

AI in Higher Education: Opportunities and Challenges for Engineering Careers in Latin America and the Caribbean

Shirley Muñoz Borja¹; Karen E. Chuquihuamani Altamirano²; Lucy G. Aragón Casas³

^{1,2,3} Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, shirley.munozb@pucp.edu.pe, k.chuquihuamani@pucp.edu.pe, laragonc@pucp.edu.pe

Abstract– *The use of artificial intelligence (AI) tools is growing in many areas of human development, particularly in higher education. Among its benefits are personalized learning, adaptation of content and pace to students' individual needs, continuous feedback, improved monitoring of academic progress, and strengthened student autonomy and motivation. However, concerns are also arising among educators and other relevant stakeholders, particularly regarding plagiarism, academic integrity, data privacy, and inequitable access to these technologies. Considering the importance of education for the development of countries, this study reviews the literature on the application of artificial intelligence in higher education in Latin America and the Caribbean, specifically in engineering programs. Analyzing the opportunities and challenges arising from the use of AI is fundamental to guiding the formulation of strategies that promote the responsible, equitable, and contextualized adoption of these technologies, thereby strengthening educational and social development in the region.*

Keywords– *Higher education, artificial intelligence, engineering, learning, Latin America, and the Caribbean.*

IA en la Educación Superior: Oportunidades y Desafíos para las Carreras de Ingeniería en América Latina y el Caribe

Shirley Muñoz Borja¹; Karen E. Chuquihuamani Altamirano²; Lucy G. Aragón Casas³

^{1,2,3} Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, shirley.munozb@pucp.edu.pe, k.chuquihuamani@pucp.edu.pe, laragonc@pucp.edu.pe

Resumen— *El uso de las herramientas de inteligencia artificial (IA) está en crecimiento en muchas de las áreas del desarrollo humano, en particular en la educación superior. Entre sus beneficios se destacan la personalización del aprendizaje, la adaptación de contenidos y ritmos a las necesidades individuales de los estudiantes, la retroalimentación continua, la mejora del seguimiento del progreso académico y el fortalecimiento de la autonomía y motivación del alumnado. Sin embargo, también surgen preocupaciones entre educadores y otros actores relevantes, particularmente en torno al plagio, la integridad académica, la privacidad de los datos y la inequidad en el acceso a estas tecnologías. Considerando la importancia de la educación para el desarrollo de los países, este estudio realiza una revisión de la literatura sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior en Latinoamérica y el Caribe, en carreras de ingeniería. El análisis de las oportunidades y desafíos que resultan del uso de la IA es fundamental para orientar la formulación de estrategias que promuevan una adopción responsable, equitativa y contextualizada de estas tecnologías, fortaleciendo el desarrollo educativo y social en la región.*

Palabras clave— Educación superior, inteligencia artificial, ingeniería, aprendizaje, Latinoamérica y el Caribe.

I. INTRODUCCIÓN

Recientemente se ha incrementado el uso de la inteligencia artificial (IA) en diversos ámbitos del desarrollo humano, tanto de las personas como de las organizaciones [1]. Según un estudio realizado en 47 países, el 66% de los encuestados indicó que utilizaba IA para trabajo, estudio, o algo personal [2]. En el ámbito de la educación también se ha observado un incremento en el uso de IA para la enseñanza o como soporte para el aprendizaje [1]. Entre las herramientas de IA más utilizadas en el ámbito de la educación universitaria están ChatGPT (96.7% de los encuestados), Grammarly (85.7% de los encuestados), GitHub Copilot (52.7% de los encuestados), entre otras [3].

Aunque, en el ámbito de la educación superior, se han observado ciertos beneficios al usar las herramientas de IA, lo cierto es que también hay preocupación sobre los posibles aspectos negativos que dichas herramientas puedan presentar.

Entre los potenciales beneficios la literatura menciona que puede generar materiales para la enseñanza, generar nuevos temas y nuevos cursos para el contenido del currículo, proveer de un entorno de aprendizaje inmersivo (aulas que simulan una clase), brindar nuevos modos de enseñanza, automatizar y optimizar las evaluaciones, generar evaluaciones personalizadas, generar retroalimentación personalizada, predecir los logros académicos (identificar estudiantes en riesgo

de abandono), evaluar los materiales, reducir la carga de trabajo administrativo y de evaluación [4].

Entre los potenciales aspectos negativos en la literatura se menciona la posibilidad de brindar una mala retroalimentación al estudiante debido a la mala calidad de la información recopilada para el análisis, la inaccesibilidad a las herramientas de IA debido a su costo, la desconfianza del usuario debido a la falta de conocimiento sobre cómo funciona la herramienta de IA, la recopilación o uso de la información personal del usuario [5]. La herramienta ChatGPT Edu para docentes incluye características como protección de la privacidad de los estudiantes, entre otros. Por otro lado, existen dudas sobre qué y cómo se debe enseñar sobre las herramientas de IA [4]. Al no conocer de forma suficiente las características del diseño de las herramientas de IA, los educadores tienen dificultades para aplicar las mismas en sus cursos. Otros aspectos negativos asociados al uso de las herramientas de IA son aquellos relacionados al plagio, plagio accidental y la falta integridad académica.

En cuanto al uso de IA según el país, se observan diferencias; por ejemplo, en países como Noruega y Dinamarca, un poco más del 75% de los individuos de 16-24 años usan IA, mientras que en Colombia tan solo un poco más del 25% de los individuos de ese mismo rango de edad usan IA [1]. Aún no está claro si el uso de las herramientas de IA tendrá un impacto positivo o negativo en los países en vías de desarrollo como varios que se ubican en Latinoamérica y el Caribe. Al respecto, una de las preocupaciones es que, si se mantiene la tendencia de un mayor uso por parte de los países desarrollados, se podría incrementar aún más la brecha de desarrollo actualmente existente. Así también, hay una preocupación por la pérdida de puestos de trabajo y la pérdida de empleabilidad por parte de los individuos de mayor edad.

Entre los retos de la IA, además de superar los aspectos mencionados previamente, en particular para el ámbito de la educación, se espera la integración de la IA con la obtención de habilidades como colaboración, pensamiento crítico, comunicación y creatividad [4]. Por ejemplo, existe la preocupación de que el uso de la IA no permita alcanzar o impida el desarrollo del pensamiento crítico.

Debido al incremento sin precedentes del uso de herramientas IA en el ámbito de la educación, resulta necesario identificar los temas relacionados que se van generando y actualizando constantemente. En particular este estudio busca identificar dichos temas a través de una revisión de la literatura

sobre Latinoamérica y el Caribe, con la finalidad de mejorar el entendimiento y diseño de estrategias para aprovechar los beneficios y para hacer frente a los retos con conlleva el uso de la IA.

El estudio está organizado de la siguiente manera: en el capítulo II se presenta la metodología, en el capítulo III se presenta los resultados del análisis estadístico de la revisión literaria; y en el capítulo IV se presenta el análisis de los estudios seleccionados. Finalmente, en el capítulo V, se presentan las conclusiones de la revisión.

II. METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de la literatura (RSL) siguiendo las directrices del *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), con el objetivo de garantizar transparencia, replicabilidad y rigor metodológico en el proceso de selección y análisis de los estudios [6][7].

