

Responsible use of artificial intelligence (AI) in engineering students

Sergio Fernando Orrego Requena¹ 

¹Facultad de Ingeniería, Carera de Ingeniería Industrial, Universidad de Lima, Perú

20172422@aloe.ulima.edu.pe

I. INTRODUCCIÓN

Abstract— *The accelerated integration of artificial intelligence (AI) tools, especially generative AI, is changing how learning takes place in higher education, and more specifically in engineering. Artificial intelligence provides substantial opportunities to support learning, solve complex problems, personalize instruction, and improve students' cognitive efficiency. However their widespread and, in many cases, unregulated use has raised new concerns about academic integrity, excessive reliance on technology, the weakening of critical thinking, and ethical dilemmas. The article aims to explore the ethical use of AI among engineering students through an integrative review of recent scientific literature and empirical studies addressing student perceptions, practices, ethical frameworks, and institutional policies. An analytical-comparative review methodology is employed to identify usage patterns, benefits, emerging risks, and training needs related to AI literacy. The results show that, although engineering students have a positive attitude toward AI as a teaching support tool, they tend to normalize risky practices when no guidelines or ethical training are in place. Furthermore, the ethical use of AI is linked to the development of analytical skills while it is accompanied by factors that fuel it to take advantage of its benefits and minimize risks.*

Keywords— Artificial intelligence, Ethics, Critical thinking, responsibility.

Resumen— *La acelerada integración de herramientas de inteligencia artificial (IA), especialmente generativa, está cambiando la forma en que se aprende en la educación superior, principalmente en las carreras de ingeniería. La IA abre puertas para apoyar el aprendizaje, solucionar problemas complejos y mejorar la eficiencia cognitiva de los estudiantes. Sin embargo, su uso masivo y, en muchos casos no regulado genera nuevas preocupaciones sobre la integridad académica, dependencia, debilitamiento del pensamiento crítico y dilemas éticos. El presente artículo busca explorar el uso de la IA en los estudiantes de ingeniería a través de una revisión integradora de literatura científica reciente y estudios empíricos sobre la percepción de estudiantes, prácticas, marco ético y políticas institucionales. Se empleó una metodología analítica-operativa para evidenciar patrones de uso, beneficios, riesgos y necesidad de alfabetización de IA. Los resultados muestran que, pese a que los estudiantes tienen una buena aceptación de la IA para el aprendizaje, tienden a normalizar prácticas riesgosas cuando no existen directrices ni formación ética. El uso ético de la IA se relaciona con el desarrollo de habilidades analíticas mientras esté acompañado de factores que la alimenten para aprovechar sus beneficios y se minimicen riesgos.*

Palabras clave— Inteligencia Artificial, Ética, Pensamiento Crítico, Responsabilidad.

La inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una de las tecnologías con mayor potencial para transformar la educación superior, alterando la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento, resuelven problemas y desarrollan habilidades académicas. En particular, en las ingenierías se ha acelerado la apropiación de instrumentos de IA basados en modelos generativos para apoyar la solución de problemas complejos, el análisis de información técnica y la automatización de tareas cognitivas exigentes [1].

Esta integración tecnológica ha traído consigo mejoras significativas en la eficiencia, personalización del aprendizaje y el apoyo al rendimiento académico. Pero también ha abierto la puerta a nuevos retos pedagógicos y éticos. La disponibilidad de herramientas capaces de generar textos, códigos, soluciones matemáticas o explicaciones técnicas crea dudas sobre quién es el autor del trabajo escolar, la honestidad en la evaluación y el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento [2].

Algunos estudios recientes ya alertan de que, sin directrices, los alumnos pueden llegar a considerar como normalizadas prácticas de uso de la IA en áreas éticamente complejas, sobre todo cuando estas herramientas sustituyen — en vez de complementar — los procesos cognitivos del aprendizaje [3]. Esto es especialmente pertinente en la educación para ingenieros, donde el desarrollo gradual de habilidades analíticas, lógicas y de resolución estructurada de problemas es un objetivo central del perfil. Además, la discusión sobre el uso de la IA en el ámbito universitario ha revelado una disparidad entre el avance tecnológico y la capacidad de las universidades para desarrollar marcos regulatorios, pedagógicos y éticos para guiar su uso [4]. En muchos casos, las políticas institucionales son incipientes o tienen enfoques dispersos, generando incertidumbre entre el profesorado y el estudiantado sobre los límites de uso de estas tecnologías [5].

En ese marco, es preciso examinar de manera sistemática cómo los estudiantes de ingeniería están empleando la IA, cuáles son sus ventajas y peligros, y qué circunstancias promueven un uso responsable en consonancia con las metas educativas de la educación superior. En este artículo se busca abordar esta problemática desde un enfoque analítico, ayudando a entender cómo la IA puede formar ingenieros y cómo podemos integrarla ética, crítica y pedagógicamente sostenible [6].

II. MARCO TEÓRICO

A. *Inteligencia artificial en la educación superior*

La IA en la educación superior es el conjunto de tecnologías capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como analizar información, tomar decisiones, resolver problemas y crear contenido, aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje [7]. Durante estas décadas, la IA ha pasado de sistemas expertos e instrucción asistida por computadora a entornos inteligentes de aprendizaje, tutores inteligentes y, ahora, sistemas de IA generativa [8].

La literatura coincide en que la IA tiene el potencial de revolucionar la educación superior al permitir personalizar el aprendizaje, automatizar tareas administrativas y ofrecer retroalimentación inmediata y adaptativa [1, 9]. Estos beneficios han sido significativos en ambientes universitarios con alta demanda cognitiva, en los cuales los estudiantes tienen que procesar grandes cantidades de información técnica y abstracta, como ocurre en las ingenierías [6].

Pero varios autores advierten que la incorporación de la IA en la educación no es un proceso neutro y que tiene implicaciones pedagógicas, éticas y sociales que deben ser analizadas críticamente [7]. La evidencia indica que el beneficio de la IA está condicionado por el contexto institucional, el diseño pedagógico y la alfabetización digital de docentes y estudiantes [9].

B. *IA generativa y su uso en estudiantes universitario*

La llegada de herramientas de IA generativa, como modelos de lenguaje que generan texto, código, explicaciones técnicas y soluciones matemáticas, ha supuesto un punto de inflexión en la aplicación de la IA en la educación superior [2, 8]. Estas tecnologías son accesibles, fáciles de usar y se adaptan a muchas tareas académicas, por lo que su uso se ha extendido entre los estudiantes universitarios [10].

La evidencia empírica muestra que los estudiantes hacen uso de la IA generativa principalmente para ayudarse a entender mejor la información, crear textos, resolver ejercicios y prepararse para exámenes [11, 12]. En las carreras de ingeniería se ha aplicado para programar, modelar matemáticamente, resolver problemas de ingeniería y aprender por sí mismo [13, 14].

