificado, sino más bien como un espacio de transición, y los estudios sobre habitabilidad del espacio público en esas circunstancias son muy escasos. Aunque diversos autores consideran que la planificación se refiere únicamente a las condiciones materiales y estructurales de los espacios construidos sin tomar en cuenta el aspecto social y su carácter participativo urbano, por lo que, para efectos de este texto, se considera que la interactividad sería tanto dentro del elemento arquitectónico como fuera de él. Dicha concepción del espacio público como emergente también se construye por necesidad en los momentos menos inesperados, pero que plantea un espacio necesario para la comunidad.

Los estudios han demostrado que el espacio público puede afectar significativamente el estado de ánimo, el comportamiento y el bienestar general de una persona. Por ejemplo, los espacios con luz natural, una vista de la naturaleza y mobiliarios o equipamientos cómodos pueden crear un espacio que cohesione el territorio y permita tener un esquema de planificación sostenible y perdurable, no como un espacio de transición sino como un espacio que defina el territorio y sea una guía interactiva de la planificación del asentamiento humano (Papanastasiou et al. 2022).

Por su complejidad, cada uno de los temas que asocian el espacio público y su cohesión social, con la interactividad humana y las posibilidades de generar

espacios públicos emergentes a partir de la necesidad o espontaneidad que brinde el territorio. Ante esto para que el espacio público cumpla su función cohesiva, es fundamental que sea gestionado de manera adecuada y diseñado con criterios que promuevan la inclusión, la seguridad y la accesibilidad. La participación ciudadana en el diseño y la gestión de estos espacios es crucial para asegurar que reflejen las necesidades y deseos de la comunidad.

En la actualidad, dentro del contexto de los modelos de ciudades sostenibles y de iniciativas de rehabilitación urbana (Vera-Rebollo y Baños Castiñeira, 2010; Antón Clavé, 2004), se ha considerado la relevancia del espacio público como un componente fundamental del sistema urbano. Sin lugar a duda, estos espacios brindan significativas oportunidades para fomentar condiciones de interactividad y recreación social y espacial que influyan en la calidad de vida, y, por ende, en la planificación del territorio (Cabeza Morales y Gutiérrez Rey, 2015; Páramo et al., 2018; Pinzón Botero y Echeverri Álvarez, 2010).

Por esta razón, una herramienta crucial para la planificación urbana que aspire a crear un territorio inclusivo, sostenible y competitivo prioriza la formación de una red de espacios que promuevan la cohesión espacial y social, en estrecha conexión con la estructura del asentamiento humano. En este contexto, se hace evidente la necesidad de reflexionar sobre el nivel de cohesión socioespacial de los territorios urbanos con el fin de aumentar la interacción, los encuentros y los intercambios sociales, fortalecer la experiencia colectiva en los espacios públicos y fomentar el equilibrio territorial, como una alternativa a la fragmentación espacial, la degradación ambiental y la segregación social que resultan de los modelos urbanos turísticos tradicionales.

La cohesión territorial potencia la integración espacial y social, al mismo tiempo que ofrece mejores oportunidades para una calidad de vida superior. Aunque existen diversas interpretaciones de la cohesión territorial, este estudio se enfoca en la noción de integración social con el objetivo primordial de disminuir las disparidades y los desequilibrios socioeconómicos. Esto se complementa, a su vez, con la perspectiva geográfica, que se expresa en términos de accesibilidad, es decir, la capacidad de que los ciudadanos tengan igual acceso a las instalaciones, servicios y conocimientos, sin importar su lugar de residencia (Mirwaldt, McMaster y Bachtler, 2008 en Gierhake y Jardon, 2016).

Es decir, la perspectiva de cohesión territorial ofrece una visión espacial o territorial que complementa otros conceptos, trasladando cuestiones que anteriormente se abordaban desde un enfoque puramente social (como la igualdad, la equidad, la solidaridad y la protección social) hacia un enfoque territorial (solidaridad y justicia territoriales) (Fernández Tabales et al., 2009).