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos académicas indexadas de alto impacto, priorizando *Scopus* y *Web of Science*, debido a su amplia cobertura disciplinaria, confiabilidad de los metadatos y relevancia para estudios en educación superior e ingeniería. El proceso de identificación de estudios se llevó a cabo utilizando el siguiente *query string*: ("artificial intelligence" OR AI) AND "engineering" AND ("impact" OR "effects" OR "influence") AND "teaching" AND "learning" AND ("south america" OR "latin america") AND NOT "medicine" AND NOT "computer science".

Entre los criterios de elegibilidad se consideraron como criterios de inclusión los siguientes aspectos:

- Artículos originales.
- Estudios en el idioma en español e inglés.
- Aplicado al contexto de ingeniería
- Publicaciones producidas durante 2020-2025.
- Estudios hechos en América Latina y el Caribe.
- Acceso abierto y texto completo.
- Educación universitaria como tema principal.

Los criterios de exclusión fueron:

- Artículos publicados en revistas cuyos enfoques no fueran coherentes con el tema de investigación.
- Estudios en idiomas distintos del inglés y español.
- Trabajos no asociados al contexto de la ingeniería.
- Investigaciones publicadas antes del año 2020.
- Estudios desarrollados en niveles educativos distintos a la educación superior.
- Investigaciones realizadas fuera del contexto geográfico de América Latina y el Caribe.
- Documentos de acceso restringido o que requieren pago para su visualización.

Cabe resaltar que no se identificaron artículos retractados durante el proceso de revisión. Asimismo, se determinó 2020 como un año idóneo puesto que los estudios anteriores a dicho año carecen de comparabilidad tecnológica y pedagógica debido a la menor madurez de la inteligencia artificial y de los marcos institucionales en educación superior [8]. La elección

de centrarse únicamente en ingeniería dentro de Latinoamérica y el Caribe se justifica porque este campo ha mostrado una adopción más temprana y acelerada de la IA [9], impulsada por la demanda regional de talento tecnológico y por marcos profesionales específicos (como IEEE y ABET) que orientan la formación en competencias digitales. Además, la ingeniería en la región enfrenta necesidades particulares de innovación, productividad y desarrollo industrial, lo que genera un ecosistema educativo distinto al de otras áreas del conocimiento. Incluir otras disciplinas diluiría la comparabilidad y afectaría la coherencia del análisis [10] [11]. En adición, la selección de estudios se llevó a cabo en varias etapas conforme al diagrama PRISMA: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión [6]. Finalmente, los estudios incluidos fueron analizados para identificar tendencias, enfoques metodológicos y principales implicancias de la inteligencia artificial en la educación superior en ingeniería en la región.

III. RESULTADOS

Usando el *query string* y limitando la búsqueda desde el año 2020, se obtuvo un resultado inicial de 636 *papers* tanto de la base de datos *Scopus* como *Web of Science*.

Tras eliminar 38 duplicados, se obtuvieron 598 registros para el cribado, siguiendo las directrices PRISMA [6] (ver Fig. 1).

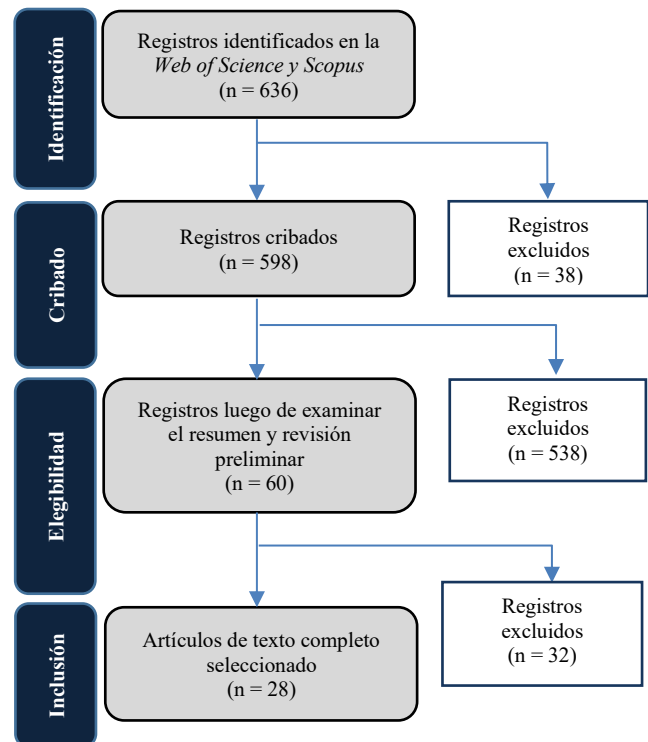


Fig. 1 Diagrama de flujo del proceso de selección de las publicaciones.

El proceso de selección incluyó revisión de títulos, resúmenes y relevancia de la revista, aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Como resultado, se excluyeron 538 registros por no centrarse en el impacto de la IA en la enseñanza y aprendizaje en ingeniería, carecer de evidencia empírica o publicarse en revistas no pertinentes.

Los 60 registros restantes fueron evaluados en texto completo. De ellos, se excluyeron 32 por estar fuera del contexto geográfico de Latinoamérica y el Caribe y/o no contar con acceso completo. Finalmente, 28 artículos fueron incluidos para el análisis cualitativo y síntesis de tendencias, metodologías y principales implicancias de la inteligencia artificial en la educación superior en ingeniería en la región.

En la Tabla I se muestra la evolución de la producción científica por año. Se observa que el mayor número de artículos publicados corresponde a 2024, con 16 publicaciones, representando el 57% del total. Le sigue 2025, con un 32%, y finalmente los años 2023 y 2020, que acumularon un total de 3 artículos, equivalente al 11% del total de publicaciones (ver Fig. 2).

Tabla I
PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR AÑO

Año	Frecuencia	Porcentaje
2020	1	4%
2023	2	7%
2024	16	57%
2025	9	32%
Total	28	100%



Fig. 2 Porcentaje de producción científica por año.

El análisis de las revistas más activas muestra que la producción científica sobre inteligencia artificial en educación superior en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe se concentra principalmente en conferencias internacionales de educación en ingeniería. La revista con mayor número de artículos es EDUNINE 2024 – 8th IEEE World Engineering Education Conference con 4 publicaciones, seguida por Proceedings of the LACCEI International Multi-conference for Engineering, Education and Technology con 3 artículos (Ver Fig. 3).