Sin embargo, la literatura también indica que esta rápida adopción ha sobrepasado la capacidad de las instituciones para desarrollar lineamientos definidos de uso, lo que ha resultado en prácticas muy variables y, en ocasiones, contradictorias con las metas educativas [2, 4]. Esto ha creado áreas grises sobre qué constituye un uso legítimo, ético o inapropiado de la IA generativa en la educación superior [15].

C. *Aplicación de la IA en la educación de ingeniería*

La ingeniería es un campo particularmente susceptible a ser afectado por la IA, ya que implica la resolución estructurada de problemas, el razonamiento y la aplicación de conocimientos científicos al mundo real [6]. La literatura

muestra que la IA puede enriquecer la educación en ingeniería apoyando el aprendizaje basado en problemas, el desarrollo de habilidades de simulación y la exploración de escenarios complejos [1, 16].

Además, se ha informado que la aplicación apropiada de la IA apoya el desarrollo de habilidades esenciales de ingeniería, como la toma de decisiones basada en datos y la optimización de procesos [13]. Pero cuando la IA reemplaza el pensamiento del estudiante, se puede llegar a disminuir la profundidad del aprendizaje y la consolidación de habilidades cognitivas clave [3, 17].

D. *Integridad académica y normalización del riesgo*

Uno de los mayores debates sobre la IA en la educación superior es la integridad académica. La habilidad de las herramientas de IA generativa para generar respuestas convincentes de alta calidad ha hecho que sea difícil identificar el fraude y ha desafiado los modelos de evaluación existentes [10, 17].

La evidencia sugiere que, sin guía, los estudiantes encuentran natural usar la IA para trabajos de calificación, viéndola como una extensión de otras tecnologías educativas [2, 15]. Esta normalización del riesgo se ve apoyada por la percepción de eficiencia, la competencia por resultados académicos y la falta de consenso institucional sobre los límites de uso lícito [3].

La literatura científica alerta de que el uso no ético de la IA puede ir minando los valores de honestidad académica si no se trabaja desde un enfoque formativo y preventivo, más allá de uno sancionador [4, 17].

E. *Dimensión ética abarcada en la IA*

El uso ético de la IA en la educación superior implica ética y transparencia, justicia, responsabilidad y autonomía del estudiante. Estudios recientes indican que cuando los estudiantes conocen las consideraciones éticas de la IA, desarrollan prácticas más conscientes [15, 18].

Además, se ha demostrado que la educación ética en IA ayuda a disminuir la dependencia tecnológica y mejorar la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente los resultados de la IA [3]. En ese sentido, la ética no debe de considerarse como una asignatura, sino como una competencia transversal del proceso formativo [19].

F. *Políticas institucionales y alfabetización de la IA*

Finalmente, la literatura enfatiza el papel de las instituciones de educación superior en fomentar el uso responsable de la IA. El análisis comparado de guías y políticas universitarias muestra una gran dispersión de los modos de abordaje y una ausencia de criterios unificados de uso, evaluación y capacitación [4].

Varios autores señalan que para integrar con éxito la IA en la educación superior se necesitan políticas institucionales, programas de alfabetización en IA y el rediseño de las prácticas pedagógicas y de evaluación [3, 20]. Estas medidas hacen que la tecnología se ajuste a las metas educativas y aseguren que la

IA complemente el aprendizaje en lugar de reemplazar el esfuerzo mental del estudiante [6].

III. METODOLOGÍA

Este estudio adopta un enfoque cualitativo, que se refiere a la indagación que aspira a examinar fenómenos de manera sistemática, basándose en una revisión exhaustiva de la literatura existente. Además, se emplea la metodología de Revisión Sistemática de Literatura (SLR, por sus siglas en inglés), con la finalidad de recolectar, examinar y sintetizar meticulosamente los estudios académicos existentes referentes al uso responsable de la inteligencia artificial en estudiantes de ingeniería.

Con el objetivo de consolidar la validez del proceso de búsqueda y selección de artículos, se implementó la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), la cual define un conjunto de etapas y diagramas que garantizan la transparencia en la inclusión y exclusión de estudios, así como en la detección de sesgos, tal como se ilustra en la Tabla 1 donde el uso combinado de términos permitió abarcar literatura académica como práctica.

TABLA I
 ECUACIÓN (PROMPT) DE BÚSQUEDAS EN SCOPUS

Ecuaciones de la búsqueda para Scopus
("artificial intelligence" OR "ai" OR "machine learning" OR "deep learning") AND ("engineering education" OR "engineering training" OR "technical education" OR "STEM education") AND ("responsible use" OR "ethical use" OR "sustainable use" OR "appropriate use") AND ("curriculum" OR "pedagogy" OR "teaching" OR "learning") AND ("assessment" OR "evaluation" OR "impact" OR "outcomes")
("responsible" OR "ethical" OR "sustainable" OR "accountable") AND ("artificial intelligence" OR "ai" OR "machine learning" OR "deep learning") AND ("university" OR "higher education" OR "college" OR "student") AND ("use" OR "application" OR "implementation" OR "adoption") AND ("impact" OR "effect" OR "consequence" OR "outcome") AND ("policy" OR "guideline" OR "framework" OR "strategy")
("artificial intelligence" OR "ai" OR "machine learning" OR "deep learning") AND ("engineering education" OR "engineering training" OR "technical education" OR "STEM education") AND ("curriculum" OR "teaching" OR "learning" OR "assessment") AND ("student engagement" OR "performance" OR "outcomes" OR "skills") AND ("online learning" OR "e-learning" OR "blended learning" OR "virtual classroom")

A. Planeamiento de la investigación y estrategia de búsqueda

En esta fase se procede a la identificación del propósito de la investigación, que consiste en identificar las principales deficiencias en la utilización de la inteligencia artificial entre los estudiantes de ingeniería. Para lograr este objetivo, se implementó una búsqueda automática en la base de datos de Scopus. Esta revisión tomó en cuenta el periodo comprendido entre 2020 y 2025, con el objetivo de incorporar artículos de reciente publicación y relevancia.

Por lo tanto, con el objetivo de identificar los artículos de mayor relevancia, se definieron los términos de búsqueda "responsable", "ética", "educación técnica", "aprendizaje automático", "aprendizaje electrónico" y "pedagogía", lo que condujo a las ecuaciones de búsqueda que se presentan en la Tabla 1.

B. Criterios de selección de estudios

Posterior a la implementación de los términos de búsqueda en la base de datos bibliográficos de Scopus, se obtuvieron 137 artículos vinculados al objetivo de la investigación. A estos se les implementaron criterios de inclusión y exclusión para identificar los artículos apropiados, resultando en un total de 81 artículos. Finalmente, se aplicaron criterios de calidad (Tabla 3), resultando en 31 artículos que fueron objeto de un análisis exhaustivo.