En este contexto, la cohesión territorial se sitúa en el marco de la creación de un proyecto para la integración del territorio, constituyendo una elaboración prospectiva que incluye el espacio público de la ciudad como un elemento fundamental. En resumen, el objetivo principal de la cohesión territorial es alcanzar la conexión espacial y la integración social en las ciudades.

Por esta razón, los espacios públicos se convierten en elementos estratégicos para la construcción de territorios inclusivos desde el punto de vista socioespacial, y es en este ámbito donde la gestión urbana integral enfrenta una gran responsabilidad y un desafío. El espacio público representa el punto de encuentro entre la ciudad y sus ciudadanos, adquiriendo así un carácter especial como elemento estructurante de la vida y del sistema urbano. En este sentido, la capacidad del espacio público para promover la vida pública, tanto en términos físicos como sociales, mediante la creación de condiciones de habitabilidad y funcionalidad social, se vuelve crucial y determinante para la calidad ambiental de las ciudades.

Es decir, la perspectiva de cohesión territorial ofrece una visión espacial o territorial que complementa otros conceptos, trasladando cuestiones que anteriormente se abordaban desde un enfoque puramente social (como la igualdad, la equidad, la solidaridad y la protección social) hacia un enfoque territorial (solidaridad y justicia territoriales) (Fernández Tabales et al., 2009). En este contexto, la cohesión territorial se sitúa en el marco de la creación de un proyecto para la integración del territorio, constituyendo una elaboración prospectiva que incluye el espacio público de la ciudad como un elemento fundamental.

En resumen, el objetivo principal de la cohesión territorial es alcanzar la conexión espacial y la integración social en las ciudades. Por esta razón, los espacios públicos se convierten en elementos estratégicos para la construcción de territorios inclusivos desde el punto de vista socioespacial, y es en este ámbito

donde la gestión urbana integral enfrenta una gran responsabilidad y un desafío. El espacio público representa el punto de encuentro entre la ciudad y sus ciudadanos, adquiriendo así un carácter especial como elemento estructurante de la vida y del sistema urbano. En este sentido, la capacidad del espacio público para promover la vida pública, tanto en términos físicos como sociales, mediante la creación de condiciones de habitabilidad y funcionalidad social, se vuelve crucial y determinante para la calidad ambiental de las ciudades.

Su rol en estos aspectos dependerá de la cantidad y calidad de sus infraestructuras y equipamientos (deportivos, recreativos y de estancia), mobiliario urbano (bancas, luminarias, baños públicos, entre otros), espacios naturales (verdes o azules) y la accesibilidad y movilidad peatonal y vehicular. Un espacio urbano puede ser fluido, inclusivo, eficiente, fragmentario, discriminatorio o inequitativo, lo que incide en los grados de libertad que tiene una sociedad para moverse y permanecer. Proponer un territorio continuo, amigable, vital, legible y permeable, que pueda ser recorrido, usado vivido con intensidad por el público de múltiples formas posibilita las diferentes maneras de apropiarse satisfactoriamente de él.

En este camino, el análisis de estas cuestiones permite identificar el grado en que los espacios públicos se constituyen en lugares de transición y de interconexión, y en sitios para sus usuarios que propician la cohesión territorial de asentamientos humanos informales.

Considerando los múltiples factores que inciden tanto en la conservación como en la gestión y adaptación del espacio público en una ciudad en riesgo de desastre, en esta sección se presenta la metodología FODA con el fin de integrar tanto las fortalezas, las oportunidades, debilidades y amenazas alrededor del espacio público como recurso ante desastres en la Ciudad de Guayaquil a partir de los sismos ocurridos en esa ciudad con el objetivo de formular estrategias para el futuro de la gestión del espacio público.