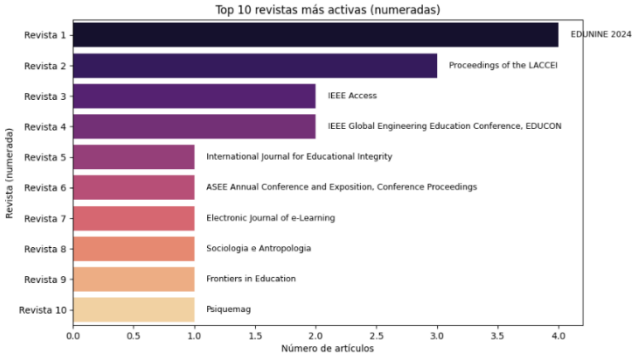


Fig. 3 Top 10 de revistas más activas

El análisis de impacto basado en el número de citas revela que ciertos artículos destacan como referentes en el estudio de la inteligencia artificial aplicada a la educación superior en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe. El artículo “Assessing student-perceived impact of using artificial intelligence in engineering education” lidera con 110 citas (39.4% del total), lo que evidencia su reconocimiento y relevancia dentro de la comunidad académica regional. Como se aprecia en la Fig. 4, le siguen estudios centrados en la integración de IA para el éxito académico y la predicción del desempeño estudiantil, con 21 y 19 citas respectivamente, reflejando el interés en aplicaciones prácticas de la IA en entornos educativos. Este patrón sugiere que, aunque el campo está en expansión en la región, existen estudios clave que funcionan como puntos de referencia, guiando la discusión y la investigación futura.

Title	Cited by
Assessing student-perceived impact of using ar...	110.0
Empowering Academic Success: Integrating AI To...	21.0
Predicting academic performance with Artificia...	19.0
Generative Artificial Intelligence in Latin Am...	18.0
Exploring Educators' Perceptions: Artificial I...	18.0
Generative AI Guidelines by/for Engineering Un...	12.0
Generative AI in Engineering and Computing Edu...	12.0
Perceptions of Latin American Students on the ...	12.0
On the Use of ChatGPT to Support Requirements ...	10.0
Artificial Intelligence in University Administr...	10.0

Fig. 4 Top 10 títulos más citados

El análisis de coocurrencia de palabras clave, realizado con el software Vosviewer [12] muestra que *artificial intelligence*, *higher education* y *engineering education* son los conceptos más centrales afianzándose en los últimos años, conectando los principales *clusters* temáticos (ver Fig. 5). Estos *clusters* reflejan subáreas como integración de IA en el currículo, desempeño estudiantil y uso de herramientas generativas. La presencia de nodos periféricos indica líneas emergentes de investigación con potencial de desarrollo futuro.

Por otro lado, usando el paquete en R denominado Bibliometrix, se elaboró un *three-field plot* que evidencia la relación entre las fuentes de publicación, los países de autoría y

las palabras clave en la investigación sobre inteligencia artificial en educación superior en ingeniería.

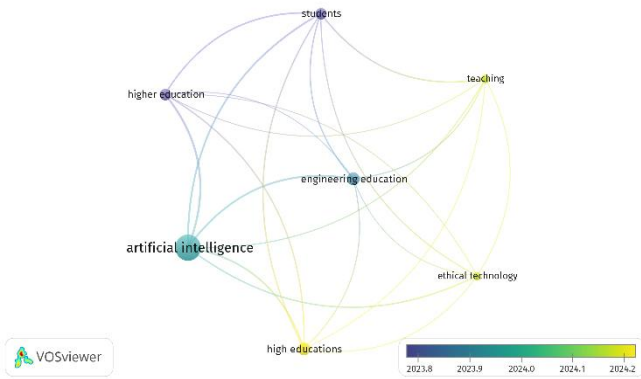


Fig. 5 Mapa de coocurrencia

Las principales fuentes, como *EDUNINE 2024*, *IEEE Access* y *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference*, concentran la producción académica latinoamérica, destacando Chile, México, Colombia y Perú, siendo Chile el país con mayor centralidad en términos de contribuciones. La palabra clave “*artificial intelligence*” aparece como el nodo más conectado, reflejando el enfoque principal de la literatura, mientras que términos como “*learning*”, “*generative artificial intelligence*”, “*educational innovation*” y “*ChatGPT*” muestran un interés creciente en metodologías innovadoras y herramientas generativas. Por otro lado, países como Bolivia y Ecuador presentan aportes más limitados y específicos, evidenciando disparidades en la producción científica de la región. En conjunto, el gráfico (ver Fig. 6) indica un ecosistema académico concentrado en pocos países y en conferencias clave, con un énfasis claro en la integración de la IA para optimizar el aprendizaje y la innovación educativa.

IV. DISCUSIÓN

A. Características de los modelos de educación tradicional y el modelo IA:

Tradicionalmente, la educación superior en Latinoamérica y el Caribe ha estado sujeta a un modelo educativo convencional, caracterizado por una enseñanza centrada en el profesor, quien cumple el rol principal de transmisor del conocimiento. En este modelo, la exposición o dictado de contenidos en el aula y la repetición de información fungen como la estrategia de aprendizaje fundamental [13]. De forma análoga, las evaluaciones son pruebas estandarizadas, lo que favorece la homogeneidad en los resultados académicos y no considera las particularidades entre los estudiantes [14]. Por tanto, en este enfoque, el uso de datos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje es escaso, lo que impide la toma de decisiones educativas basadas en evidencia [15].

Es así que la incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior es la apertura hacia un cambio

transformador. La IA permite personalizar el aprendizaje, adaptando contenidos, actividades y ritmos de estudio a las necesidades específicas de cada estudiante [16]. Incluso, el uso de analítica educativa facilita el seguimiento del desempeño académico y la identificación temprana de dificultades de aprendizaje [17]. Lo que contribuye a una gestión educativa más eficiente, claramente basada en datos, por ejemplo, la automatización de procesos académicos y administrativos [18].

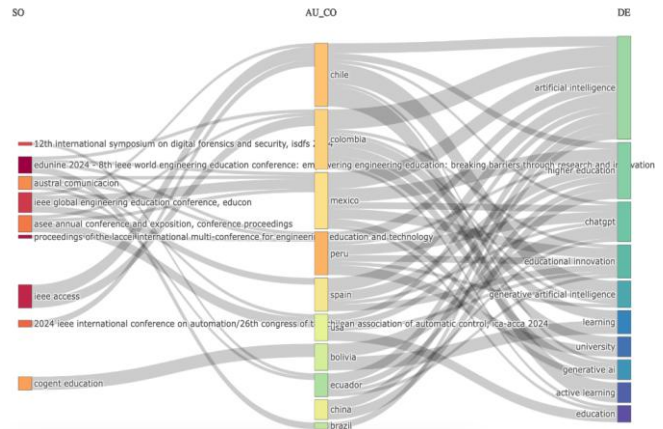


Fig. 6 Three Field Plot - Bibliometrix

El modelo IA también redefine los roles tradicionales dentro del proceso educativo. El estudiante deja de ser un receptor pasivo de información y asume un papel más activo y autónomo en su aprendizaje [19]. Mientras que el docente, respaldado por herramientas tecnológicas inteligentes, se convierte en un facilitador y orientador del proceso de aprendizaje [20].

Finalmente, la transición hacia modelos educativos basados en IA no solo se limita a la incorporación de nuevas tecnologías. Este proceso implica cambios institucionales profundos, incluyendo ajustes en la gobernanza universitaria y en los modelos de gestión académica [21]. Solo será efectivo la adopción de la IA si se acompaña de una transformación de la cultura académica y organizacional [22]. En el contexto latinoamericano, la desventaja es que dichas transformaciones están condicionadas por brechas estructurales de acceso, infraestructura y recursos, lo que repercute en la prontitud y nivel de integración de los modelos educativos apoyados por inteligencia artificial [23].

