

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1694>

Pensar con máquinas: El rol de la IA generativa en la formación investigativa de estudiantes de ingeniería

Thinking with Machines: The Role of Generative AI in the Research Training of Engineering Students

Jonathan Alexis Tapia Chamba

jtapiac3@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-0121-9923>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Bella Elena Chamba Palacios

bella.chamba@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0009-7623-3787>

Escuela de Educación Básica “Destacamento Banderas”
Orellana – Ecuador

Artículo recibido: 18 septiembre 2025 -Aceptado para publicación: 28 octubre 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La irrupción de herramientas de inteligencia artificial generativa como ChatGPT ha transformado el paisaje de la educación superior, desafiando los marcos tradicionales de enseñanza, evaluación y producción del conocimiento. En este escenario, el presente estudio se propone analizar la influencia del uso de IA generativa en la calidad de los proyectos de investigación científica y en el aprendizaje del método científico por parte de estudiantes de carreras de ingeniería. Para ello, se implementó un diseño cuasiexperimental con dos grupos: uno que utilizó IA en el desarrollo de su proyecto final, y otro que no. Ambos grupos elaboraron proyectos de investigación científica, los cuales fueron evaluados mediante una rúbrica estandarizada compuesta por nueve criterios clave. Además, se aplicaron encuestas diferenciadas a cada grupo para recoger percepciones cualitativas sobre la experiencia. Los resultados muestran que el grupo con IA obtuvo mejores puntuaciones en ocho de los nueve criterios evaluados, destacándose en redacción, formulación de objetivos, discusión y coherencia teórica. Las respuestas cualitativas evidencian un uso crítico de la herramienta, mediado por la guía docente, y orientado a estructurar ideas, mejorar la argumentación y explorar alternativas metodológicas. En contraste, el grupo sin IA enfrentó mayores dificultades en tareas de organización, escritura y delimitación del problema. Se concluye que, bajo una orientación pedagógica adecuada, la IA generativa puede actuar como un mediador cognitivo valioso, especialmente en contextos formativos donde la dimensión epistemológica suele estar desplazada, como en carreras técnicas. El estudio propone

lineamientos éticos y pedagógicos para una integración crítica de la IA en la educación universitaria.

Palabras clave: aprendizaje, ChatGPT, educación superior, ingeniería, método científico

ABSTRACT

The emergence of generative artificial intelligence tools such as ChatGPT has transformed the landscape of higher education, challenging traditional frameworks of teaching, assessment, and knowledge production. In this context, the present study aims to analyze how the use of generative AI influences the quality of scientific research projects and the learning of the scientific method among university students. A quasi-experimental design was implemented with two groups: one used AI during the development of their final research project, while the other did not. Both groups produced scientific research reports, which were evaluated using standardized rubric composed of nine key criteria. Additionally, differentiated surveys were applied to each group to collect qualitative perceptions about their experience. Results indicate that the AI-assisted group achieved higher scores in eight out of nine evaluated criteria, particularly in writing quality, formulation of objectives, discussion, and theoretical coherence. Qualitative responses revealed a critical use of the tool, mediated by teacher guidance, and oriented toward idea structuring, argumentative improvement, and methodological exploration. In contrast, the non-AI group faced greater challenges in tasks such as organizing, writing, and problem delimitation. The study concludes that, under appropriate pedagogical guidance, generative AI can serve as a valuable cognitive mediator, especially in educational contexts where epistemological reflection is often secondary, such as in technical or professional programs. Ethical and pedagogical recommendations are offered for the critical integration of AI in university education.

Keywords: learning, ChatGPT, higher education, engineering, scientific method

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial Generativa (**IAG**) no es una innovación tecnológica más en una corriente de incontables invenciones. En realidad, la IA constituye un fenómeno tecnológico que al igual que la electricidad o el internet, tiene el potencial de redefinir prácticamente todos los aspectos de la sociedad. La IA está transformado —y lo hará cada vez con mayor intensidad— sectores clave como la salud y medicina, la agricultura y alimentación, la industria y producción, la banca y las finanzas, el comercio y las ventas, el transporte y la logística, los medios y el entretenimiento, la seguridad, el derecho, el marketing, la tecnología, y por supuesto, la investigación científica y la educación. La IA en la educación, en su principal forma, se basa en la utilización de **IAG** como **ChatGPT** o **Deep Seek** para obtener respuestas prácticas a las peticiones o consultas de los estudiantes y profesores en un amplio abanico de temas. Sin embargo, la irrupción de la IA en todos los niveles educativos —sobre todo el superior— no solo se limita a transformar los instrumentos disponibles para el estudio o la investigación, sino que pone de manifiesto un escenario de desestructuración de los fundamentos tradicionales sobre los que se construía el acto mismo de aprender.

En efecto, la nuestra es una época en la que la apropiación progresiva del conocimiento —que tradicionalmente se obtenía por medio de la lectura crítica, la formulación de problemas, la argumentación y la escritura académica— contrasta y en muchos casos se reemplaza con una interacción automatizada que promete resultados inmediatos y formalmente aceptables sin necesariamente pasar por el proceso de construcción de una comprensión profunda sobre una temática en particular. Este fenómeno no puede ser interpretado únicamente como un avance técnico o una herramienta de apoyo. Como muestra la literatura reciente (Wang, Liu, Wu y Zhang, 2024; Marzuki, Suryanto y Yunita, 2023; Tramallino y Pairetti, 2024), la IAG plantea una reorganización estructural de la agencia epistémica: el estudiante ya no es solo productor, sino editor de conocimientos generados algorítmicamente; el docente ya no es transmisor de contenido, sino curador y mediador crítico; y la escritura académica deja de ser un proceso formativo para convertirse en un producto automatizable. Estas transformaciones han suscitado posiciones encontradas: por un lado, se destacan los beneficios en términos de accesibilidad, eficiencia y democratización del conocimiento, pero por otro, se advierte el riesgo de un vaciamiento cognitivo que provoca que el pensamiento se delegue y la reflexión se simule (Loayza-Maturrano, 2024; Román-Acosta, Rodríguez Torres, Baquedano Montoya, López Zavala y Pérez Gamboa, 2024).

El problema adquiere una dimensión particular en entornos donde la formación científica se concibe de manera instrumental, como sucede con frecuencia en las carreras de ingeniería. En este tipo de carreras, la investigación científica suele limitarse a la aplicación mecánica de métodos y técnicas, pasando por alto la dimensión epistemológica del proceso de investigación.

No obstante, la introducción de **IA generativa** puede constituirse como una valiosa herramienta de apoyo en este tipo de contextos formativos, en cuanto que puede consolidar prácticas de delegación intelectual acompañadas de una mediación pedagógica que promueva el juicio crítico, la comprensión conceptual y la apropiación reflexiva del método científico (Tramallino y Pairetti, 2024; Justo Aracayo et al., 2024; Meza-Fregoso et al., 2024).

Desde una pedagogía crítica, la pregunta no es si la IA puede ayudar a investigar, sino cómo debe integrarse para que su uso no sustituya la formación intelectual y al contrario, la potencie. Esto requiere identificar y problematizar las condiciones para que la IA se convierta en un mediador epistémico en lugar de un atajo cognitivo, y exige una reevaluación profunda del rol del docente, del currículo, de las prácticas de evaluación en la enseñanza universitaria, y de los fundamentos mismos de lo que entendemos por educación desde el contexto nacional y regional.