El análisis FODA ha sido tradicionalmente considerado como una herramienta para estudios prospectivos que facilita la identificación de problemas y oportunidades para la creación de escenarios. FODA es un acrónimo que representa: a) Fortalezas, que son internas y positivas; b) Debilidades, que son internas y negativas; c) Oportunidades, que son externas y positivas; y d)

Amenazas, que son externas y negativas. Una vez que se han identificado los elementos mencionados, cada uno de ellos se cruza para formular estrategias a partir de las siguientes preguntas: Fortalezas frente a Oportunidades: ¿Cuál de las fortalezas puede ser utilizada para maximizar las oportunidades identificadas? Debilidades frente a Oportunidades: ¿Qué acciones se pueden implementar para minimizar las debilidades identificadas? Fortalezas frente a Amenazas: ¿Cómo se pueden utilizar las fortalezas para reducir las amenazas? Y Debilidades frente a Amenazas: ¿Cómo se pueden mitigar las debilidades para prevenir las amenazas identificadas?

Para la formulación de cada una de las categorías del análisis FODA se recurrió a referencias tanto bibliográficas a partir del análisis de fotografías y videos para documentar los usos del espacio público. Para documentar el uso del espacio público se realizó un estudio de campo para corroborar cuántos y cuáles de los espacios utilizados desde el año 2015 hasta el 2025. Para los aspectos de la gestión del espacio público se hizo un análisis territorial de la última década. Aunque parezca una metodología muy sencilla, ésta puede ser una forma muy conveniente de clasificar aspectos documentales e históricos en un esquema analítico para poder derivar estrategias y se trata de una herramienta que, a pesar de su efectividad, se ha utilizado escasamente en los estudios de arquitectura y urbanismo. Las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas se basan en los resultados de proyectos de investigación realizados previamente por los autores.

Al hablar de la habitabilidad asociada a espacio público y de- sastres entran en juego muchos factores que van desde la pugna por evitar la desaparición del espacio público por causa de la privatización, hasta la necesaria coordinación de programas y participación de la población para adaptar y preparar espacios para una situación emergente. Considerando los múltiples facto- res que inciden en este fenómeno, y con el objetivo de simplificar una realidad que en sí ya es muy compleja, se optó por utilizar la herramienta de matriz FODA, que tiene como finalidad hacer una aproximación de las variables significativas que influyen sobre un objeto de estudio (Gándara et al, 2012, pp. 323-338). Las fortalezas, las oportunidades, debilidades y amenazas alrededor del espacio público como recurso ante desastres en Ciudad de Guayaquil, han sido identificadas a partir de un proyecto de investigación de larga duración realizado por los autores,

para lo cual se recurrió a referencias bibliográficas y visuales como fotografías y videos para documentar los usos del espacio público.

Caso de estudio

La estructura territorial del asentamiento humano informal de la Coop. Sergio Toral 1 es de alta densidad en zona de riesgo es propenso a inundaciones y deslizamientos por su truncada topografía en donde se desarrolla un acelerado crecimiento urbano lo que conlleva un riesgo territorial y ambiental, si este crecimiento no es planificado (Arcidiacono & Ronchi, 2020).

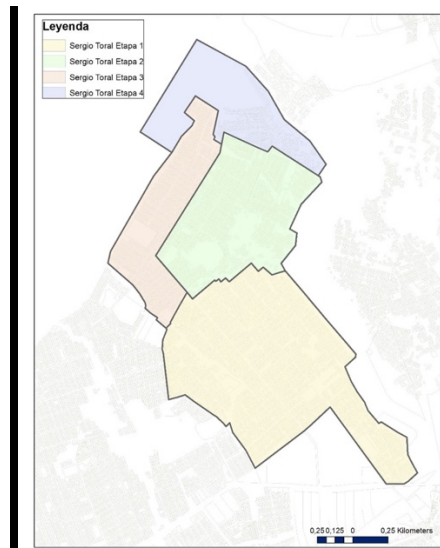


Figura 1. Ubicación de la Coop. Sergio Toral. Fuente: Diagrama de Nolli desarrollado en talleres con la comunidad de Sergio Toral 1 (2025).

El territorio esta desarrollado en 4 etapas y 4 bloques hasta la presente fecha 2024 ha mantenido una planificación emergente de su territorio sin una previa consideración de ordenamiento del espacio construido y natural urbano.