B. Beneficios y tipos de impacto negativos de la IA en el aprendizaje en la educación de pregrado en ingeniería:

La literatura revisada coincide en que la incorporación de la inteligencia artificial en la educación de pregrado en ingeniería ha generado beneficios relevantes para los procesos de aprendizaje. Entre los principales aportes de la IA se tiene a la capacidad de adaptar los contenidos o actividades a las necesidades particulares de los estudiantes y todo ello favorece un aprendizaje más personalizado [24]. De la misma forma, ofrece una retroalimentación inmediata, ayudando a los

estudiantes a identificar errores y mejorar su desempeño de manera continua [25]. Adicionalmente, el uso de analítica educativa facilita el seguimiento del progreso académico y la detección temprana de dificultades, sobre todo en asignaturas con alta complejidad conceptual [26].

Desde una perspectiva pedagógica, la IA contribuye a fortalecer la autonomía del estudiante, al promover un aprendizaje más activo y autorregulado [27]. Siendo un estímulo para mejorar la motivación y el compromiso académico porque brindan experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas [28]. En los programas de ingeniería, la IA ayuda al desarrollo de habilidades prácticas y analíticas a través de simulaciones, laboratorios virtuales y entornos de aprendizaje adaptativos [29].

Por otro lado, diversos estudios señalan que el uso de la IA también genera impactos negativos en el aprendizaje si es que no sigue una implementación adecuada. Uno de los principales riesgos es la dependencia excesiva de las herramientas tecnológicas, lo cual implica reducir el esfuerzo cognitivo del estudiante y tener un menor desarrollo del pensamiento crítico [30]. Otro riesgo, es que el uso inadecuado de sistemas de IA facilita el plagio o deshonestidad académica, primordialmente si no existen criterios claros de evaluación [31].

Asimismo, las desigualdades en el acceso a tecnologías basadas en IA pueden ahondar más las brechas educativas entre estudiantes, concretamente en contextos latinoamericanos pues aún persisten limitaciones de conectividad y recursos [32]. Otro aspecto es la falta de alfabetización digital que dificulta el uso efectivo de estas herramientas y, en consecuencia, causa frustración y resultados de aprendizaje desiguales [33]. Entonces, si es que se incorpora rápidamente la IA sin un diseño pedagógico sólido, puede llevar a experiencias educativas fragmentadas marcadas por tecnología que no se integran consistentemente con los objetivos formativos [34].

En conjunto, estos hallazgos muestran que la inteligencia artificial tiene el potencial de mejorar significativamente el aprendizaje en la educación de pregrado en ingeniería, pero sus beneficios dependen de una implementación pedagógica planificada, equitativa y ajustada al contexto, que considere tanto las oportunidades como los riesgos asociados a su uso. El resumen se puede visualizar en la Tabla II.

C. *Implicancias pedagógicas de la inteligencia artificial en la educación superior desde la perspectiva del estudiante y del profesor:*

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior genera cambios pedagógicos que afectan de manera diferente a estudiantes y profesores. Estos cambios no solo contemplan el uso de nuevas tecnologías, sino que abarca desde la metodología de enseñanza, aprendizaje y en la toma decisiones dentro del aula universitaria (ver Tabla III).

Desde la perspectiva del estudiante, la inteligencia artificial transforma el acceso al conocimiento y la manera en que se gestiona el aprendizaje. Las herramientas basadas en IA facilitan un acceso más flexible a los contenidos educativos,

permitiendo a los estudiantes aprender a su propio ritmo y según sus necesidades [20]. No solo ello, la IA promueve mayores niveles de autonomía, ya que los estudiantes pueden monitorear su progreso y recibir retroalimentación continua sobre su desempeño académico [26,35]. Sin embargo, esta mayor autonomía puede generar riesgos, por ejemplo, la dependencia excesiva de sistemas automatizados y conflictos para mantener la integridad académica, más aún si no existen pautas claras sobre el uso de estas tecnologías [36].

TABLA II

BENEFICIOS E IMPACTOS DEL USO DE LA IA PARA EL APRENDIZAJE

DIMENSIÓN	BENEFICIOS	IMPACTOS NEGATIVOS
Personalización	Adaptación de contenidos	Dependencia del sistema
Retroalimentación	Retroalimentación inmediata	Menor reflexión autónoma
Seguimiento	Monitoreo permanente	Percepción de vigilancia
Motivación	Mayor compromiso	Desmotivación por automatización
Carga Cognitiva	Distribución del esfuerzo	Sobrecarga por múltiples herramientas
Integridad académica	Detección automatizada de patrones anómalos	Mayor plagio y fraude académico
Equidad educativa	Potencial apoyo a estudiantes con rezago	Mayores brechas digitales
Autonomía	Aprendizaje autorregulado	Menor iniciativa

Desde el punto de vista del profesor, la IA tiene un primer impacto en la planificación didáctica y en los procesos de evaluación. El uso de herramientas de IA optimiza la organización de actividades, el seguimiento del aprendizaje y la gestión del tiempo propio del profesor [28]. Un segundo impacto positivo es la analítica educativa que facilita la toma de decisiones pedagógicas más informadas, ya que proporciona datos sobre el desempeño y las dificultades de los estudiantes [37]. No obstante, la incorporación de la IA también plantea desafíos importantes, como la posible reducción de la autonomía profesional y el aumento de la carga laboral asociada al aprendizaje y uso de nuevas tecnologías [38].

Todas estas implicancias pedagógicas no se manifiestan de la misma forma en todas las instituciones. El impacto de la IA dependerá mucho del grado de integración tecnológica y del apoyo institucional disponible en la institución [16]. Otro factor recae sobre las diferencias en infraestructura y recursos que influyen directamente en la forma en que estudiantes y profesores experimentan el uso de la IA [23]. En esta misma línea, el nivel de madurez digital de las universidades condiciona la efectividad de la implementación de estas herramientas [21].

En definitiva, analizar la inteligencia artificial únicamente desde una perspectiva tecnológica puede llevar a interpretaciones parciales de su impacto educativo [39]. El análisis conjunto de las perspectivas del estudiante y del profesor permite comprender de manera más integral las implicancias pedagógicas reales de la IA en la educación superior, especialmente en el contexto latinoamericano [17].