El presente artículo intenta aportar a esta discusión. A través de un diseño cuasiexperimental, se evaluaron los proyectos de investigación científica elaborados por dos grandes grupos de estudiantes universitarios: uno que utilizó herramientas de IA generativa y otro que no. La calidad de los trabajos fue analizada mediante una rúbrica compuesta por nueve criterios académicos, y los resultados se complementaron con encuestas aplicadas a los participantes para explorar percepciones, prácticas y reflexiones sobre el uso (o no uso) de estas tecnologías en su proceso de aprendizaje. Por consiguiente, el objetivo central de este estudio es analizar de qué modo el uso de inteligencia artificial generativa influye en la calidad académica de los proyectos de investigación científica y en la apropiación del método científico en estudiantes universitarios, con especial atención a los entornos de formación técnico-práctica.

En virtud de lo anterior, la pregunta que guía la presente investigación es: ¿hasta qué punto el uso de IAG incide en la mejora o el deterioro de la calidad académica de los trabajos científicos elaborados por estudiantes universitarios, y qué tipo de mediación —pedagógica, epistémica, docente— resulta necesaria para que esta tecnología opere como recurso formativo y no como simulador cognitivo? Para responder a esta pregunta, el artículo se organiza en cinco secciones: (i) una reconstrucción crítica del marco teórico sobre la relación entre IA, aprendizaje e investigación; (ii) una descripción detallada del diseño metodológico y los instrumentos utilizados; (iii) una presentación rigurosa de los resultados cuantitativos y cualitativos; (iv) una discusión pedagógica y epistemológica sobre los hallazgos; y (v) una conclusión con propuestas de mejora institucional para una integración crítica y formativa de la inteligencia artificial generativa en la educación superior.

Marco teórico

La Irrupción de la IAG en la educación superior

En los últimos años, la irrupción de herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG), como ChatGPT, ha desencadenado una transformación sin precedentes en los entornos universitarios. Esta transformación no puede ser comprendida únicamente desde su impacto

técnico o funcional, sino como un fenómeno que desafía los supuestos epistemológicos, pedagógicos y éticos que han estructurado tradicionalmente los procesos de enseñanza-aprendizaje y la producción académica.

Si bien el acceso automatizado al conocimiento, la capacidad de redacción instantánea y la asistencia en múltiples lenguajes se presentan como avances significativos, estos mismos atributos han comenzado a tensionar los fundamentos sobre los que se construyen prácticas académicas como la escritura, la investigación y la evaluación. Como señala Posso-Pacheco (2025), “la inteligencia artificial generativa no eliminó la necesidad del docente, sino que la amplificó en términos de complejidad, transversalidad e implicación ética” (p. 7). Esta afirmación no sólo redefine el rol del profesorado, sino que da cuenta de un giro más profundo: el paso de una lógica de transmisión de información a una pedagogía centrada en la mediación crítica de la generación de saber.

Desde una perspectiva más amplia, este fenómeno representa un punto de inflexión en la relación entre tecnología y conocimiento. Ya no se trata únicamente de dotar al aula de herramientas digitales, sino de preguntarse cómo estas tecnologías reconfiguran los modos de aprender, investigar y producir conocimiento en la universidad. La IAG no es una simple extensión de la mente humana, sino un *artefacto cultural* que introduce nuevas formas de delegación cognitiva, externalización de la escritura, y automatización del pensamiento. De allí que autores como Romero-Rodríguez (2023) insistan en que su incorporación debe ser leída desde un marco de complejidad, donde confluyan lo pedagógico, lo ético, lo institucional y lo epistémico, en cuanto que “no es posible abordar la integración de ChatGPT desde una mirada simplificada (...) la lógica funcionalista oculta las implicaciones formativas profundas de este tipo de herramientas” (p. 5).

El entusiasmo inicial con que fue recibida la IAG en ámbitos académicos responde, en parte, a su capacidad de resolver con eficacia tareas que antes demandaban un esfuerzo considerable: redacción de textos, corrección de estilo, elaboración de resúmenes o estructuración de argumentos. No obstante, esta misma eficiencia plantea interrogantes sobre el tipo de aprendizaje que se promueve desde las instituciones de educación superior cuando el proceso es sustituido por el resultado, y cuando la resolución automática que ofrece la IA desplaza la problematización como eje de la formación científica.

De este modo, la universidad contemporánea se encuentra ante una disyuntiva crítica: ¿es la IAG un apoyo legítimo para la producción académica o una amenaza a los fundamentos epistémicos y cognitivos de la investigación? Esta interrogante, lejos de ser meramente operativa, apunta a la discusión estructural de intentar responder qué significa aprender, investigar y escribir en un entorno donde la IA no solo media, sino que en ocasiones reemplaza, los procesos cognitivos del pensamiento humano.

Desde este punto de partida, la presente investigación busca problematizar críticamente el impacto de la IAG en la formación científico-investigativa de estudiantes de carreras de ingeniería, articulando distintas perspectivas que permitirán comprender bajo qué condiciones esta tecnología puede fortalecer —o debilitar— la calidad académica y el aprendizaje del método científico del grupo de estudio antes mencionado.

Impactos pedagógicos de la IAG

La discusión en torno a la IAG en el ámbito educativo ha oscilado entre dos polos discursivos: por un lado, quienes la consideran una herramienta con un alto potencial pedagógico, capaz de fortalecer el aprendizaje, democratizar el acceso al conocimiento y agilizar procesos de producción académica; por otro, quienes alertan sobre el empobrecimiento cognitivo, la pérdida de habilidades críticas y el riesgo de una dependencia tecnológica que sustituya —en lugar de acompañar— el esfuerzo intelectual.

Desde una mirada instrumental, estudios como el de Meza Fregoso et al. (2024) evidencian mejoras significativas en el rendimiento académico de estudiantes que utilizaron ChatGPT, quienes obtuvieron calificaciones más altas y reportaron una mayor retención de la información. En la misma línea, Justo Aracayo et al. (2024) encontraron una correlación positiva entre el uso de ChatGPT y el desarrollo del pensamiento crítico, siempre y cuando el uso fuera guiado, ético y orientado hacia la evaluación activa de los contenidos generados. Estas investigaciones sugieren que la IAG no opera en el vacío: su impacto depende, en gran medida, *del tipo de tarea, del grado de alfabetización digital del estudiante y del marco pedagógico que regule su uso*.

Sin embargo, esta visión optimista contrasta con estudios que advierten que el uso intensivo y acrítico de estas herramientas puede erosionar las capacidades fundamentales para el aprendizaje autónomo y el pensamiento profundo. En un experimento controlado, Ju (2023) documentó que los participantes que dependieron completamente de la IAG para redactar textos presentaron una disminución del 25.1 % en precisión en pruebas de comprensión, en comparación con quienes realizaron las tareas sin asistencia automatizada (Ju, 2023). El estudio no solo muestra una pérdida de exactitud, sino una forma más difusa de empobrecimiento: el debilitamiento del vínculo entre lectura, interpretación y expresión propia.