TABLA II
 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Nº	Inclusión	Exclusión
1	Documentos del tipo artículo, artículos de conferencias y revistas.	Documentos del tipo capítulo de libro, artículos cortos, resúmenes y posters
2	Artículos en inglés o español	Artículos en un idioma diferente al inglés o español
3	Artículos de los años 2020 al 2025	Artículos con acceso restringido
4	Artículos relacionados a la inteligencia artificial en la educación	

De acuerdo con la Tabla 2, se excluyeron artículos con acceso restringido o en idiomas distintos al inglés y español.

Con el fin de garantizar la validez de los artículos seleccionados, se aplicaron los criterios de calidad que se muestran en la Tabla 3.

TABLA II
 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Nº	Criterios
1	¿El artículo es claro en su desarrollo?
2	¿Las técnicas del estudio están adecuadamente definidas?
3	¿El artículo tiene relación con el tema establecido?

C. Extracción de datos y síntesis

Tras la implementación de los criterios de selección y calidad, se obtuvo un total de 31 artículos. Se procedió a la extracción de un archivo de datos en formato.csv para su procesamiento subsecuente. Los datos fueron descargados directamente de Scopus para llevar a cabo la revisión sistemática de literatura correspondiente.

IV. RESULTADOS

A. Revisión sistemática de la literatura

Se llevaron a cabo evaluaciones de artículos publicados desde el año 2020 hasta el 2025. En relación con la cantidad de artículos publicados, tal como se ilustra en la Figura 1, el año con la menor cantidad de publicaciones fue el 2020, y posteriormente a este año, se ha observado un incremento en la

cantidad de publicaciones. Este fenómeno puede atribuirse a la utilización continua de la inteligencia en la vida diaria y también en el ámbito de los estudios de ingeniería, vinculado con los fundamentos que esta herramienta proporciona.

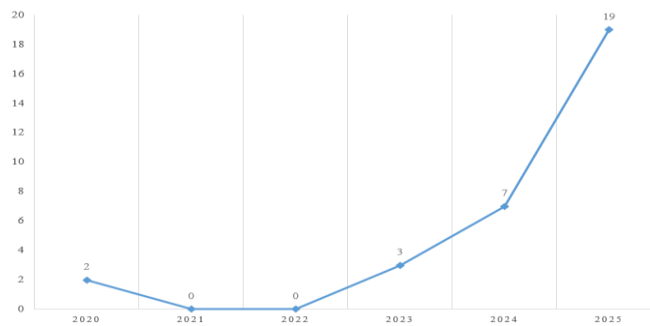


Fig. 1 Cantidad de publicaciones anuales (2020-2025)

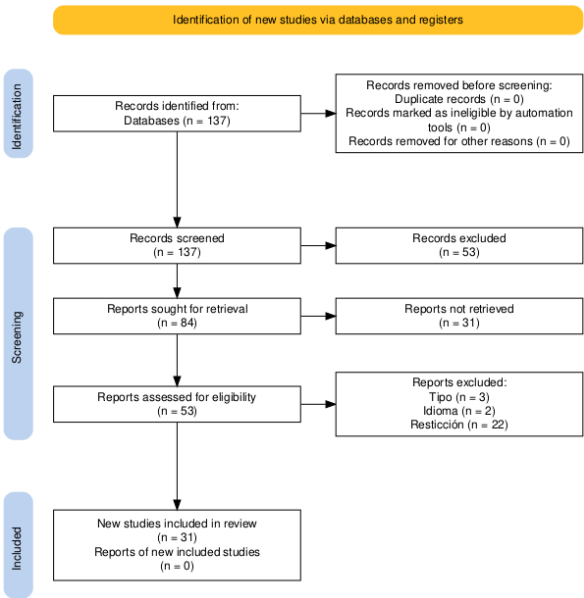


Fig. 4: Gráfico PRISMA

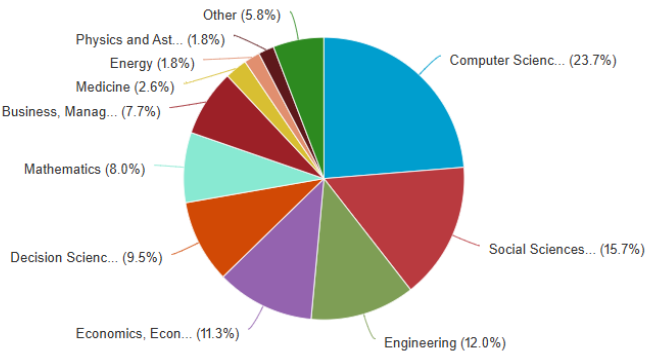


Fig. 2: Publicaciones por área de estudio

B. Conformación del corpus y trayectoria de la mirada

El corpus final de 31 documentos es altamente heterogéneo en términos metodológicos y conceptuales. Se encuentran revisiones sistemáticas y narrativas que definen el campo de la IA en educación superior y resumen oportunidades, desafíos y tendencias futuras [1, 7, 9]. También se encuentran investigaciones empíricas cuantitativas con encuestas a gran escala y modelos estadísticos sofisticados, como los modelos SEM-ANN, para explicar la aceptación y el uso de la IA entre estudiantes universitarios [3, 11, 21].

Además, el corpus incluye estudios mixtos que combinan perspectivas de estudiantes y profesores estudios de caso en contextos específicos de ingeniería y matemáticas y análisis comparativos de políticas institucionales y guías de uso ético de la IA en universidades [4, 10, 14, 17]. Esta diversidad metodológica permite la triangulación de resultados y fortalece la consistencia de los resultados.

Cronológicamente, se aprecia un cambio en el objeto de estudio. Las investigaciones previas a 2020 se enfocan en usos generales de la IA, como sistemas tutores inteligentes, aprendizaje adaptativo y automatización de procesos educativos [7]. Estos estudios suelen tener un enfoque exploratorio y optimista sobre el uso de la IA para hacer más eficiente y personalizado el aprendizaje.

Desde 2022 la mirada se centra en estudiar cómo la inteligencia artificial generativa está transformando la educación, debido a la masificación de herramientas accesibles a estudiantes universitarios [2, 8, 10]. En esta época la literatura empieza a cuestionar la autoría académica, la integridad, la dependencia tecnológica y la validez de la evaluación del aprendizaje, sobre todo en disciplinas técnicas como la ingeniería [3, 6, 17].

En relación con el origen de las publicaciones científicas, se observa en la Figura 3 que, la mayoría son de países europeos, con España liderando con un 23% y Reino Unido con un 13% respectivamente. Esta situación se debe a que la mayoría de los controles automáticos, han sido implementados en dicho sector.

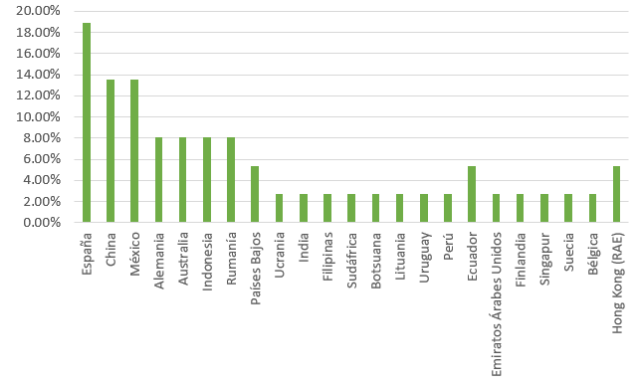


Fig. 3: Publicaciones por país de origen de las publicaciones.