TABLA III
IMPLICANCIAS PEDAGÓGICAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL ESTUDIANTE Y PROFESOR

DIMENSIÓN	ESTUDIANTE	PROFESOR
Rol educativo	Participación activa y aprendizaje autorregulado	Facilitador y diseñador pedagógico
Autonomía	Mayor control del ritmo de aprendizaje	Potencial reducción de autonomía decisional
Evaluación	Continuo y automatizado	Optimización del diagnóstico y seguimiento
Carga de trabajo	Distribución del esfuerzo académico	Menor tareas repetitivas y mayor exigencia cognitiva
Interacción pedagógica	Mediación humana-IA en el aprendizaje	Redefinición de la relación profesor-estudiante
Uso de analítica	Monitoreo del progreso académico	Apoyo a la toma de decisiones pedagógicas
Motivación y compromiso	Incremento del compromiso con sistemas adaptativos	Necesidad de estrategias pedagógicas innovadoras
Riesgos pedagógicos	Dependencia tecnológica y deshonestidad	Menor control pedagógico
Contexto institucional	Sujeto a recursos y acceso	Sujeto a la infraestructura y gobernanza

D. Competencias necesarias para enseñar y aprender en entornos educativos apoyados por IA:

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior demanda el desarrollo de competencias determinadas tanto para los estudiantes como en profesores (Ver Tabla IV), que van más allá del simple uso técnico de herramientas digitales. Estas competencias se relacionan con la capacidad de emplear, comprender y evaluar críticamente el uso de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desde una perspectiva general, el uso responsable de la IA en la educación requiere habilidades digitales combinadas con una comprensión pedagógica de sus aplicaciones [16]. Estas competencias deben permitir integrar la tecnología en concordancia con los objetivos educativos, evitando un uso desarticulado [19]. Resultando imprescindible una mirada crítica y ética frente a la IA para garantizar prácticas educativas responsables [36].

En el caso de los estudiantes, la alfabetización digital es una competencia básica para interactuar de manera efectiva con sistemas basados en IA [31]. Siendo la autorregulación del aprendizaje relevante en entornos educativos apoyados por tecnología, ya que los estudiantes deben gestionar su tiempo, ritmo y estrategias de estudio [20]. Por lo que el pensamiento crítico frente a los resultados generados por sistemas automatizados es esencial para evitar una aceptación acrítica de las recomendaciones de la IA [40].

Desde la perspectiva del profesorado, las competencias necesarias se relacionan principalmente con el diseño pedagógico mediado por inteligencia artificial. Los docentes deben ser capaces de planificar actividades y evaluaciones que integren la IA de manera intencional y pedagógicamente fundamentada [26,35]. Tanto como la importancia de interpretar adecuadamente la analítica educativa para apoyar la toma de decisiones docentes [28]. Es así que la gestión ética de los datos académicos y el uso responsable de la información

generada por sistemas de IA constituyen competencias clave en la labor docente [17].

Por último, en el contexto latinoamericano, el desarrollo de estas competencias limita por las brechas estructurales relacionadas con el acceso a tecnología y la formación continua [23]. La falta de apoyo institucional puede dificultar la consolidación de competencias docentes y estudiantiles, lo que refuerza la necesidad de políticas de capacitación diferenciadas, sostenibles y adaptadas a las realidades de la región [27].

TABLA IV
COMPETENCIAS NECESARIAS PARA ENSEÑAR Y APRENDER EN ENTORNOS EDUCATIVOS CON LA IA.

DIMENSIÓN	ESTUDIANTE	PROFESOR
Alfabetización digital	Uso crítico y funcional de herramientas de IA	Dominio pedagógico de tecnologías con IA
Pensamiento crítico	Evaluación de resultados generados por IA	Juicio pedagógico frente a decisiones algorítmicas
Alfabetización en datos	Comprensión básica de métricas de desempeño	Interpretación de analítica de aprendizaje
Gestión ética de la IA	Uso responsable y honesto	Uso transparente y justo de datos y sistemas
Adaptabilidad tecnológica	Ajuste a entornos digitales cambiantes	Actualización continua y flexibilidad pedagógica
Comunicación mediante IA	Interacción académica en entornos digitales	Mediación apoyada por sistemas inteligentes
Trabajo colaborativo	Colaboración en plataformas inteligentes	Coordinación pedagógica interdisciplinaria

E. Retos éticos del uso de la inteligencia artificial en la educación superior:

El uso de la inteligencia artificial en la educación superior plantea retos éticos que afectan tanto a estudiantes como a profesores, y que van más allá de las características técnicas de las herramientas utilizadas. Estos retos surgen principalmente de la forma en que los sistemas de IA son diseñados e incorporados en los procesos educativos [36]. En consonancia con ello, la ausencia de criterios éticos claros en la implementación de la IA puede generar prácticas educativas poco transparentes y difíciles de regular [40].

Desde la perspectiva del estudiante, uno de los principales desafíos éticos se relaciona con la integridad académica. El uso de sistemas automatizados puede facilitar prácticas de plagio o dependencia excesiva de la IA si no existen orientaciones claras sobre su uso académico [18]. Aunque, la falta de transparencia en los sistemas de evaluación automatizada puede generar incertidumbre en los estudiantes respecto a los criterios con los que se valoran sus aprendizajes [20]. Asimismo, la protección de los datos personales y académicos emerge como una preocupación central, especialmente cuando los estudiantes no tienen claridad sobre cómo se recopila y utiliza su información.

Desde el punto de vista del profesor, los retos éticos se concentran en la autonomía profesional y en la responsabilidad asociada a las decisiones apoyadas por sistemas de IA. El uso de analítica educativa puede influir en la toma de decisiones docentes, lo que plantea interrogantes sobre el grado de control que mantienen los profesores sobre los procesos de evaluación [37]. Se advierte que el delegar ciertas decisiones pedagógicas

en sistemas automatizados puede generar tensiones en torno a la responsabilidad ética del docente frente a los resultados académicos de los estudiantes [39].

En el contexto latinoamericano, estos retos éticos se ven intensificados por la falta de marcos regulatorios consolidados y por desigualdades estructurales en el acceso y uso de tecnologías educativas. Estas condiciones pueden aumentar los riesgos de uso inapropiado de la IA en educación [23]. Por lo que surge la necesidad de desarrollar enfoques éticos contextualizados, que consideren las realidades institucionales y sociales de la región para garantizar una adopción responsable de la inteligencia artificial en la educación superior [16].

En complemento a los retos éticos identificados, la literatura destaca la necesidad de marcos regulatorios claros para el uso de la inteligencia artificial en la educación superior. La ausencia de regulación puede generar riesgos asociados a la opacidad algorítmica, el uso indebido de datos y decisiones automatizadas sin adecuada supervisión humana [14], [32].

Asimismo, se resalta la importancia de políticas institucionales de gobernanza que garanticen transparencia, trazabilidad y rendición de cuentas en los sistemas de IA [39]. En este sentido, la regulación debe integrar principios de equidad, justicia y protección de derechos, especialmente en contextos latinoamericanos donde las brechas estructurales amplifican estos riesgos.

En resumen, al considerar en conjunto estos temas éticos abordados por los autores, se puede identificar que entre los principales temas están la integridad y la equidad. En cuanto a la integridad académica, es necesario discutir qué acciones prácticas pueden tomar los profesores para detectar el uso no declarado o parcialmente declarado de herramientas de IA. Si bien algunos profesores pueden tener acceso a herramientas que permiten identificar contenido generado por IA, otros no. Esta falta de acceso puede deberse al costo de dichas herramientas o a su limitada disponibilidad. Entre las propuestas, se sugiere rediseñar las tareas con el fin de reducir la probabilidad de que el estudiante pueda desarrollarlas únicamente con herramientas de IA. Además, el nuevo diseño debería permitir que el profesor pueda identificar si el estudiante ha utilizado herramientas de IA y de qué manera lo han hecho. Por otro lado, es difícil imaginar cómo podemos brindar a los estudiantes la oportunidad de utilizar las herramientas IA de forma equitativa. Solo considerando la situación actual de los estudiantes de Latinoamérica y el Caribe, sabemos que no todos los estudiantes pueden acceder a los mismos recursos y eso no va a cambiar en los próximos años. Ante ello, sin cambios fundamentales en los sistemas educativos, la desventaja de los menos privilegiados parece incrementarse.