Esta tensión entre productividad y profundidad se vuelve especialmente crítica en entornos universitarios donde el objetivo no es solo resolver tareas, sino sembrar en los estudiantes una manera crítica y reflexiva de pensar, como ocurre con la enseñanza del método científico. La capacidad de formular preguntas relevantes, construir hipótesis, diseñar procedimientos y analizar datos exige no solo conocimientos técnicos, sino también procesos cognitivos de alta complejidad que difícilmente pueden ser reemplazados por una herramienta que genera texto en función de correlaciones estadísticas.

Como advierten Zhai, Wibowo y Li (2024), cuando los estudiantes utilizan IAG sin mediación docente tienden a delegar el razonamiento complejo en la herramienta y a emplear

atajos cognitivos, mientras que quienes contaban con una guía clara usaron la IA como apoyo parcial, sin abandonar su agencia epistémica (Tramallino, Pairetti, & Rodríguez, 2024). Lo que está en juego, entonces, no es solo la utilidad de la IA, sino *el tipo de sujeto que forma*: un estudiante autónomo que se apoya críticamente en tecnologías disruptivas, o un usuario que confunde automatización con comprensión y aprendizaje.

Estas tensiones permiten inferir que la IAG no es en sí misma buena ni mala para el aprendizaje; su efecto depende del modo en que se integra a la práctica pedagógica y del lugar que ocupa en el proceso cognitivo. Puede potenciar habilidades cuando se usa como herramienta auxiliar en etapas intermedias de redacción, análisis o síntesis; pero también puede debilitar el desarrollo de competencias si reemplaza la reflexión, la duda o el encuentro con el error. La clave parece estar no solo en qué hace la IA, sino en *qué deja de hacer el estudiante* cuando la usa.

Pensamiento crítico, método científico y redacción académica: dimensiones en disputa

Uno de los principales focos de tensión en el debate sobre el uso de IAG en educación superior gira en torno a su impacto sobre la escritura académica, el pensamiento crítico y los procesos de aprendizaje vinculados al método científico. Estos tres componentes no son accesorios en la formación universitaria. Por lo contrario, constituyen la estructura cognitiva y epistémica del saber disciplinar del campo de estudio del estudiante, especialmente en carreras orientadas a la investigación.

Escribir académicamente no consiste simplemente en transcribir información de forma ordenada, sino en articular una posición, jerarquizar fuentes, defender una hipótesis, modular el tono, y responder a convenciones epistemológicas que estructuran cada campo. Por ello, la automatización de la escritura representa no solo un cambio en la mecánica de producción textual, sino una amenaza latente a las competencias reflexivas y al carácter formativo de la redacción como herramienta de pensamiento.

En esa línea, Liu, Park y McMinn (2024) advierten que, si bien los estudiantes valoran el potencial de la IAG para perfeccionar aspectos técnicos de la redacción —como la corrección gramatical o la coherencia estructural—, reconocen sus limitaciones para sostener razonamientos complejos, profundizar ideas o adaptar respuestas a contextos disciplinares específicos. Los autores subrayan que la herramienta facilita la fluidez lingüística, pero no reemplaza las operaciones cognitivas superiores implicadas en la construcción de un argumento propio o en la defensa de una tesis. De allí que, cuando la mediación docente es insuficiente, existe el riesgo de que la IAG sea interpretada como sustituto del razonamiento crítico, reduciendo la escritura a un ejercicio de forma sin contenido.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Román-Acosta et al. (2024), quienes subrayan que, aunque los estudiantes perciben mejoras en la forma de sus textos gracias a ChatGPT, reconocen que la herramienta no sustituye la reflexión crítica ni la toma de decisiones epistemológicas implicadas en la escritura académica rigurosa. Esta distinción es clave: el valor

formativo de escribir no radica en la producción del texto final, sino en el proceso mismo de organizar ideas, tensionar argumentos y construir sentido en diálogo con una comunidad disciplinar. Desde esa perspectiva, la IAG no solo transforma la manera en que los estudiantes redactan, sino también el modo en que piensan, cuestionan y aprenden.

Esta tensión entre productividad y profundidad cognitiva se vuelve más evidente cuando el análisis se traslada a tareas asociadas al pensamiento científico. En el estudio de Tramallino et al. (2024), se observa que los estudiantes obtienen buenos resultados cuando emplean ChatGPT para resolver tareas técnicas o estructuradas, como programar funciones o traducir código, pero enfrentan serias dificultades al solicitarle la redacción de un resumen académico coherente o la formulación de objetivos de investigación. Este contraste refuerza la idea de que la IAG es eficaz en la automatización de procesos formales, pero deficiente en actividades que exigen autonomía interpretativa, problematización o razonamiento inferencial.

En consecuencia, el riesgo de delegar la escritura a la IA no radica únicamente en el plagio o la autoría, sino en lo que se pierde al hacerlo: el acto mismo de pensar escribiendo, de descubrir mientras se redacta y de transformar la incertidumbre en conocimiento. La investigación científica, entendida en su dimensión pedagógica, no es un resultado que pueda externalizarse, sino una práctica formativa que moldea la capacidad del estudiante para generar sentido, formular preguntas y construir argumentos con independencia intelectual.

En este punto, la reflexión pedagógica adquiere un matiz crítico: si la IAG transforma la escritura académica en un ejercicio de edición automática, ¿qué sucede con la capacidad de formular preguntas científicas? ¿Cómo se enseña a investigar en un contexto donde el estudiante puede delegar no solo la redacción, sino la construcción misma del problema? La respuesta a estas preguntas requiere volver a centrar el foco en el *proceso*, no solo en el producto, y en el lugar que la escritura ocupa dentro del aprendizaje del método científico.

Condiciones que median el impacto de la IAG: contexto, agencia y mediación pedagógica

El debate sobre los efectos de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la educación superior tiende a polarizarse entre discursos entusiastas que la celebran como una herramienta democratizadora, y posiciones críticas que advierten sobre su potencial empobrecedor. Sin embargo, un número creciente de investigaciones empíricas y marcos teóricos han comenzado a señalar que el impacto real de estas tecnologías no es uniforme ni automático, sino que depende de una compleja constelación de factores situados: competencias previas del estudiante, contexto disciplinar, objetivos pedagógicos, y la presencia o ausencia de mediación docente.

Este enfoque “condicional” rompe con la idea de que la IAG sea buena o mala en sí misma y permite comprenderla como una *tecnología socio-técnica*, cuyo uso educativo exige interpretación crítica, apropiación situada y regulación contextualizada. Investigaciones recientes han mostrado que la percepción de utilidad y facilidad de uso de las tecnologías inteligentes depende de factores como la familiaridad del estudiante con el entorno digital y el

acompañamiento institucional y docente que reciba durante su aprendizaje (Wang & Fan, 2025). En ese sentido, la eficacia pedagógica de la IAG no radica en la herramienta per se, sino en la capacidad del estudiante y de la institución para integrarla dentro de una cultura académica reflexiva.