A partir de este análisis FODA se jerarquizan cada una de las condiciones del espacio público del caso de estudio y como mediante las debilidades y amenazas se pueden concebir nuevas estrategias para la planificación del espacio público:

	Oportunidades (externas / positivas) (O1) Creación de nuevos espacios públicos después de desastres. (O2) La desindustrialización como una oportunidad para crear nuevos espacios públicos. (O3) Las universidades como recurso humano para la adaptación de espacios públicos ante desastres.	Amenazas (externas / negativas) (A1) Incremento de la privatización del espacio público utilizado durante los desastres. (A2) Nuevos conflictos sobre espacios públicos que dejó el desastre. (A3) Verticalización indiscriminada.
Fortalezas: (internas / positivas) (F1) Una función comprobada de los espacios públicos en la ciudad histórica y moderna como recurso durante las etapas de emergencia. (F2) Protección del patrimonio de los espacios públicos pertenecientes a la ciudad histórica. (F3) Existencia de actores y programas para la gestión del espacio público.	Estrategias de fortalezas-oportunidades (F1-F3 / O3) Involucrar a las universidades, el gobierno y la sociedad civil para la adaptación de los espacios públicos en relación con los monumentos históricos y modernos. (F3 / O3) Preparar espacios públicos para desastres en áreas más específicas. (F3 / O2) Definir proyectos en zonas desindustrializadas de acuerdo con la naturaleza sísmica del área.	Estrategias de fortalezas-amenazas (F3-A1) Regulación del uso de espacios públicos ya privatizados como parte de los programas de recuperación. (F3-A2) Establecimiento de un diálogo más organizado entre la sociedad civil y las autoridades. (F2-A3) Reforzamiento de directrices para la protección del patrimonio.

Debilidades (internas / negativas)	Estrategias de debilidades-oportunidades	Estrategias de debilidades-amenazas
(D1) Los espacios públicos del siglo XX carecen de protección coercitiva.	(D2 / O2-O3) Desarrollar programas mejor coordinados para la adaptación de espacios públicos.	(D2 / A1) Fortalecer y coordinar mejor la protección del espacio público para que no se privaticen.
(D2) Programas de espacio público no coordinados o no están bien implementados.	(D2 / O3) Involucrar universidades para la producción de ideas de adaptación de espacios públicos ante desastres.	(D3-A3) Un organismo independiente de los períodos políticos.
(D3) No existe una continuidad de autoridades para la gestión del espacio público.	(D2 / O2) Coordinar acciones entre municipios.	(D3 / A1-A3) Fortalecer la opinión pública para defender el espacio público y evitar la verticalización indiscriminada.

Tabla 1. FODA del espacio público Coop. Sergio Toral

Nota: Elaborado por autores.

La discusión sobre los resultados de un espacio público interactivo debe centrarse en cómo la interacción de la comunidad ha impactado en la calidad del espacio, su uso y su apropiación por parte de los ciudadanos. Se debe analizar si la iniciativa ha logrado fomentar la participación ciudadana, la inclusión social y la generación de identidad en el lugar.

Este estudio destaca varios aspectos que deberían ser tenidos en cuenta a partir de un análisis FODA que mejora la comprensión integral de espacio público. Se reconoce que en los últimos años ha habido un creciente interés por renovar y revitalizar los espacios públicos para hacer de las ciudades lugares en donde las personas se sientan bien (Gehl, 2004). Para conseguir estos propósitos es indispensable explorar nuevas formas de hacer ciudad, en donde ciudadanos y gobiernos puedan trabajar juntos y cooperar el uno con el otro (Yinon-Amoyal, Kallus, 2005). Esto ha derivado en conceptos como el de planificación participativa (Horelli, 2002) o el de planificación colaborativa (Healey, 1997),

donde los ciudadanos se involucran en la toma de decisiones y la distribución del nuevo espacio público.

Desde la perspectiva del diseño interactivo y integración de la compacidad del territorio se reconoce como debilidad la depredación del entorno natural y que la revitalización debe partir de la preservación y no generar la amenaza ante el medio natural por el medio construido.