F. Retos tecnológicos y de accesibilidad para la implementación de la IA en la educación superior en Latinoamérica y el Caribe.

La implementación de la inteligencia artificial en la educación superior presenta retos tecnológicos y de accesibilidad que resultan especialmente relevantes en el

contexto de Latinoamérica y el Caribe. Las brechas existentes en infraestructura tecnológica y conectividad limitan la adopción efectiva de sistemas basados en IA en muchas instituciones de la región [23]. Las restricciones presupuestarias y de financiamiento condicionan la capacidad de las universidades para invertir en tecnologías avanzadas de manera sostenida [21]. Desde una perspectiva institucional, las limitaciones en capacidades organizacionales y técnicas influyen directamente en la forma en que la IA es incorporada en los procesos educativos [33].

Desde la perspectiva del estudiante, el acceso desigual a dispositivos y a una conexión estable a internet constituye una de las principales barreras para el uso de herramientas de IA [32]. Inclusive, las diferencias en alfabetización digital pueden generar experiencias de aprendizaje desiguales, incluso dentro de una misma institución [34]. Adicionalmente, la falta de soporte técnico accesible dificulta el uso continuo y efectivo de plataformas basadas en inteligencia artificial [30].

Desde el punto de vista institucional y docente, otros desafíos adquieren mayor relevancia. La dependencia de soluciones tecnológicas comerciales puede limitar la autonomía de las universidades y condicionar sus decisiones pedagógicas [39]. El constante avance y perfeccionamiento de las herramientas de IA exige procesos constantes de actualización que muchas instituciones no pueden sostener [38]. Complementariamente, la falta de compatibilidad entre sistemas tecnológicos dificulta la integración coherente de la IA en los entornos educativos existentes [18].

En adición, la incorporación de inteligencia artificial en la educación en ingeniería no puede entenderse sin considerar las condiciones tecnológicas y pedagógicas de la región. En Latinoamérica, las brechas de conectividad, la desigualdad en el acceso a dispositivos y la falta de motivación en entornos virtuales han influido directamente en la capacidad de las universidades para adoptar tecnologías avanzadas, incluidas aquellas basadas en IA [41]. Este contexto explica por qué la integración de IA debe acompañarse de modelos híbridos, estrategias didácticas diferenciadas y fortalecimiento de competencias digitales en estudiantes y docentes.

Ante este escenario, resulta además indispensable el desarrollo de políticas institucionales que orienten la implementación de la IA desde criterios de accesibilidad, equidad y sostenibilidad tecnológica [16]. La necesidad de políticas públicas que consideren las particularidades sociales, económicas y educativas de Latinoamérica y el Caribe se vuelve crítica, con el fin de evitar que la adopción de la inteligencia artificial profundice las desigualdades ya existentes en la educación superior, tal como evidencian estudios regionales sobre educación virtual post- pandemia [42].

G. Modelo praxiológico

Un modelo praxiológico de integración de la IA en el contexto de la educación superior para carreras de ingeniería en América Latina y el Caribe puede estructurarse como un ciclo de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación crítica, en

el que la tecnología se articula con la reflexión pedagógica y el contexto social. Este enfoque se fundamenta en el modelo TPACK de Punya Mishra y Matthew J. Koehler, el cual plantea la integración equilibrada entre conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinario; no obstante, en el contexto actual, este marco ha sido actualizado para incorporar la irrupción de la IA generativa, destacando que estas tecnologías transforman la enseñanza al permitir procesos de cocreación y redefinir el rol docente hacia facilitador crítico del aprendizaje [43]. Este modelo se amplía al incorporar una fase explícita de reflexión crítica y adaptación contextual, permitiendo que la IA no solo optimice procesos educativos, sino que transforme la enseñanza de la ingeniería mediante el aprendizaje basado en problemas éticamente orientados y reales. Asimismo, este planteamiento se alinea con las recomendaciones dadas en el año 2021 por la UNESCO [44], consolidando así una integración de la IA que no solo optimiza procesos educativos, sino que promueve una formación crítica, situada y socialmente responsable en la región.

F. Próximos pasos

En coherencia con el modelo praxiológico propuesto descrito en el inciso G, su implementación en la formación en ingeniería requiere traducir sus fases en estrategias concretas. En la etapa de diseño e implementación en la educación superior, resulta fundamental promover una formación docente continua en inteligencia artificial, orientada tanto a la comprensión de sus capacidades, limitaciones y sesgos, como a su integración pedagógica en actividades como laboratorios, análisis de datos y desarrollo de proyectos. Asimismo, en la fase de acción, el docente asume un rol mediador clave al establecer lineamientos claros para un uso responsable y transparente de la IA, incorporando prácticas como la declaración de herramientas utilizadas (Por ejemplo: Chat GPT, Gemini, Copilot, entre otros), la supervisión del aprendizaje y la retroalimentación colaborativa entre pares.

Por otro lado, en las fases de evaluación y reconfiguración del modelo, se reconoce la necesidad de abordar las brechas de acceso a herramientas de IA, especialmente en contextos de América Latina y el Caribe. En este sentido, se propone impulsar convenios institucionales, alianzas estratégicas y mecanismos de apoyo estatal que garanticen condiciones más equitativas para estudiantes y docentes. De esta manera, se asegura que la integración de la IA no solo sea técnicamente viable, sino también sostenible en el tiempo.

V. CONCLUSIONES

El panorama científico sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior, en las carreras de ingeniería en Latinoamérica y el Caribe, devela un sector de rápida expansión, pero todavía incipiente. De los 636 registros iniciales obtenidos de *Scopus* y *Web of Science*, únicamente 28 artículos cumplieron los criterios de inclusión, lo que evidencia la necesidad de consolidar evidencia empírica y contextualmente relevante en la región. En el presente estudio

se revisó el periodo 2020 a 2025, encontrando que la concentración de publicaciones es en los últimos años, particularmente en 2024 y 2025; esto sugiere un creciente interés académico y la emergencia de la IA como un tema prioritario en la educación en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe.

El análisis de citas y producción por revistas indica que, aunque la literatura regional está fragmentada, existen estudios clave que funcionan como referentes, orientando tanto la práctica educativa como la investigación futura. Los patrones temáticos identificados, centrados en la integración curricular, el desempeño estudiantil y el uso de herramientas generativas, reflejan un enfoque pragmático y aplicado de la IA en contextos de enseñanza en ingeniería, mientras que los nodos periféricos sugieren áreas emergentes con alto potencial de desarrollo.

La literatura identificada en este estudio evidencia que la inteligencia artificial está generando transformaciones sustantivas en la educación superior de las carreras de ingeniería, en Latinoamérica y el Caribe, no solo a nivel tecnológico, sino principalmente en los modelos pedagógicos, en los roles de estudiantes y profesores y en las dinámicas institucionales que estructuran los procesos de enseñanza y aprendizaje. La comparación entre el modelo educativo tradicional y los enfoques apoyados por IA muestra una transición hacia esquemas más personalizados, adaptativos y basados en datos, aunque dicha transición se desarrolla de manera heterogénea y condicionada por factores contextuales propios de la región.