De forma complementaria, Qu (2024) encontró diferencias significativas en los patrones de uso de herramientas generativas entre estudiantes de distintas disciplinas: quienes poseen mayor formación o experiencia académica tienden a utilizarlas de manera estratégica y puntual, mientras que aquellos con menor dominio disciplinar recurren a un uso más rutinario y dependiente. Este hallazgo sugiere que la incorporación de la IAG reproduce y visibiliza asimetrías de agencia epistemológica, pues no todos los estudiantes poseen las mismas capacidades para decidir cómo, cuándo y con qué propósito emplear estas tecnologías en sus procesos de aprendizaje.

Otro factor que media el impacto de la IAG es la presencia de una guía pedagógica explícita. Cuando los docentes introducen la inteligencia artificial generativa como parte del proceso formativo —con objetivos claros, acompañamiento y espacios de reflexión—, los estudiantes tienden a evaluar críticamente sus respuestas, revisar sus propios procesos de pensamiento y usar la herramienta como apoyo cognitivo, no como sustituto del razonamiento. Por el contrario, cuando su utilización se deja a la espontaneidad o al autoaprendizaje, se reproducen prácticas instrumentales y se pierde la oportunidad de desarrollar habilidades metacognitivas y de autorregulación. En este sentido, Mazari (2025) demuestra que la integración guiada de herramientas de IA en la educación superior promueve la reflexión sobre el propio aprendizaje y fortalece la capacidad de los estudiantes para planificar, monitorear y evaluar su desempeño académico.

Este componente formativo es subrayado también por Niño-Carrasco et al. (2025), quienes muestran que muchos estudiantes usan la IAG sin conocer su funcionamiento, sus limitaciones o sus implicaciones éticas, lo que da lugar a una apropiación superficial y funcionalista. Esta percepción de utilidad inmediata, desligada de una comprensión crítica, genera el riesgo de automatizar procesos complejos sin entender sus bases metodológicas ni epistémicas.

Por otro lado, también debe considerarse la dimensión estructural del acceso, un factor que condiciona profundamente las oportunidades de apropiación tecnológica en el ámbito educativo. Meza-Fregoso, Peralta-Garay y Silva-Peña (2024) observaron que una parte significativa de los estudiantes no utilizaba ChatGPT no por falta de interés, sino por desconocimiento, escasas habilidades técnicas o limitaciones de acceso a dispositivos y versiones de pago. Esta brecha tecnológica reproduce desigualdades educativas preexistentes, vinculadas al nivel socioeconómico, al tipo de institución y al capital digital acumulado. En consecuencia, el discurso que presenta la IAG como una herramienta universal o democratizadora del aprendizaje resulta

problemático, pues su potencial transformador depende de condiciones materiales y formativas que no están igualmente distribuidas.

La accesibilidad tecnológica, por tanto, no puede asumirse como un hecho dado, sino como una construcción institucional y política que requiere acompañamiento, formación digital y estrategias inclusivas para evitar que la innovación amplíe las brechas que promete cerrar. En síntesis, el impacto de la IAG sobre el aprendizaje universitario no puede evaluarse sin atender a las condiciones de su implementación. La herramienta misma no garantiza ni el deterioro ni el fortalecimiento del pensamiento científico; lo decisivo es el modo en que es introducida, mediada y situada dentro de un proceso pedagógico. Solo desde esta perspectiva es posible comprender por qué, en unos contextos, su uso potencia la calidad académica, mientras que en otros, empobrece los procesos formativos.

El docente frente a la IAG: de transmisor a diseñador ético y curador epistémico

El despliegue de la IAG en entornos universitarios no solo interpela a los estudiantes como usuarios activos, sino que desafía profundamente el rol del docente. En un sistema educativo tradicionalmente centrado en la transmisión de conocimientos, la aparición de una tecnología capaz de generar respuestas inmediatas, redactar ensayos, resumir textos y hasta formular preguntas de examen, plantea una pregunta estructural: ¿qué función cumple ahora el profesor universitario? ¿Qué sentido conserva su labor en un contexto donde la producción textual, el acceso a la información y parte del razonamiento lógico pueden ser automatizados?

Frente a esta disyuntiva, se dibujan dos horizontes posibles. El primero, tecnocentrista, ve al docente como un agente obsoleto o en vías de delegar parte de sus funciones a sistemas automatizados. El segundo, más reflexivo, reconoce que precisamente cuando la técnica puede replicar ciertos procedimientos, el docente adquiere una centralidad distinta: la de formar sujetos capaces de pensar ética y reflexivamente, argumentar críticamente y decidir con autonomía.

Desde esta última perspectiva, autores como Posso-Pacheco (2025) señalan que el nuevo rol docente implica dejar de ser un mero transmisor de contenidos para convertirse en *diseñador de experiencias formativas auténticas*, promotor de competencias del siglo XXI y *mediador ético frente al uso tecnológico*. Esta triple función requiere no solo nuevos conocimientos técnicos, sino un reposicionamiento pedagógico y ético: el profesor no debería estar para vigilar el uso de IA, sino para acompañar su incorporación crítica, diseñando actividades que estimulen la agencia del estudiante y no su dependencia con esta tecnología.

El valor del docente se refuerza, además, en su capacidad para guiar procesos formativos que la inteligencia artificial no puede replicar: el debate argumentado, la problematización situada, la lectura crítica, el análisis de contradicciones y la construcción de sentido desde una perspectiva ética y cultural. Como plantea Romero-Rodríguez (2023), “la figura del docente no desaparece ante ChatGPT, sino que se transforma en el único actor capaz de articular los diferentes planos —ético, epistémico, metodológico y afectivo— implicados en el proceso de

aprendizaje” (p. 6). En otras palabras, el rol docente no se diluye ante la presencia de la IA, sino que se complejiza: pasa de transmitir información a diseñar experiencias de pensamiento, acompañar procesos reflexivos y orientar la toma de decisiones éticas frente al uso de herramientas generativas. Desde esta perspectiva, el docente no compite con la tecnología, sino que media entre la automatización y la comprensión, preservando la dimensión humana, crítica y contextual del aprendizaje.

Esta transformación exige, sin embargo, un cambio institucional. No basta con llamar a los docentes a asumir nuevos roles si no se generan las condiciones materiales y simbólicas para ello. La formación docente, la adecuación de estrategias evaluativas, la actualización de los marcos normativos y la reflexión colectiva sobre el sentido de enseñar en la era de la automatización algorítmica son pasos ineludibles si se quiere evitar un escenario de colapso pedagógico, donde la tecnología avance más rápido que la capacidad de educar críticamente sobre su uso.

En este sentido, la práctica docente ya no puede centrarse en controlar lo que el estudiante hace, sino en generar escenarios donde el uso de IA no sea visto como “hacer trampa”, sino un punto de partida para la reflexión y la construcción colaborativa de saberes. En este sentido, el docente actúa no solo como un filtro de calidad epistemológica, sino como un interlocutor activo que ayuda al estudiante a distinguir entre reproducir información y construir conocimiento.

Esta función cobra especial importancia en el contexto del aprendizaje del método científico, donde cada fase —formulación del problema, revisión de literatura, construcción de hipótesis, diseño metodológico, análisis de datos— puede ser abordada desde la IAG, pero solo adquiere sentido formativo si es guiada por una intencionalidad pedagógica e investigativa clara. Es allí donde el docente puede y debe intervenir: no para prohibir el uso de estas herramientas, sino para enseñar a usarlas de forma ética, productiva y epistemológicamente significativa.