C. Intensidad y frecuencia del uso de IA en estudiantes de ingeniería

Uno de los hallazgos más sólidos y repetidos en el corpus es la amplia utilización de instrumentos de IA por estudiantes universitarios, especialmente en ingenierías. Varios estudios informan que la mayoría de los estudiantes usa IA con frecuencia en sus prácticas académicas, incorporándola en actividades diarias de estudio, resolución de problemas y elaboración de trabajos [3, 11, 12, 14].

En ingeniería, esta intensidad se justifica por la combinación de varios factores. Primero, la dificultad técnica de los materiales y la resolución de problemas estructurados elevan la carga cognitiva, impulsando a los estudiantes a buscar soportes para comprender inicialmente y explorar soluciones [6, 13]. En segundo lugar, la necesidad de cumplir con plazos académicos apremiantes y la sobrecarga evaluativa refuerzan la visión de la IA como una herramienta para mejorar el rendimiento académico [2, 22].

La evidencia indica que se usa más en momentos de evaluación y en cursos con muchas actividades no supervisadas, las cuales permiten delegar procesos cognitivos en la IA [3, 17]. En estos casos, la IA deja de considerarse una herramienta complementaria para formar parte del entorno común de aprendizaje del estudiante, ayudando a la normalización de su uso intensivo [2].

Sin embargo, los datos también muestran una gran variabilidad en los patrones de uso. Mientras que algunos estudiantes usan la IA para confirmar sus propios razonamientos, otros la están usando en lugar del proceso de resolución, donde no existen directrices institucionales [4, 15, 21]. Esta dispersión indica que la intensidad de uso por sí sola no define el impacto educativo de la IA, sino el contexto pedagógico y regulatorio en el que se aplica [6].

D. Formas comunes de uso de IA en educación de ingeniería

El análisis del corpus revela distintas maneras predominantes de uso de la IA en la práctica de la ingeniería. Una primera forma es la IA como explicativa, dando definiciones alternativas, ejemplos concretos y la descomposición paso a paso de procedimientos matemáticos, físicos y computacionales [13, 17]. Esta forma es apreciada por los estudiantes por la personalización a sus conocimientos y por la disponibilidad inmediata de una respuesta [2].

Otra forma es la IA como asistente técnico, sobre todo en programación, análisis de datos y modelado matemático. Las investigaciones sobre cursos de programación revelan que los estudiantes usan la IA para encontrar errores, entender mensajes de error y buscar soluciones alternativas [14]. Si bien esta forma apoya el aprendizaje práctico y disminuye la frustración inicial, puede generar dependencia si no se exige comprensión del código producido [17].

Un segundo uso es el de la IA como instrumento de producción académica, en particular para escribir informes

técnicos, estructurar respuestas y generar texto académico [2, 10]. Esta forma es una de las más problemáticas en términos de integridad académica, porque borra la línea entre ayuda legítima y sustitución del trabajo de un estudiante [15].

Finalmente, se reconoce una nueva forma de uso de la IA como herramienta metacognitiva, donde los estudiantes la aprovechan para comparar soluciones, generar preguntas de verificación y reflexionar sobre sus procesos de aprendizaje [3, 23]. Pero este tipo se da con menor frecuencia y normalmente en situaciones con alfabetización digital y ética de la IA [18, 20].

E. Beneficios encontrados en eficiencia y soporte cognitivo

Los beneficios que se consideran que la IA aporta son uno de los temas más abordados en la literatura. De manera transversal, los estudiantes perciben que la IA apoya la eficiencia académica, al disminuir el tiempo en actividades repetitivas y permitir el acceso a la información [2, 11, 12]. Esta eficiencia es apreciada en especialidades como ingeniería, en las que las exigencias académicas son altas y el tiempo para el estudio independiente es escaso [6].

Desde el punto de vista del apoyo cognitivo, la literatura sugiere que la IA ayuda a comprender materiales difíciles gracias a explicaciones adaptadas al ritmo de aprendizaje del estudiante [3, 13]. En este sentido, la IA vendría a hacer de mediador cognitivo para pasar de una comprensión superficial a una de mayor profundidad, siempre y cuando el estudiante sea un agente activo en su proceso de aprendizaje [16].

Pero los datos también indican que estos beneficios no están garantizados para todos. En contextos donde la IA se aplica sin mediación pedagógica ni rendición de cuentas, emerge un aprendizaje superficial, de reproducción sin comprensión [6, 17]. Este descubrimiento apoya la noción de que la IA se debe incorporar intencionalmente en la educación para aprovechar sus beneficios y minimizar sus riesgos [1].

F. Efecto de la IA en el desarrollo de habilidades de ingeniería

El desarrollo de competencias es uno de los aspectos más relevantes que se encontraron en la literatura, específicamente en el área de la ingeniería, donde la educación se enfoca en ir adquiriendo habilidades analíticas, técnicas y de resolución de problemas. Los resultados indican que la IA puede afectar este proceso de manera ambivalente, ya que todo dependerá del contexto pedagógico y las formas de uso que los estudiantes desarrollen [6, 13].

Por un lado, la literatura indica que la IA apoya el desarrollo de competencias cuando se usa para buscar soluciones, compararlas y obtener retroalimentación inmediata [1, 16]. En este contexto, la IA se convierte en una herramienta que extiende el espacio para la experimentación cognitiva, donde los estudiantes pueden explorar diferentes escenarios y comprender relaciones complejas entre variables técnicas [13]. En ambientes de aprendizaje por proyectos y resolución de problemas, se ha encontrado que la IA apoya la creatividad

técnica y la iteración cuando se requiere que el estudiante justifique y verifique las soluciones [16].

Pero la literatura también registra serios riesgos por el uso descontrolado de la IA. Algunas investigaciones alertan de que cuando la IA suplanta el razonamiento humano, se atrofian habilidades como el pensamiento crítico, la argumentación técnica y la resolución autónoma de problemas [3, 17]. En estudios de ingeniería esto se hace más evidente, ya que la competencia profesional implica saber comprender, modelar y resolver problemas reales, más allá de encontrar respuestas correctas [6].

Algunas investigaciones empíricas indican que los estudiantes están al tanto de este peligro, pero siguen sirviéndose de la IA por exigencias académicas, por la ausencia de otras formas de evaluación y por considerar inevitable el uso de estas herramientas en la universidad [2, 3]. Esta contradicción entre eficiencia aparente y desarrollo de competencias se plantea como uno de los grandes retos de la aplicación de la IA a la formación en ingeniería.