El análisis de los estudios indica que la incorporación de la IA en el aprendizaje ofrece beneficios relevantes, como la mejora del seguimiento académico, la retroalimentación continua y la adaptación de contenidos a las necesidades individuales. Sin embargo, estos beneficios coexisten con potenciales impactos negativos documentados, entre los que destacan los riesgos para la integridad académica, la dependencia tecnológica y la profundización de brechas educativas preexistentes. En este sentido, los efectos de la IA en el aprendizaje no pueden considerarse intrínsecamente positivos ni negativos, sino dependientes del diseño pedagógico, de los marcos institucionales y de las condiciones de implementación.

Así también, la revisión literaria evidencia que, desde una perspectiva pedagógica, la IA conlleva implicancias diferenciadas para estudiantes y profesores. En los estudiantes, se observa un incremento de la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, acompañado de nuevos desafíos asociados al uso crítico y responsable de sistemas automatizados. Para el docente, la IA transforma los procesos de planificación, evaluación y toma de decisiones pedagógicas, al tiempo que plantea tensiones relacionadas con la autonomía profesional, la carga laboral y la responsabilidad frente a decisiones apoyadas por algoritmos. Estas implicancias evidencian la necesidad de analizar la adopción de la IA desde una doble perspectiva, que considere simultáneamente a los actores educativos y a los sistemas tecnológicos.

Igualmente, los resultados muestran que la integración efectiva de la IA en la educación superior requiere el desarrollo de competencias específicas tanto en estudiantes como en profesores, que trascienden la alfabetización digital básica e incluyen el pensamiento crítico, la alfabetización en datos, la comprensión ética de la tecnología y la capacidad de adaptación a entornos educativos dinámicos. En el contexto latinoamericano, la adquisición de estas competencias se ve limitada por brechas estructurales de formación y acceso, lo que refuerza la necesidad de estrategias institucionales sostenidas y contextualizadas.

El análisis también pone de manifiesto que los retos éticos asociados al uso de la IA, como la protección de datos, la transparencia algorítmica, la equidad y la integridad académica, constituyen un eje transversal que afecta tanto a estudiantes como a profesores. Estos desafíos se intensifican en escenarios donde los marcos normativos y las políticas institucionales aún se encuentran en desarrollo, lo que subraya la importancia de incorporar la ética como un componente central en cualquier estrategia de adopción tecnológica.

Por otro lado, los retos tecnológicos y de accesibilidad emergen como uno de los principales factores limitantes para la implementación de la IA en la educación superior de la región. Las desigualdades en infraestructura, conectividad, incompatibilidad de sistemas y sostenibilidad tecnológica condicionan el acceso y el uso efectivo de herramientas basadas en IA, generando escenarios de adopción desigual entre instituciones y países.

Ante la reciente aparición y el creciente uso de la IA en la educación superior en ingeniería, resulta imperativo comprender sus efectos en estudiantes, docentes e instituciones. Este entendimiento es fundamental para identificar estrategias y tomar acciones que permitan maximizar sus beneficios y mitigar sus posibles efectos negativos. En este contexto, el presente artículo aporta identificando, de forma sistemática, los principales temas relacionados con la educación superior en ingeniería abordados en la literatura de los últimos seis años. Entre los hallazgos, se reconocen tanto efectos positivos como negativos en el proceso de aprendizaje, lo que puede orientar a los docentes en la planificación de acciones para gestionar el uso de la IA y favorecer el logro de los objetivos relacionados al logro del aprendizaje. Asimismo, el artículo identifica, de manera diferenciada para profesores y estudiantes, las implicancias pedagógicas del uso de la IA y las competencias requeridas para su adecuada implementación. Esta información permite planificar y gestionar el proceso de aprendizaje desde una perspectiva integral. Por ejemplo, la capacitación del profesor en el uso de la IA debe incluir aspectos vinculados con la integridad académica, así como el rediseño de las asignaciones para evitar que los estudiantes deleguen completamente su trabajo en herramientas de IA. Esto considerando que no solo afecta negativamente el aprendizaje, sino que también puede generar desmotivación en el estudiante. Por último, esta revisión sistemática aporta con un análisis enfocado en la educación superior en ingeniería en

Latinoamérica y el Caribe, evidenciando que el uso de la IA difiere del observado en otros países. En particular, se identifica que uno de los principales retos en la región es el acceso limitado a la tecnología.

Finalmente, los hallazgos permiten concluir que el uso creciente de la inteligencia artificial en la educación superior, en particular en ingeniería, hace evidente que hay la necesidad de entender y gestionar los cambios que conlleva de manera constante. En este contexto, el uso de la IA, exige que se revisen y adapten, según el caso, los enfoques pedagógicos, se diseñen o rediseñen las políticas institucionales, de modo que su uso contribuya efectivamente al desarrollo y fortalecimiento de la educación superior en ingeniería.

REFERENCIAS

- [1] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), "AI use by individuals surges across the OECD as adoption by firms continues to expand", OECD, Jan. 28, 2026. [Online]. Disponible en: <https://www.oecd.org/en/about/news/announcements/2026/01/ai-use-by-individuals-surges-across-the-oecd-as-adoption-by-firms-continues-to-expand.html>
- [2] N. Gillespie, S. Lockey, T. Ward, A. Macdade and G. Hased, "Trust, attitudes and use of artificial intelligence: A global study 2025," *KPMG & The University of Melbourne*, 2025. Disponible en: <https://kpmg.com/cr/es/home/tendencias/2025/04/trust-attitudes-and-use-of-ai.html>
- [3] S. N. Archana, V. R. Renjith, P. K. Padmakumar, y S. C., "AI assisted learning and research: an exploratory study among university students and scholars," *Discover Education*, vol. 4, art. 390, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00814-x>
- [4] J. Liang, J. M. Stephens, and G. T. Brown, "A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment," in *Frontiers in Education*, vol. 10, art. no. 1522841, Apr. 2025. Lausanne, Switzerland: Frontiers Media SA.
- [5] M. Bolaño-García and N. Duarte-Acosta, "Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación," *Revista Colombiana de Cirugía*, vol. 39, no. 1, pp. 51–63, 2024.
- [6] D. Moher, A. Liberati, J. Tetzlaff, and D. G. Altman, "Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement," *PLoS Medicine*, vol. 6, no. 7, p. e1000097, 2009.
- [7] M. J. Page et al., "The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews," *BMJ*, vol. 372, p. n71, 2021.
- [8] Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), "OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots", OECD Publishing, Paris, Jan. 30, 2026. [Online]. Available: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2021_589b283f-en.html
- [9] R. M. Felder and R. Brent, *Teaching and Learning STEM: A Practical Guide*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2016.
- [10] World Economic Forum, "Latin America in the Intelligent Age: A New Path for Growth. World Economic Forum", Jan. 30, 2026 [Online]. Available: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Latin_America_Intelligent_Age.pdf
- [11] UNESCO, *Engineering for Sustainable Development: Delivering on the Sustainable Development Goals*. France: UNESCO Publishing, 2021.
- [12] N. J. van Eck and L. Waltman, *VOSviewer* (Version 1.6.18) [Software]. Jan. 29, 2026. Available: <https://www.vosviewer.com>
- [13] E. G. Rincón-Flores, E. López-Camacho, J. J. Mena, and O. O. Olmos-López, "Predicting academic performance with Artificial Intelligence (AI), a new tool for teachers and students," in 2020 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Apr. 2020, pp. 1049–1054, doi: 10.1109/EDUCON45650.2020.9125141