Tensiones éticas, autoría y agencia epistémica en entornos mediados por IAG

Uno de los efectos más disruptivos de la inteligencia artificial generativa en el ámbito educativo no radica necesariamente en lo que produce, sino más bien en aquello que desdibuja, esto es, la frontera entre el trabajo propio y el ajeno, entre autoría y colaboración, entre aprender y externalizar el esfuerzo cognitivo. Estas tensiones éticas y epistémicas no son un apéndice del debate, sino un nudo estructural que atraviesa la escritura académica, la evaluación del aprendizaje y el sentido mismo de formar investigadores en la universidad.

Como se mencionó anteriormente, el acto de escribir, en la tradición académica, no es meramente instrumental, sino una práctica de producción de conocimiento que implica responsabilidad autoral, juicio crítico y apropiación conceptual. La introducción de una tecnología que puede generar textos coherentes, bien redactados e incluso con apariencia académica, pone en crisis ese entramado. Como lo muestran Román-Acosta et al. (2024), un alto porcentaje de estudiantes que usan ChatGPT no citan ni reconocen su uso, lo cual revela no solo

un vacío normativo, sino una falla en la comprensión de lo que significa construir conocimiento con integridad.

Sin embargo, este desdibujamiento de la autoría no ocurre de forma deliberada en todos los casos. La literatura reciente muestra un patrón de ambivalencia estudiantil: al tiempo que valoran el apoyo de la IAG para mejorar la forma del texto, también reconocen límites en su aporte al razonamiento y a la integridad académica (Liu, Park y McMinn, 2024). En paralelo, se ha descrito una “zona gris” en la que la agencia creativa y la autoría quedan difuminadas entre usuarios y sistemas generativos, lo que tensiona la noción de originalidad y compromete el sentido formativo del escribir (Hau, 2025).

Lo problemático no es solo que se delegue la redacción, sino que se disuelva la agencia epistémica del estudiante. El riesgo se traduce entonces en formar usuarios competentes en prompts, pero incapaces de sostener una posición argumentativa, de justificar una metodología o de enfrentar críticamente una fuente. En este sentido, lo que está en juego no es la originalidad textual, sino la *autonomía intelectual*. Como lo plantea Loayza-Maturrano (2024), “la delegación del esfuerzo cognitivo a una máquina sin comprensión plena de su funcionamiento técnico o implicaciones éticas puede conducir a una forma sofisticada de heteronomía académica” (p. 5)

Estas tensiones éticas se agravan cuando las instituciones educativas carecen de marcos claros sobre el uso permitido, aceptable o formativo de estas herramientas. Tal como denuncian Niño-Carrasco et al. (2025), muchos estudiantes operan desde la intuición o el sentido común, sin formación previa ni reglas explícitas, lo que abre la puerta a prácticas desinformadas o incluso involuntariamente fraudulentas. Esta ausencia de orientación no solo genera confusión, sino que produce desigualdad ética: algunos estudiantes se autocensuran, otros se exceden, y la institución se limita a sancionar sin haber educado.

Pero además del plano normativo, hay un plano pedagógico más profundo: ¿cómo formar una ética de la autoría y del pensamiento crítico en un entorno donde cada vez es más fácil producir textos sin escribirlos? ¿qué significa “aprender” cuando no se distingue entre redactar una idea y obtenerla generada en segundos? Estas preguntas no tienen respuestas simples, pero exigen que la comunidad académica no se limite a discutir el plagio, sino que reflexione sobre la transformación del acto de escribir y de pensar en la era de la automatización.

En consecuencia, como advierte Justo Aracayo et al. (2025), el uso ético y crítico de la IAG no se logra mediante prohibiciones ni vigilancias, sino mediante estrategias pedagógicas que inviten a los estudiantes a asumir una posición activa y reflexiva frente al conocimiento: analizar los resultados de la IA, discutir sus sesgos, contrastar sus afirmaciones, y reconstruir los textos desde una perspectiva situada y crítica.

Hacia una integración crítica y situada de la IAG en el aprendizaje científico

Hasta este punto hemos visto que los debates contemporáneos en torno al uso de IAG en la educación superior revelan un campo en tensión. La IAG no se trata simplemente de una

innovación técnica que debe ser incorporada o rechazada, sino de un artefacto disruptivo que redefine los marcos epistémicos, éticos y pedagógicos desde los cuales se enseña, se aprende y se investiga en la universidad. La discusión ya no puede limitarse a su utilidad operativa ni a su peligrosidad potencial: lo que está en juego es cómo se integra, bajo qué condiciones, y con qué propósitos formativos.

En este sentido, diversos autores coinciden en que el impacto de la IAG es profundamente contingente, es decir, depende de una constelación de factores: las competencias previas de los estudiantes, el diseño pedagógico, las normativas institucionales, el nivel de alfabetización digital crítica, y el tipo de acompañamiento docente. Desde una perspectiva compleja, Romero-Rodríguez (2023) propone comprender esta tecnología no desde un enfoque binario de oportunidad/riesgo, sino como parte de un sistema pedagógico en transformación, donde lo técnico se entrelaza con lo ético, lo epistémico y lo institucional: “no se trata de si ChatGPT debe usarse, sino de cómo se integra a un modelo educativo centrado en el sentido, la agencia y la construcción crítica del conocimiento” (p. 6)

Este enfoque exige superar tanto la euforia tecnocentrista como el pánico moral. No se trata de defender a la IA ni de demonizarla, sino de *asumir su presencia como una realidad irreversible*, y desde allí, pensar sus usos pedagógicos de forma propositiva. Como lo plantea Meza Fregoso et al. (2024), la IA puede mejorar el desempeño académico y facilitar ciertos procesos de aprendizaje, pero solo cuando su uso está mediado por un enfoque formativo ético y reflexivo, y no cuando se convierte en un atajo que desplaza el ejercicio intelectual.

Integrar la IAG críticamente implica diseñar actividades que no solo permitan usar la herramienta, sino también problematizarla, evaluarla, discutir sus sesgos, y contrastar sus resultados con los marcos de conocimiento propios de cada disciplina. Al mismo tiempo significa transformar la evaluación, priorizando los procesos sobre los productos, y exigiendo al estudiante no solo respuestas correctas, sino explicaciones, argumentaciones y decisiones justificadas. En este escenario, el aprendizaje del método científico se vuelve un terreno ideal para explorar estas nuevas formas de pensar con —y contra— la tecnología.

Además, una integración crítica debe considerar las condiciones materiales de acceso. Como evidencian varios estudios, el uso efectivo de estas tecnologías está mediado por el idioma, el tipo de carrera, el acceso a dispositivos y la formación previa. Por tanto, no puede pensarse una política de integración sin atender a las desigualdades estructurales que afectan el acceso y la apropiación significativa de la IAG. Cualquier incorporación acrítica corre el riesgo de reforzar las brechas que dice querer cerrar.

Finalmente, integrar la IAG de forma situada significa también respetar los tiempos y niveles de apropiación de cada comunidad académica. No todas las disciplinas se relacionan de igual manera con la escritura, la argumentación o la formulación de hipótesis; y no todos los docentes están en condiciones de adaptar sus prácticas sin apoyo institucional. Por eso, una

política educativa responsable debe promover formación docente continua, diseño curricular adaptativo y marcos normativos claros, que favorezcan el uso pedagógico, reflexivo y ético de la IA sin caer en tecnocracias o prohibiciones estériles.