G. Integridad académica, evaluación y estandarización del riesgo

La integridad académica es uno de los temas más recurrentes y problematizados en el corpus analizado. La investigación es unánime en que la IA generativa ha puesto en jaque los métodos convencionales de evaluación y detección de plagio, sobre todo en trabajos escritos no supervisados [10, 17]. La habilidad de la IA para producir respuestas convincentes hace que sea difícil diferenciar entre el trabajo original y el producido por la IA, diluyendo los criterios convencionales de autoría académica [15].

Un resultado clave es la normalización del riesgo, es decir, la aceptación gradual de prácticas que reemplazan el pensamiento del estudiante en ausencia de reglas definidas y una cultura institucional sobre el uso de la IA [2, 4]. Esta normalización se ve apoyada en la sensación de eficiencia, la exigencia de resultados académicos y la inevitabilidad tecnológica [3].

Las investigaciones sobre programas de ingeniería acreditados alertan que este hecho puede sesgar la evaluación de competencias, con consecuencias directas en la calidad de la formación y la responsabilidad profesional del ingeniero [24]. En ese marco, la literatura acuerda en que las medidas punitivas o centradas exclusivamente en la detección son insuficientes y, en ocasiones, contraproducentes.

En cambio, otros autores sugieren un enfoque sistémico que redefina las prácticas de evaluación, incorporando evaluaciones supervisadas, defensas orales, tareas iterativas y análisis de riesgo específicas para la IA [20, 24]. Estas estrategias intentan mantener la integridad académica sin hacer caso omiso de la realidad estructural de la IA en la educación.

H. Vacíos éticos y formativos en la IA

Los resultados muestran que existen brechas éticas y formativas significativas en el uso de la IA por parte de los

estudiantes. Si bien muchos estudiantes son conscientes de riesgos como el plagio, los sesgos algorítmicos, los errores y la dependencia tecnológica, carecen de criterios para transformar la conciencia en acciones responsables [2, 15].

Esta brecha ética se agudiza por la falta de capacitación específica en ética de la IA y alfabetización digital avanzada [18]. Las investigaciones sobre modelos de integración ética de la IA en la educación superior revelan que cuando los estudiantes son guiados en términos de transparencia, responsabilidad, autonomía y uso justo de la tecnología, se reducen las prácticas peligrosas y se fortalece la reflexión [18, 25].

En la ingeniería, la literatura destaca que la ética de la IA no debe considerarse como un conjunto de reglas restrictivas, sino como una competencia profesional transversal [19]. Esto pasa por incorporar la ética en el currículo, en las prácticas pedagógicas y en la evaluación, para que los estudiantes sean capaces de hacer elecciones conscientes sobre cómo usar la IA en su aprendizaje y en su futura práctica profesional [6].

I. Impacto del entorno institucional normativo

El entorno institucional se convierte en un elemento clave para moldear la forma en que se utiliza la IA. El análisis comparado de guías universitarias muestra una gran dispersión en políticas, enfoques y grados de especificidad, creando confusión entre estudiantes y profesores sobre lo que está permitido hacer [4]. Sin instrucciones, los estudiantes crean sus propios criterios, abriendo la puerta a prácticas cuestionables [20].

En cambio, los estudios que informan de iniciativas institucionalizadas de capacitación, códigos de ética y buenas prácticas encuentran una mejor consonancia entre la IA y los fines educativos [20, 26]. Estas acciones pueden abarcar programas de alfabetización en IA, talleres para docentes y estudiantes, así como directrices sobre autoría y evaluación, para hacer un uso más consciente y responsable de la tecnología.

En entornos con restricciones estructurales, como ciertas universidades africanas, se requiere de políticas contextualizadas que aborden infraestructura, acceso y equidad [27]. Estos trabajos alertan de que la aplicación acrítica de modelos de adopción de IA puede ampliar desigualdades preexistentes y crear nuevas formas de exclusión en la educación.

J. Confianza, dependencia y formas de afrontamiento

Los resultados revelan que la confianza y la dependencia hacia la IA están interrelacionadas de manera compleja. Los estudiantes confían en la IA por ser eficiente, rápida y fácil de usar, lo que impulsa su adopción [3]. Pero esta confianza se reduce cuando las tareas implican juicio humano, razonamiento o exactitud técnica, como en problemas matemáticos o de ingeniería [13, 17].

Algunas investigaciones reconocen estrategias de afrontamiento para reducir los riesgos de dependencia, como la

verificación cruzada de resultados, el uso de múltiples fuentes y la reflexión crítica sobre las respuestas de la IA [3, 23]. Estas estrategias se encuentran más a menudo en lugares con alfabetización digital y ética de la IA [18, 20].

Los modelos de aceptación tecnológica del corpus proponen que el uso ético de la IA está condicionado por el balance entre beneficios percibidos, riesgos y autoeficacia del estudiante para manejar la tecnología [21, 28]. En este contexto, la alfabetización en IA se vuelve esencial para desarrollar un compromiso crítico y sostenible con la tecnología en la educación en ingeniería.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis conjunto de los datos que reportan los 31 estudios revisados nos lleva a afirmar que la IA, y en particular la IA generativa, ya forma parte de la textura de la educación en ingeniería, más allá de ser una herramienta complementaria. De manera sistemática, la literatura muestra que los estudiantes de ingeniería consideran estas tecnologías como herramientas de apoyo cognitivo para apropiarse de contenidos difíciles, organizar el aprendizaje y administrar el tiempo académico. Estos resultados concuerdan con investigaciones anteriores que indican la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y proporcionar retroalimentación inmediata en la educación superior.

Sin embargo, los resultados también muestran una fuerte tensión entre los beneficios en eficiencia académica y los riesgos que surgen en el ámbito de la calidad formativa y la ética académica. En la literatura se identifica una normalización progresiva de prácticas académicas cuestionables, especialmente en los contextos institucionales que carecen de políticas claras y homogéneas sobre el uso de la IA. Y ello no parece obedecer tanto a fraudes conscientes como a una mezcla de ambigüedad normativa, presión por publicar y desajuste entre los modelos de evaluación habituales y las nuevas posibilidades tecnológicas.

En síntesis, los resultados evidencian una dualidad en la forma utilizar la IA y que, a pesar del hito tecnológico que ha marcado, presenta limitaciones técnicas, éticas y de integridad que deben resolverse para aprovechar el uso sostenible de esta herramienta.

A. Función cognitiva de la IA en el aprendizaje en ingeniería

Una de las mayores aportaciones conceptuales del corpus analizado es la diferenciación entre la IA como aumentadora cognitiva y como sustituta cognitiva. La investigación apoya que cuando la IA se integra en diseños pedagógicos que exigen verificación de resultados, argumentación y metacognición — como aprendizaje por proyectos, solución supervisada de problemas o análisis de casos complejos —, su uso se asocia con aprendizajes más profundos y habilidades analíticas.