Conclusiones

El recurso más esencial en los asentamientos urbanos es el espacio público. Este necesita atención especial para ser habitable y justo, comenzando por su evaluación e inclusión en políticas públicas y de gestión.

Sin lugar a duda, la calidad del espacio público contribuye a mejorar y equilibrar las condiciones de vida de la población, además de fomentar la creación de ciudades más inclusivas e integradas. Asimismo, en el caso de la Coop. Sergio Toral, la calidad del entorno se convierte en un elemento diferencial y competitivo que demuestra que la cohesión se da desde la interconexión de las comunas y centros comunes para establecer un flujo de conectividades multicentrales.

Este eje cohesivo que parte de la interconectividad permite mejorar la circulación tanto peatonal como vehicular, sin obstáculos ni barreras arquitectónicas complejas, más allá de los elementos propios de la infraestructura vial (como las rotondas). Ofrece la posibilidad de transitar por la ciudad con una vista barrial mas amplia en la mayoría de sus tramos, en contacto con la naturaleza y con opciones de acceso desde espacios construidos tangibles como equipamientos y mobiliarios de transición.

Los aspectos más restrictivos de la cohesión territorial están relacionados con cuestiones de fácil intervención, vinculadas a la presencia de equipamiento para uso público o a las condiciones de mantenimiento o mejora de la infraestructura del espacio público

. Por otro lado, los aspectos más favorables e impulsores son las condiciones paisajísticas y naturales, así como la continuidad, la permeabilidad y la

legibilidad. En conclusión, este capítulo proporciona pruebas y sugerencias específicas para mejorar la planificación territorial a partir de una estrategia de conexión de espacios públicos para establecer un verdadero ordenamiento de asentamientos humanos informales.

Referencias

- Al Horr, Y., Arif, M., Katafygiotou, M., Mazroei, A., Kaushik, A., & Elsarrag, E. (2016). Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A review of the literature. **International Journal of Sustainable Built Environment**, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2016.03.006>
- Álvarez Córdova, L. R., Artacho, R., Arteaga, C., Fonseca Pérez, D., Sierra Nieto, V. H., & Ruiz-López, M. D. (2020). Valoración geriátrica integral en una comunidad marginal de Ecuador. *Nutrición Hospitalaria*, 37(5), 926-932.
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and environment*, 89, 118-133.
- Brandel, N., Schwarz, B. B., Cedar, T., Baker, M. J., Bietti, L. M., Pallarès, G., & Détienne, F. (2024). Dialogue on ethics and ethics of dialogue: an exploratory study. Volume 39, Issue 3, Pages 2619 - 2654. <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00856-z>
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Plaut, V. C., & Meltzoff, A. N. (2014). Designing classrooms to maximize student achievement. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 4-12.
- Choe, Y., & Kim, N. (2024). From the classroom to the Living Lab for developing competencies in tourism higher education. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 35, 100511. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2024.100511>
- Choi, J. H., Aziz, A., & Loftness, V. (2010). Investigation on the impacts of indoor environmental quality conditions on occupant satisfaction and performance in LEED-certified buildings. **Building and Environment**, 45(5), 1057–1063. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.11.005>
- Colorado-Pastor, B. A., Fois Lugo, M., Vazquez, M. L., & Hechavarría Hernández, J. R. (2020). Proposal of a technological ergonomic model for people with disabilities in the public transport system in guayaquil. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 972). https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1_81
- Eberhard, J. P. (2009). Applying neuroscience to architecture. *Neuron*, 62(6), 753-756.