En síntesis, la IAG no es una solución mágica pero tampoco una amenaza inevitable. Su impacto dependerá de la capacidad que tenga la universidad de integrar esta tecnología desde una pedagogía crítica, situada y orientada a formar sujetos epistémicamente activos y éticamente comprometidos. Esa es la tarea urgente que debe apuntarse en las agendas de las instituciones de educación superior del país y de la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de tipo comparativo, orientado a analizar la influencia del uso de IAG en la calidad de los proyectos de investigación científica elaborados por estudiantes universitarios de una carrera de ingeniería. El objetivo fue identificar diferencias significativas entre un grupo que utilizó IA en el desarrollo de sus trabajos finales y otro que no empleó estas herramientas. Además, se integró una estrategia complementaria de recolección de datos cualitativos mediante encuestas, con el propósito de enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos obtenidos.

Participantes

La muestra del estudio estuvo conformada por dos cohortes de estudiantes de segundo nivel de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, quienes cursaron la asignatura '*Método Científico*' en periodos académicos distintos. Cada cohorte desarrolló 18 trabajos finales en modalidad grupal, orientados al diseño y ejecución de un proyecto de investigación científica. Ambos grupos fueron guiados por el mismo docente, bajo los mismos objetivos curriculares, con tiempos de trabajo equivalentes y una estructura metodológica uniforme. El grupo que utilizó herramientas de inteligencia artificial generativa corresponde al primer y segundo periodo académico 2024-2025, mientras que el grupo que no usó la IA fue evaluado en el primer y segundo periodo académico 2023-2024. Esta diferencia temporal permitió observar los efectos del uso de IA bajo condiciones comparables, pero evitando interferencias simultáneas entre los grupos. Adicionalmente, se aplicaron encuestas diferenciadas a cada grupo. La encuesta para el **grupo con IA** obtuvo 32 respuestas completas, mientras que la encuesta dirigida al **grupo sin IA** recogió 23 respuestas.

Instrumentos

La calidad de los trabajos de investigación científica fue evaluada mediante una rúbrica construida con base en los resultados de aprendizaje de la asignatura, validada por tres docentes investigadores con experiencia en pedagogía universitaria. La rúbrica consideró nueve criterios fundamentales: planteamiento del problema, formulación de objetivos, construcción del marco teórico, adecuación metodológica, presentación de resultados, discusión de hallazgos,

conclusiones, calidad de la redacción y estructura, y originalidad del trabajo. Cada criterio fue calificado en una escala de 0 a 5 puntos, considerando niveles crecientes de calidad académica. Todos los trabajos fueron evaluados por el mismo docente responsable, de forma ciega, sin conocer a qué grupo pertenecía cada documento.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes contenían preguntas tipo Likert y preguntas abiertas. En el **grupo con IA**, se indagó sobre la percepción del uso de herramientas como ChatGPT en el proceso investigativo, mientras que en el **grupo sin IA** se consultó sobre las dificultades encontradas durante el desarrollo autónomo del trabajo. Ambos cuestionarios fueron diseñados con fines exploratorios y su análisis se integró a la interpretación de los resultados cuantitativos.

Procedimiento

Ambos grupos trabajaron de forma asincrónica el desarrollo progresivo de sus proyectos de investigación. El grupo experimental tuvo acceso guiado a herramientas como ChatGPT, Perplexity y otras plataformas de **IAG**, las cuales utilizaron bajo mediación docente para desarrollar las diferentes etapas y elaborar el producto del proceso investigativo. Por su parte, el grupo de control elaboró sus trabajos sin recurrir a la IA, utilizando exclusivamente recursos bibliográficos tradicionales y estrategias de escritura convencionales. Así mismo, se aplicó una rúbrica estandarizada a todos los informes, y se procedió a la recolección de datos cualitativos mediante las encuestas.

Estrategia de análisis de datos

Los resultados de las evaluaciones fueron sometidos a análisis estadístico descriptivo y comparativo. Se calcularon promedios y desviaciones estándar por cada uno de los nueve criterios evaluados, y se aplicó la prueba *t de Student* para muestras independientes, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, a fin de establecer la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Complementariamente, se analizó la fiabilidad interna de los instrumentos cualitativos mediante el coeficiente alfa de Cronbach, que arrojó un valor de 0.89 para el **grupo con IA** y 0.82 para el **grupo sin IA**, lo cual indica una alta consistencia interna en ambos cuestionarios. Las respuestas abiertas fueron abordadas mediante análisis temático inductivo, lo que permitió identificar patrones de uso, sentido formativo atribuido a la herramienta, y valoraciones subjetivas sobre el proceso de trabajo investigativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados empíricos obtenidos permiten sostener una afirmación categórica: **el grupo que integró inteligencia artificial generativa (IAG) en el desarrollo de su investigación superó al grupo de control en casi todos los criterios evaluados, con diferencias estadísticamente significativas** en los aspectos fundamentales del proceso investigativo universitario. Esta constatación no se limita a una mejora estilística o superficial, sino que abarca

dimensiones epistémicas clave como la formulación de objetivos ($p = 0.001$), la construcción del marco teórico ($p = 0.0011$), la elaboración de las conclusiones ($p = 0.0$), y la discusión de resultados ($p = 0.0$).

Tabla 1

Comparación de promedios y p-valores por criterio entre grupo con IA y sin IA

<i>Criterio evaluado</i>		<i>Media grupo con IA</i>	<i>Media grupo sin IA</i>	<i>p-valor</i>	<i>Significancia estadística</i>
Planteamiento	del problema	4.06	2.82	0.001	Significativa
Formulación	de objetivos	3.81	2.59	0.001	Significativa
Marco teórico		3.38	2.74	0.012	Significativa
Metodología		3.00	2.79	0.239	No significativa
Resultados		3.75	2.85	0.001	Significativa
Discusión		3.00	2.00	0.001	Significativa
Conclusiones		3.63	2.50	0.001	Significativa
Redacción	y estructura	4.00	2.47	0.001	Significativa
Originalidad		3.69	2.62	0.001	Significativa

Estos hallazgos contradicen de forma directa la tesis según la cual la IAG empobrece el pensamiento científico cuando es incorporada al proceso formativo. Por el contrario, cuando su uso está mediado pedagógicamente, como en el presente caso, los estudiantes no solo mejoran la organización formal de sus escritos, sino que desarrollan productos más sólidos en cuanto a coherencia lógica, profundidad argumentativa y articulación de saberes. Esta evidencia empírica pone en cuestión lo observado por Ju (2023), donde el uso de IAG sin orientación condujo a una caída en la precisión y comprensión conceptual. La diferencia está en el contexto: en la presente investigación el uso de la IA no fue espontáneo ni acrítico, sino parte de una propuesta didáctica orientada a explorar y tensionar sus capacidades.