Por el contrario, cuando la IA se aplica en tareas no supervisadas o de caja negra, la evidencia empírica apunta a la

sustitución de procesos cognitivos centrales. Esto es particularmente crítico en áreas de la ingeniería donde las soluciones de IA pueden parecer técnicamente viables pero aun así albergar errores conceptuales, supuestos incorrectos o falta de razonamiento completo. Por lo cual, depender ciegamente de estas tecnologías puede llegar a perjudicar el desarrollo de habilidades básicas, como el razonamiento matemático, el modelado de sistemas o la toma de decisiones basada en evidencias.

Estos hallazgos implican que la incidencia de la IA en la educación no emana de la tecnología en sí, sino del diseño pedagógico, las modalidades de evaluación y la alfabetización en IA de los estudiantes. En esa dirección, la evidencia cuestiona posturas deterministas y reclama una integración pedagógicamente intencionada.

B. Integridad académica, evaluación y normalización del riesgo

La integridad académica es una de las áreas más complejas en la incorporación de la IA en la educación en ingeniería. Los estudios revisados coinciden en que los modelos tradicionales de evaluación, centrados en el análisis de productos finales aislados, son cada vez más insuficientes en un mundo donde generar automáticamente contenidos está al alcance de la mano. Las estrategias que se limitan a detectar y sancionar el uso indebido de la IA son insuficientes y, en ocasiones, contribuyen a la opacidad de las prácticas de los estudiantes.

Un hallazgo clave es el reconocimiento de la normalización del riesgo ético como un proceso gradual y sistémico. La literatura muestra que la legitimidad de la IA va variando en el tiempo, en función de lo que hagan los semejantes, la ambigüedad institucional y la presión por rendir cuentas. Esto genera una negociación implícita de las normas académicas, en las que ceder procesos cognitivos a la IA se vuelve legítimo o incluso obligatorio.

Ante esta situación, algunos autores indican que reformular los sistemas de evaluación es una mejor solución que prohibirlos. La incorporación de evaluaciones procesuales, defensas orales, entregas iterativas y componentes reflexivos ha reducido el uso inapropiado de la IA y promovido aprendizajes más auténticos, alineados con las competencias profesionales de la ingeniería.

C. Alfabetización ética en IA y rol institucional

La integridad académica es una de las áreas más complejas en la incorporación de la IA en la educación en ingeniería. Los estudios revisados coinciden en que los modelos tradicionales de evaluación, centrados en el análisis de productos finales aislados, son cada vez más insuficientes en un mundo donde generar automáticamente contenidos está al alcance de la mano. Las estrategias que se basan únicamente en la detección y sanción del mal uso de la IA son insuficientes y, en ocasiones, contribuyen a la opacidad de las prácticas de los estudiantes

D. Limitaciones y proyecciones de la investigación

A pesar de la solidez del cuerpo de evidencia analizado, deben reconocerse ciertas limitaciones. En primer lugar, una proporción considerable de los estudios se basa en datos autoinformados, lo que puede introducir sesgos perceptivos. En segundo lugar, la rápida evolución de las herramientas de inteligencia artificial generativa implica que algunos hallazgos puedan verse condicionados por el momento temporal de la recolección de datos. Asimismo, persiste una sobrerrepresentación de instituciones con mayores recursos tecnológicos, lo que limita la generalización de los resultados a contextos con menor infraestructura. [29, 30].

En consecuencia, se identifican como líneas prioritarias para futuras investigaciones el desarrollo de estudios longitudinales que analicen el impacto acumulativo del uso de la IA a lo largo de la formación en ingeniería, así como investigaciones experimentales que comparen distintos modelos pedagógicos y de evaluación. Adicionalmente, resulta necesario ampliar el análisis en contextos del Sur Global, donde las condiciones de acceso, regulación y cultura institucional pueden modificar sustancialmente los efectos observados.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio contribuye a la comprensión del uso de inteligencia artificial entre los estudiantes de ingeniería a partir de, a partir de una revisión sistemática de la literatura reciente, siguiendo los lineamientos de la Declaración PRISMA. Los resultados obtenidos y su posterior discusión permiten extraer un conjunto de conclusiones relevantes que contribuyen a la comprensión de esta herramienta y ofrecen orientaciones para la práctica educativa y la gestión institucional en la educación superior.

En primer lugar, se concluye que la inteligencia artificial, y particularmente la inteligencia artificial generativa, se ha integrado de manera estructural en las prácticas académicas de los estudiantes de ingeniería. Su uso ya no puede considerarse experimental ni marginal, sino que forma parte del ecosistema cotidiano de aprendizaje universitario. Esta integración responde tanto a la accesibilidad de las herramientas como a las demandas cognitivas propias de la formación en ingeniería, caracterizada por la resolución de problemas complejos, el análisis técnico y la presión académica sostenida [1, 2, 6].

Como segundo punto, se puede evidenciar a través de los hallazgos que la IA genera beneficios, según lo que los estudiantes reconocen, como el incremento de la eficiencia académica, entendimiento de documentos o contenidos complejos y el aporte al autodidactismo. En contraste, estas soluciones no son inherentes a la tecnología per se, puesto que la variable pedagógica juega un rol importante en el contexto evaluativo e institucional donde se realiza el uso [13, 16, 20]. En cuanto se use la IA como complemento al razonamiento

propio, puede robustecer procesos de aprendizaje, en cambio, cuando se reemplaza el esfuerzo cognitivo del usuario, tiende a debilitar el desarrollo de competencias fundamentales.

Por otro lado, en tercer lugar se determina que entre los principales riesgos del uso de la IA en la educación de ingeniería se encuentra la erosión del desarrollo de habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la argumentación técnica y la resolución autónoma de problemas. Este riesgo se vuelve especialmente pertinente en ingeniería, donde la certificación de competencias impacta no solo en términos académicos, sino también profesionales y sociales [6, 17]. La evidencia analizada sugiere que el uso acrítico de la IA puede llevar a aprendizajes superficiales si no va acompañado de estrategias pedagógicas enfocadas en la comprensión profunda y la trazabilidad del razonamiento.

En cuarto lugar, la investigación confirma que la integridad académica se ha convertido en un desafío sistémico en el contexto del uso intensivo de inteligencia artificial. La normalización de prácticas riesgosas no es sólo un problema de los estudiantes, sino que es la consecuencia de un desfase entre el desarrollo tecnológico, los modelos convencionales de evaluación y la falta o debilidad de directrices institucionales [4, 15, 24]. En este contexto, las medidas punitivas o de detección no son suficientes para asegurar la integridad académica en entornos mediados por IA.

Por último, en quinto lugar, la ética y la alfabetización en la IA son pilares básicos para impulsar un uso responsable de esta herramienta. Si bien muchos estudiantes manifiestan conciencia sobre los riesgos éticos asociados a la IA, esta conciencia no se traduce automáticamente en prácticas responsables en ausencia de formación explícita y criterios operativos claros [15, 18]. La integración de la ética de la IA como competencia transversal en la formación en ingeniería emerge, por tanto, como una necesidad formativa y no solo normativa [19, 25].