- [14] J.P. Carvallo, and L. Erazo-Garzón, "Artificial intelligence and higher education: Opportunities and ethical challenges," *Education and Information Technologies*, vol. 29, no. 1, pp. 1–18, 2024.
- [15] H.R. Amado, M. Morales-Chan, and J. Hernández-Solis, "Exploring educators' perceptions: Artificial intelligence in higher education," *EDUNINE 2024 – 8th IEEE World Engineering Education Conference*, 2024.
- [16] J. Alvarez, M. Benítez, M. Hernández, R. Morales, and R.A. Téllez, "Generative AI in engineering and computing education: A systematic review," *IEEE Access*, vol. 13, 2025.
- [17] A. De La Torre, and M. Baldeon-Calisto, "ChatGPT and academic writing: Implications for university education," *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 21, no. 2, 2024.
- [18] L. Zhan, F. Yang, H. Zhu, W. Wang, M. Yasir, and F.A.P de Figueiredo, "Large language models in education: A systematic review," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 5, 2024.
- [19] D. Avello, and S. Aranguren, "Exploring the nexus of academic integrity and artificial intelligence," *International Journal for Educational Integrity*, vol. 21, no. 1, Art. no. 24, 2025.
- [20] C. Cubillos, R. Mellado, D. Cabrera-Paniagua, and E. Urra, "Artificial intelligence tools for teaching and learning: A systematic review," *Education Sciences*, vol. 14, no. 1, 2024.
- [21] J.R.M. Montezuma, and M. Chong, "ChatGPT and scientific production in universities," *Journal of Applied Research in Higher Education*, vol. 16, no. 1, pp. 77–92, 2024.
- [22] J. Texier, M.M. Larrondo-Petrie, L. Romero, C.L.D.C. Valdez, J. Zambrano, and R.G. Tull, "Engineering education research trends in the age of AI," *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2025.
- [23] P. Medina-Zuta, G. Becerra, P.S. Soloaga, M.E.A. Adam, E.K. Barrenechea, and A.V. Losada, "Artificial intelligence for research writing in higher education," *Sustainability*, vol. 16, no. 2, 2024.
- [24] S. Hasan, A. Amin, S.H. Tanim, Y. Jin, G. Zhu, and H. Ma, "Generative AI and academic integrity: Risks and mitigation strategies," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 5, 2024.
- [25] A. Ateeq, M.A. Alaghbari, M. Alzoraiki, and A.A. Milhem, "Empowering academic success: Integrating AI tools in higher education," *2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems*, 2024.
- [26] A. Grájeda, J. Burgos, P. Córdova, and A. Sanjinés, "Use of generative AI in Latin American higher education," *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 15, no. 42, pp. 33–50, 2024.
- [27] C. Camacho-Zuñiga, M.A. Rodea-Sánchez, O. López, and G. Zavala, "The challenges of using generative artificial intelligence in higher education," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, no. 1, 2023.
- [28] R. Mellado, C. Cubillos, D. Cabrera-Paniagua, E. Urra, "Opportunities and risks of generative AI in computer science education," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 19, no. 1, pp. 12–20, 2024.
- [29] N. Núñez-Rojas, A. Matas, J.M. Ríos, and L.J. Llatas, "Artificial intelligence and assessment practices in higher education," *Assessment and Evaluation in Higher Education*, vol. 49, no. 2, pp. 215–229, 2024.
- [30] E.C. Juárez, and D.S. Guzmán, "Artificial intelligence as a support tool in academic writing," *Educación XXI*, vol. 27, no. 1, pp. 89–107, 2024.
- [31] A.R. Téllez, L.M.F. Ortiz, and F.C.T. Domínguez, "Artificial intelligence in academic writing instruction," *Revista de Educación a Distancia*, vol. 24, no. 75, 2024.
- [32] D.D. Díaz-Guerra, "Ethical implications of artificial intelligence in academic environments," *Journal of Academic Ethics*, vol. 22, no. 1, pp. 45–60, 2024.
- [33] I.N. Ríos-Hernández, J.C. Mateus, D. Rivera-Rogel, L. R. Ávila, "Artificial intelligence and academic integrity in Latin America," *Comunicar*, vol. 32, no. 76, pp. 49–59, 2024.
- [34] C. Gonzales, C. Aliaga, S. Yangali, J. Vicente, and A. Calvanapón-Alva, "Artificial intelligence and scientific writing competencies in university students," *Journal of Education and Learning*, vol. 13, no. 3, pp. 112–121, 2024.
- [35] S. Martín-Gómez, and C.J. González, "University teachers' perceptions of ChatGPT in academic writing," *Education and Information Technologies*, vol. 29, no. 4, pp. 3891–3910, 2024.
- [36] G. Silva-Atencio, and M. Umaña, "ChatGPT as a learning support tool in higher education," *Education Sciences*, vol. 14, no. 3, 2024.
- [37] R. Rodríguez-Calderón, and S. González-García, "Artificial intelligence literacy in higher education," *Computers & Education*, vol. 203, 2024.
- [38] E.M. Slomp, D. Ropelato, C. Bonatti, M.D. Da Silva, "Artificial intelligence and scientific writing: A bibliometric analysis," *Scientometrics*, vol. 129, no. 1, pp. 421–445, 2024.
- [39] J.G.B. Pastor, A.D.G. Montoya, R.M.C. Pérez, "Ethical use of artificial intelligence in university research," *Journal of Academic Ethics*, vol. 22, no. 2, pp. 173–188, 2024.
- [40] M.G. Muñiz-Apaza, J.C. Acosta-Prado, and B.R. Hernández-Sánchez, "Foresight study on the influence of ChatGPT in higher education," *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 23, no. 2, pp. 80–98, 2025.
- [41] K. E. Chuquihuamani, and L. G. Aragon, "Design and evaluation of a new pedagogical approach to improve the learning of quality tools in an Engineering undergraduate program," *22nd LACCEI Int. Multi-Conf. Eng., Educ., Technol. (LACCEI 2024)*.
- [42] S. Muñoz, and L.G. Aragon, "A review of the factors affecting virtual higher education after Covid-19 pandemic in Latin America and the Caribbean," *23rd LACCEI Int. Multi-Conf. Eng., Educ., Technol. (LACCEI 2025)*.
- [43] P. Mishra, M. Warr, R. Islam, "TPACK in the age of ChatGPT and Generative AI," *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, vol. 39, no. 4, pp. 235–251, 2023.
- [44] UNESCO, "AI and education: Guidance for policy-makers," 2021. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-and-education-guidance-policy-makers>.