Más aún, el criterio de formulación de objetivos resultó particularmente revelador en la comparación entre grupos. El grupo que trabajó con apoyo de inteligencia artificial generativa alcanzó un promedio de 3.81, frente a 2.59 del grupo sin IA, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Este resultado sugiere que el uso estratégico de la IAG no se limita a la mejora superficial de la redacción o la coherencia lingüística, sino que puede favorecer procesos de estructuración conceptual y cognitiva, ayudando a los estudiantes a organizar metas y jerarquizar ideas con mayor claridad. En este sentido, la IA actúa como mediador cognitivo, capaz

de ofrecer andamiaje para la construcción de pensamiento reflexivo cuando su uso se orienta a la planificación y al diseño de problemas de investigación.

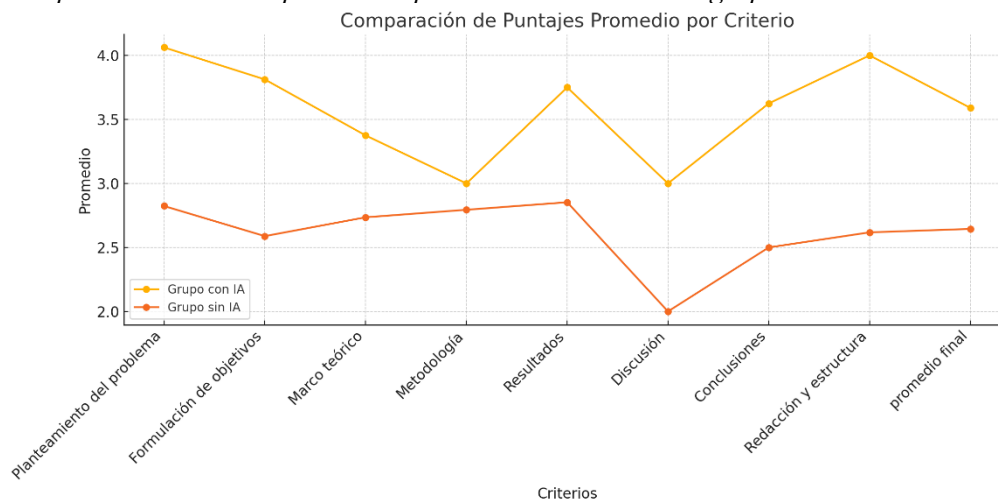
Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Justo Aracayo et al. (2024), quienes encontraron un fortalecimiento del pensamiento crítico y la toma de decisiones éticas en contextos donde la IA fue incorporada dentro de un marco pedagógico deliberado. Los autores sostienen que la presencia de una mediación docente y de criterios éticos claros permite que los estudiantes trasciendan el uso instrumental de la tecnología y desarrollen una comprensión más profunda y responsable del conocimiento. De esta manera, la IAG se convierte no solo en una herramienta de apoyo, sino en un recurso epistémico que amplía las posibilidades del aprendizaje autónomo y significativo.

Un patrón similar se verifica en las dimensiones “discusión” y “conclusiones”, donde las diferencias son también estadísticamente significativas ($p = 0.001$ en ambos casos). Aquí, la IAG parece haber funcionado como un andamiaje que permitió a los estudiantes formular relaciones entre datos, interpretar hallazgos y derivar implicaciones argumentadas, superando las limitaciones discursivas y cognitivas que mostró el grupo de control. Este resultado apoya lo planteado por Meza Fregoso et al. [13], quienes sostienen que el uso estratégico de la IA puede nivelar las desigualdades epistémicas entre estudiantes con distintos niveles de capital académico.

Sin embargo, no todas las dimensiones evaluadas mostraron una diferencia significativa. En el criterio “Metodología”, ambos grupos obtuvieron resultados similares (3.00 para el grupo con IA, 2.79 para el grupo sin IA), sin alcanzar significancia estadística ($p = 0.156$). Esta excepción confirma que el diseño metodológico, por su estructura lógica y su dependencia de marcos normativos específicos, no puede ser sustituido fácilmente por un modelo generativo. Aquí, la IAG no actúa como facilitador, sino más bien como limitador, tal como advertían Liu et al. (2024), quienes observaron que los estudiantes tienden a delegar en la IA los aspectos más mecánicos, pero se muestran inseguros o imprecisos al aplicar criterios metodológicos formales.

Figura 1

Comparación visual de promedios por criterio entre ambos grupos



Además del análisis de productos, las encuestas aplicadas a ambos grupos permiten triangular los hallazgos. En el grupo experimental, el 84.3 % de los estudiantes reportó que la IA les ayudó a organizar sus ideas; el 71.8 % señaló mejoras en redacción; y el 65.6 % afirmó haber ganado seguridad al construir su marco teórico. Estas percepciones no solo reflejan satisfacción funcional, sino también *una apropiación formativa de la herramienta*, compatible con la noción de agencia epistémica situada. Esto concuerda con el modelo propuesto por Romero-Rodríguez (2023), quien plantea que el impacto de la IAG no puede ser evaluado en términos binarios (ayuda/perjudica), sino en función de las condiciones pedagógicas que median su integración.

Por su parte, los estudiantes del grupo de control expresaron mayor incertidumbre y dificultad en el desarrollo del marco teórico y la formulación de objetivos, lo cual sugiere que la ausencia de IAG no garantiza aprendizajes profundos si no está compensada por un andamiaje formativo robusto. Así, la comparación entre grupos no debe interpretarse como una competencia entre estudiantes más o menos “capaces”, sino como evidencia de que la mediación tecnológica, en contextos bien diseñados, *puede actuar como catalizador epistémico y no como obstáculo*.

En definitiva, los resultados de esta investigación permiten afirmar que el uso guiado de la inteligencia artificial generativa (IAG) no obstaculiza el aprendizaje del método científico, sino que lo reconfigura y amplía. Cuando su incorporación se da bajo criterios pedagógicos y éticos claros, la IAG favorece una relación más crítica y reflexiva del estudiante con el conocimiento, potenciando su capacidad para formular preguntas, analizar información y estructurar argumentos. Más que una simple herramienta funcional aplicable a distintas fases del proceso investigativo, la IAG puede entenderse como un asistente cognitivo o colaborador epistémico, que interactúa de manera horizontal con el estudiante en la co-construcción del saber.

Esta perspectiva redefine la enseñanza del método científico en la educación superior, orientándola hacia un modelo de aprendizaje aumentado, donde la tecnología no sustituye la reflexión humana, sino que la acompaña, la tensiona y la expande. Este hallazgo no implica abandonar la enseñanza tradicional, sino repensarla: diseñar entornos donde la IAG no suplante la agencia del estudiante, sino que la potencie; donde la escritura no sea solo textual, sino reflexiva; y donde investigar implique dialogar críticamente con las tecnologías disponibles, no rendirse ante ellas.

En este orden de ideas, los datos aquí presentados no solo tienen valor analítico, sino también implicaciones curriculares urgentes. Si la IAG puede potenciar la comprensión y el desempeño académico cuando se integra críticamente, entonces su enseñanza no puede dejarse al azar ni limitarse a “permitir o prohibir” su uso. Se vuelve necesario, más bien, incluir su manejo crítico dentro del currículo universitario, particularmente en asignaturas metodológicas, donde el riesgo de automatización superficial es mayor. Del mismo modo, el rol del docente debe reconfigurarse: no como fiscal de plagio, sino como diseñador de tareas que inviten a confrontar, cuestionar y reinterpretar lo que la IAG produce. En suma, no se trata de formar operadores de

prompts, sino sujetos epistémicamente activos, capaces de investigar con herramientas contemporáneas sin subordinarse a ellas.