Asimismo, los resultados permiten concluir que el contexto institucional desempeña un rol decisivo en la configuración del uso de la inteligencia artificial. Las instituciones de educación superior tienen la responsabilidad de establecer marcos normativos, pedagógicos y éticos coherentes que orienten el uso de la IA por parte de estudiantes y docentes. La evidencia muestra que aquellas instituciones que han desarrollado guías claras, programas de alfabetización y estrategias de acompañamiento logran una mayor alineación entre el uso de la IA y los objetivos formativos [4, 20, 26]. En contextos con brechas estructurales, estas políticas deben además ser sensibles a cuestiones de acceso, equidad y sostenibilidad [27].

Finalmente, se concluye que el uso responsable de la inteligencia artificial en estudiantes de ingeniería requiere un enfoque integral y articulado, que combine rediseño pedagógico, evaluación auténtica, formación ética, alfabetización en IA y regulación institucional [31].

En ese sentido, el uso de la inteligencia artificial no debe entenderse como una amenaza a la formación en ingeniería, ni como una solución automática a sus desafíos, sino como una herramienta potente cuyo impacto depende de las decisiones educativas y éticas que orienten su integración por lo que el presente estudio aporta evidencia para fundamentar políticas y prácticas que permitan aprovechar el potencial de la IA sin comprometer la calidad, la integridad y la responsabilidad de la formación en ingeniería.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones derivadas del presente estudio se estructuran en un enfoque multinivel: institucional, pedagógico y formativo, que constituye un aporte inicial para la integración responsable de la inteligencia artificial en la educación en ingeniería. Este enfoque propone articular la alfabetización en IA como competencia transversal, la incorporación de la ética como práctica aplicada, el rediseño de los sistemas de evaluación hacia modelos centrados en procesos y la formulación de políticas institucionales claras, junto con el fortalecimiento de la formación docente. En conjunto, estas dimensiones buscan superar aproximaciones fragmentadas y orientar una integración de la IA alineada con la calidad formativa, el desarrollo de competencias y la responsabilidad ética en la formación de ingenieros.

Las instituciones de educación superior deben asumir un enfoque sistémico y pedagógico para integrar la inteligencia artificial en la formación de estudiantes de ingeniería, específicamente de Ingeniería Industrial. Primero, es necesario incorporar la alfabetización en IA como una competencia transversal en los currículos, para que los estudiantes desarrollen no solo habilidades prácticas para usarlas, sino para entender cómo funcionan, cuáles son sus límites técnicos y cuáles son sus consecuencias éticas. La evidencia analizada sugiere que la falta de esta alfabetización genera dependencia cognitiva y uso acrítico de la IA, y que su inclusión explícita desarrolla un uso más consciente, responsable y en línea con las metas formativas de la ingeniería.

Además, la ética de la IA debería integrarse en la formación profesional y no solo como una normativa externa. La literatura evidencia que los estudiantes generalmente identifican los riesgos de la IA, pero carecen de criterios prácticos para aplicar la ética en casos reales en el ámbito educativo. En esta línea, la educación ética en IA se debe de relacionar con la ética profesional del ingeniero industrial, ya que estos futuros profesionales trabajarán en el diseño y dirección de sistemas socio-técnicos con impactos organizacionales, económicos y sociales significativos.

Además, los hallazgos señalan la necesidad de reconsiderar los métodos convencionales de evaluación, en particular aquellos basados en productos finales no supervisados, muy susceptibles en situaciones de uso generalizado de IA generativa. Es menester caminar hacia formas de evaluación

que privilegien el proceso de aprendizaje, la argumentación, la justificación de resultados, la reflexión crítica, con instrumentos como evaluaciones orales, entregas parciales, resolución supervisada de problemas, proyectos integradores. Estas formas no solo disminuyen el uso inadecuado de la IA, sino que miden de manera más genuina las habilidades analíticas, sistémicas y profesionales de la Ingeniería Industrial.

Del mismo modo, se considera imprescindible que las instituciones desarrollen políticas claras, coherentes y contextualizadas sobre el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. La literatura muestra que la ambigüedad normativa favorece la normalización del riesgo ético y crea incertidumbre en estudiantes y docentes. Por eso, estas políticas deben establecer criterios claros de autoría, citación del material creado con IA, límites de uso lícito y responsabilidades compartidas, eludiendo medidas puramente sancionadoras y fomentando una cultura institucional de transparencia y corresponsabilidad.

Además, es necesario fortalecer la formación docente en el uso pedagógico y ético de la IA. Las investigaciones revisadas coinciden en que la figura del profesorado es clave para guiar la utilización de la IA como herramienta de apoyo al aprendizaje y no como un sustituto del pensamiento del alumnado. La formación docente debe incluir estrategias para integrar la IA en metodologías activas, diseñar evaluaciones compatibles con entornos mediados por IA y acompañar a los estudiantes en el desarrollo de criterios críticos y éticos frente a estas tecnologías.

Finalmente, se debe fomentar una agenda de futura investigación que desarrolle estudios longitudinales para determinar el efecto acumulativo de la IA durante la formación en ingeniería, así como estudios comparativos para medir la efectividad de diferentes modelos pedagógicos y de evaluación mediados por IA. Además, es fundamental aumentar la producción científica situada en el Sur Global y en instituciones con distintos niveles de acceso tecnológico para conocer cómo los factores estructurales, culturales y regulatorios moldean el uso responsable de la IA en la educación superior. En suma, estas recomendaciones aspiran a integrar la IA para mejorar la calidad educativa, la ética y la formación integral de los estudiantes de Ingeniería.

REFERENCIAS

- [1] C.L. Kok; C.K. Ho; J.B. Wen Heng; Y.Y. Koh; T.H. Teo, "A Comprehensive Study on AI Applications for Promoting Equity in Engineering Education", IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON, pp. 1298 - 1301, December 2024.
- [2] C.K.Y. Chan; W. Hu, "Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education", International Journal of Educational Technology in Higher Education, vol. 20, no.1, April 2023.
- [3] M. Abuzar; Mahmudhassan; Muthoifin, "University Students' Trust in AI: Examining Reliance and Strategies for Critical Engagement", International Journal of Interactive Mobile Technologies, vol. 19, no.7, pp. 70 - 82, April 2025.