- Estima, A., & Carvalho, A. C. (2024). Strategies for Inclusive Learning: A Marketing Faculty's Journey with Students with Intellectual and Developmental Disabilities. *International Conference on Higher Education Advances*, 327–334. <https://doi.org/10.4995/HEAd24.2024.17100>
- Erkan, U. (2021). A precise and stable machine learning algorithm: eigenvalue classification (EigenClass). *Neural Computing and Applications*, 33(10), 5381-5392.
- Evans, M. I. V. (2006). El proceso de toma de decisiones como un espacio para el aprendizaje en las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas*, 14(16), 153-169.
- González, R. S., & Cruz, M. L. (2022). Participation of people with disabilities in the educational context: conceptual and methodological proposals[La participación de las personas con discapacidad en el contexto educativo: propuestas conceptuales y metodológicas]. Volume 20, Issue 1, Pages 173 - 196, 20(1), 173–196. <https://doi.org/10.14516/FDE.918>
- Guaicha, J. A. M., Zamora, A. A. M., & Morloy, L. I. Z. (2024). Learning Models in the Transition Towards Complexity as a Challenge to Simplicity[Modelos de aprendizaje en la transición hacia la complejidad como un desafío a la simplicidad]. *Sophia (Ecuador)*, 2024(36), 69–112. <https://doi.org/10.17163/soph.n36.2024.02>
- Hernández Pico, P. A., & Samada Grasst, Y. (2021). La educación inclusiva desde el marco legal educativo en el Ecuador. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 6(3), 63-81.
- Hosseini, M., & Bousbaci, R. (2024). Quebec Educational Program, Pedagogical Approaches, and Design of Educational Spaces. *Journal of Architectural Engineering*, 30(4), 05024008. <https://doi.org/10.1061/JAEIED.AEENG-1787>
- Jácome, K., Almache, D., Pástor, D., Ávila, D., & Arcos-Medina, G. (2025). Custom Learning: An Educational Content Recommendation System Based on Learning Styles. Volume 18, Issue 1, Pages 93 - 111, 18(1), 93–111. <https://doi.org/10.18848/1835-9795/CGP/v18i01/93-111>
- Lam, R. (2024). Integrating e-portfolios into L2 classrooms: Education for future. In *Integrating e-Portfolios into L2 Classrooms: Education for Future*. Channel View Publications. <https://doi.org/10.21832/LAM5805>
- Luck, R. (2022). Access and Mobility in Milton Keynes: An Inclusive Design History where Urban Planning Ideals and Design Intent Meet Disability Politics[Accesibilidad y movilidad en Milton Keynes: Una historia de diseño in-clusivo en que los idea-les de la planificación urbana y la

- intención de diseño se encuentran con las políticas de la discapacidad].
Disena, 21, 6. <https://doi.org/10.7764/disena.21.Article.6>
- Mathiasen, H., & Schrum, L. (2010). New technologies, learning systems, and communication: Reducing complexity in the educational system. In *New Science of Learning: Cognition, Computers and Collaboration in Education* (pp. 385–403). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0_19
- Vila-Merino, E. S., Rascón-Gómez, T., & Calderón-Almendros, I. (2024). Disability, stigma and suffering in schools. Emerging narratives for the right to inclusive education [Discapacidad, estigma y sufrimiento en las escuelas. Narrativas emergentes por el derecho a la educación inclusiva]. *Educacion XX1*, 27(1), 353–371. <https://doi.org/10.5944/educxx1.36753>
- Vivas, G. P. M., Chacón, J. W. B., & Peña, H. C. (2015). Development of information skills in college: Approaches, models and intervention strategies [Desarrollo de competencias informacionales en contextos universitarios: Enfoques, modelos y estrategias de intervención]. Volume 29, Issue 65, Pages 39 - 72, 29(65), 39–72. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.014>
- Wargocki, P., & Wyon, D. P. (2013). Providing better thermal and air quality conditions in school classrooms would be cost-effective. *Building and Environment*, 59, 581–589.
- Yusof, M. M. M., Shaafi, N. F., & Zaini, N. A. F. (2024). Planetarium pedagogy and technical learning experience: an investigation from instructional perspectives. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(3), 1931–1944. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.25018>
- Zhang, H., Arens, E., & Abbaszadeh, S. (2020). Thermal comfort in naturally ventilated buildings: Role of adaptive models. *Building and Environment**, 181, 107–124. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107124>

ISBN: 978-9942-33-945-4



CEDEU
CENTRO DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Compás
capacitación e investigación