- [4] J. Ruiz-Lázaro; S. Redondo-Duarte; E. Jiménez-García; S. Martínez-Requejo; A. Galán-Íñigo, "Analysis of guidelines for the use of artificial intelligence in higher education: a comparison between Spanish universities; [Analyse des guides d'utilisation de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur: comparaison entre les universités espagnoles]; [ANÁLISIS DE LAS GUÍAS DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN SUPERIOR: COMPARACIÓN ENTRE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS]", Bordon. Revista de Pedagogía, vol. 77, no.1, pp. 121 - 153, March 2025.
- [5] M.E. Curi; G. Capdehourat; B. Lorenzo; E. Pereiro; V. Koleszar, "A Pedagogical Framework to Teach Artificial Intelligence from an Uruguayan Experience", International Conference on Computer Supported Education, CSEDU - Proceedings, vol. 2, no., pp. 281 - 287, January 2025.
- [6] J.L. Martín Núñez; A.D. Lantada, "Artificial intelligence aided engineering education: State of the art, potentials and challenges", International Journal of Engineering Education, vol. 36, no.6, pp. 1740 - 1751, November 2020.
- [7] L. Chen; P. Chen; Z. Lin, "Artificial Intelligence in Education: A Review", IEEE Access, vol. 8, pp. 75264 - 75278, April 2020.
- [8] M. Luo; B. Wen, "From Chatbots to Generative AI: The Evolution of Conversational Agents in Education (2010-2024)", Association for Computing Machinery, pp. 613 - 620, November 2025.
- [9] T.K.F. Chiu; Q. Xia; X. Zhou; C.S. Chai; M. Cheng, "Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education", Computers and Education: Artificial Intelligence, vol. 4, January 2023.
- [10] N. Guillén-Yparrea; F. Hernández-Rodríguez, "Unveiling Generative AI in Higher Education: Insights from Engineering Students and Professors", IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, May 2024.
- [11] A.M. Vieri; G. Petrea, "The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development", Education Sciences, vol. 15, no.3, March 2025.
- [12] S. Montenegro; J. Loo; K. Posligua; K. Mendoza; C. Chancay; S. Suastegui, "The Impact of Artificial Intelligence on the Educational Process of University Students", Proceedings of the International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics, IMSCI, vol. 2024-September, pp. 86 - 90, September 2024.
- [13] H. Akolekar; P. Jhamnani; V. Kumar; V. Tailor; A. Pote; A. Meena; K. Kumar; J.S. Challa; D. Kumar, "The role of generative AI tools in shaping mechanical engineering education from an undergraduate perspective", Scientific Reports, vol. 15, no.1, March 2025.
- [14] M. Saari; P. Rantanen; M. Nurminen; T. Kilamo; K. Systä; P. Abrahamsson, "Survey of AI Tool Usage in Programming Course: Early Observations", Lecture Notes in Business Information Processing, vol. 489 LNBP, pp. 182 - 191, January 2024.
- [15] N. Triyanto; R.D. Handayani, "Ethical Considerations in the Use of Artificial Intelligence (AI) Among University Students", New Educational Review, vol. 80, no.2, pp. 100 - 114, January 2025.
- [16] V. Štuikys; R. Burbaitė; M. Binkis; G. Ziberkas, "Developing Problem-Solving Skills to Support Sustainability in STEM Education Using Generative AI Tools", Sustainability (Switzerland), vol. 17, no.15, July 2025.
- [17] L.M. Sánchez-Ruiz; S. Moll-López; A. Nuñez-Pérez; J.A. Moraño-Fernández; E. Vega-Fleitas, "ChatGPT Challenges Blended Learning Methodologies in Engineering Education: A Case Study in Mathematics", Applied Sciences (Switzerland), vol. 13, no.10, May 2023.
- [18] S.A. Shamsi; R.A. Hamami; S. Ali; A. Elsayari, "Impacts of AI Usage Ethically on Students", Proceedings ICSIT, International Conference on Society and Information Technologies, no., pp. 55 - 62, April 2025.
- [19] A.D. Torres-Rivera; A.A. Rendón Peña; S.T. Díaz-Torres; L.A. Díaz-Torres, "Ethical Integration of AI and STEAM Pedagogies in Higher Education: A Sustainable Learning Model for Society 5.0", Sustainability (Switzerland), vol. 17, no.19, September 2025.
- [20] J. Cordero; J. Torres-Zambrano; A. Cordero-Castillo, "Integration of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Best Practices", Education Sciences, vol. 15, no.1, January 2025.
- [21] C.S.R. Safflor, "Modeling Student Acceptance of AI Technologies in Higher Education: A Hybrid SEM-ANN Approach", Future Internet, vol. 17, no.12, December 2025.
- [22] J. Baalsrud-Hauge; Y. Jeong, "Does the Improvement in AI Tools Necessitate a Different Approach to Engineering Education?", Advances in Transdisciplinary Engineering, vol. 52, pp. 709 - 718, April 2024.
- [23] M. Dogaru; O. Pisićă; C.-Ū. Popa; A.-A. Răgman; I.-R. Tololoi, "The perceived impact of artificial intelligence on academic learning", Frontiers in Artificial Intelligence, vol. 8, October 2025.
- [24] S. Nikolic; M. Ros; Y.M. Al-Abdeli; H. Fairweather, "Beyond assessment security: A critical policy analysis of four alternative strategies to uphold academic integrity and adopt the GenAI transformation of teaching and learning for an accredited engineering degree", STEM Education, vol. 5, no.4, pp. 564 - 586, June 2025.
- [25] V. Saavedra Gastélum; O.R. Román Jiménez; C.A. González Almaguer; C. Zubieta Ramirez; C. Castellanos Saavedra; N. Frias Reid, "THE ETHICAL USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION IN TEC21 MODEL", Proceedings of the 26th International Conference on Engineering and Product Design Education: Rise of the Machines: Design Education in the Generative AI Era, E and PDE 2024, pp. 587 - 592, September 2024.
- [26] N. Vinnikova; L. Bondarenko; A. Karpenko; I. Mankovska, "ChatGPT in Educational and Scientific Activities of Grinchenko University: a Diagnostic Section", Environment. Technology. Resources. Rezekne, Latvia Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference, vol. 3, pp. 349 - 359, June 2025.
- [27] I. Zlotnikova; H. Hloman, "GenAI in the Context of African Universities: A Crisis of Tertiary Education or Its New Dawn?", Digital Government: Research and Practice, vol. 6, no.2, June 2025.
- [28] E.M. Panggabean; A.D.K. Silalahi, "How do ChatGPT's benefit-risk-coping paradoxes impact higher education in Taiwan and Indonesia?", Computers and Education: Artificial Intelligence, vol. 8, June 2025.
- [29] J.L. Jooste; K.E. Wolff; J.G. Joubert, "Engineering Students' Perceptions and Use of Generative Artificial Intelligence", Computer Applications in Engineering Education, vol. 33, no.4, July 2025.
- [30] S. Rudra; P. Weber; T. Tillmanns; A.S. Salomão Filho; E. Wiersma; J. Dawitz; D. Dudenaite; S. Reynolds, "Use and Perception of Generative AI in Higher Education: Insights from the ERASMUS+ Project 'Teaching and Learning with Artificial Intelligence' (TaLAI)", International Conference on Computer Supported Education, CSEDU - Proceedings, vol. 2, no., pp. 319 - 330, January 2025.
- [31] L. Romero-Untiveros; R. Melgarejo-Solis, "Regulation for the use of Artificial Intelligence in Systems Engineering Education to foster educational innovation and entrepreneurship", Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, January 2024.