Propuestas de solución o mejoras

Los hallazgos de esta investigación no deben entenderse solamente como una constatación empírica del rendimiento diferencial entre dos grupos, sino como una invitación a repensar de manera estructural las condiciones sociotecnológicas y epistemológicas en las que se produce el aprendizaje del método científico en la universidad contemporánea, particularmente en carreras de orientación técnica. Las ventajas que mostró el grupo que integró **IAG** en su proceso de investigación no pueden ser atribuidas únicamente a la herramienta como tal, sino a un entramado más complejo que incluye mediación pedagógica, apropiación crítica y condiciones institucionales de uso.

En este sentido, la primera propuesta apunta a la necesidad de trascender el binarismo simplista entre “uso” y “no uso” de la IA, e ir hacia el diseño de ecosistemas formativos en los que la inteligencia artificial se articule con prácticas docentes orientadas por principios epistémicos claros. Más allá de incorporar la IA como un recurso aislado, de lo que se trata es de reconfigurar el entorno de enseñanza-aprendizaje para que la IA pueda operar como una *tecnología epistémica* que no necesariamente sustituye la producción del conocimiento, sino que opera como una suerte de ‘aliado’ o ‘asistente’ que permite reorganizar, tensionar y ampliar los datos, información e ideas utilizadas en un proceso de investigación. Para ello, es apremiante repensar los fundamentos de la ‘educación 2.0’ o la educación en la era de la IA, pasado desde la arquitectura curricular hasta las formas de evaluación.

En segundo lugar, los datos revelan que los estudiantes que no utilizaron IA tuvieron mayores dificultades en aquellos aspectos del trabajo de investigación que requieren abstracción, articulación argumentativa y estructuración lógica. Esta evidencia pone en entredicho la capacidad de los actuales planes de estudio para formar competencias metacognitivas y epistemológicas, sobre todo en carreras donde predomina una visión tecnocrática del saber, como las ingenierías y las tecnologías. Por tanto, se propone que las universidades avancen hacia una suerte de ‘epistemologización’ de la formación técnica, incorporando asignaturas o módulos de filosofía de la ciencia, lógica argumentativa y construcción del conocimiento, incluso en entornos tradicionalmente ajenos a estos saberes. Lejos de obstaculizar la formación práctica, estos contenidos fortalecerían las capacidades de los estudiantes para formar un pensamiento crítico, riguroso y fundamentado, lo que les permitirá adquirir mayores competencias para la innovación y la resolución de problemas a través del cuestionamiento y la abstracción.

Por otro lado, es necesario resaltar que el efecto positivo del uso de la IAG en los estudiantes solo fue posible bajo condiciones de orientación pedagógica activa y supervisión crítica. Esta mediación evitó que la IA fuera utilizada de manera automatizada o fraudulenta, y permitió que los estudiantes pudieran reconocer sus propios límites cognitivos, así como las

limitaciones inherentes al modelo. Esto implica que el rol del docente, en la era de la IA pasa de ser un mero transmisor de conocimientos a convertirse en un *curador cognitivo y ético*, capaz de guiar procesos de indagación mediados tecnológicamente. Se propone, por tanto, que las instituciones de educación superior desarrollen programas formativos para el profesorado que aborden no solo los aspectos técnicos de la IA, sino también su dimensión crítica: sesgos algorítmicos, usos estratégicos, límites epistémicos y riesgos de fraude intelectual.

Finalmente, resulta urgente que las universidades dejen de abordar la IA desde un marco normativo centrado en la prohibición o la sospecha, y comiencen a construir regímenes institucionales que comprendan la IA como una condición de posibilidad del conocimiento contemporáneo. Esto implica no solo reglamentar su uso con criterios ético-académicos, sino también repensar los fines mismos de la educación superior en un mundo donde la producción simbólica se ve crecientemente mediada por sistemas automatizados.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten afirmar con claridad que el uso pedagógicamente mediado de IAG no limita el aprendizaje del método científico en carreras técnicas de contextos universitarios, sino que puede potenciarlo de manera significativa. Lejos de empobrecer el razonamiento o fomentar la dependencia, la IAG, cuando es integrada como herramienta de apoyo crítico, fortalece el desempeño académico en aspectos clave del proceso investigativo: formulación del problema, construcción del marco teórico, argumentación, y elaboración de conclusiones.

Sin embargo, esta mejora no ocurre de forma espontánea ni universal. La diferencia sustancial entre nuestro estudio y aquellos que reportan efectos negativos del uso de IA radica en la presencia de una mediación pedagógica intencionada, orientada a formar estudiantes que no solo utilicen la tecnología, sino que reflexionen activamente sobre su uso, su alcance y sus límites. Esta constatación obliga a repensar el lugar que la inteligencia artificial ocupa en la universidad: no como una amenaza externa ni como una solución mágica, sino como un objeto pedagógico que debe ser enseñado, discutido e integrado críticamente en el currículo.

Desde esta perspectiva, los hallazgos aquí presentados no solo aportan evidencia empírica, sino que demandan una actualización estructural de la formación investigativa en la educación superior. Será necesario incluir, dentro de las asignaturas metodológicas, contenidos que aborden el funcionamiento técnico y los dilemas epistémicos de herramientas como ChatGPT, no desde la fascinación tecnológica ni desde el rechazo moral, sino desde una alfabetización crítica que permita a los estudiantes comprender y evaluar las operaciones de la IA. Del mismo modo, las rúbricas de evaluación deberán ser revisadas para valorar no solo el producto final, sino la capacidad del estudiante para justificar las decisiones tomadas, integrar críticamente los aportes de la IA y evidenciar agencia epistémica a lo largo del proceso. Como hemos insistido, este

enfoque no sería posible sin una transformación profunda del rol docente: ya no basta con transmitir contenidos ni con fiscalizar posibles plagios, sino que se vuelve imprescindible diseñar escenarios de aprendizaje donde el uso de IA se convierta en una oportunidad para el pensamiento reflexivo, el análisis comparativo y la construcción situada del conocimiento.

Estas propuestas no implican abandonar los principios tradicionales del pensamiento científico, sino actualizarlos desde una pedagogía consciente del contexto digital y de los desafíos de la automatización. En este sentido, el aporte de esta investigación es doble: empírico, al mostrar que la calidad de los productos mejora significativamente cuando la IA se integra con acompañamiento docente; y pedagógico-político, al sostener que el futuro de la formación científica no dependerá de la tecnología en sí misma, sino del tipo de relaciones epistémicas, éticas y formativas que construyamos en torno a ella.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos, se recomienda que las universidades comiencen a incorporar progresivamente la inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo en la enseñanza del método científico, particularmente en escenarios educativos donde se ha evidenciado que al carecer de una formación científico-epistemológica previa, los estudiantes presentan dificultades en la formulación de objetivos, la redacción académica o la articulación teórica. Esta incorporación debe realizarse bajo un marco pedagógico que contemple lineamientos éticos, protocolos de uso y criterios de calidad. Una vía concreta para alcanzar este objetivo consiste en el diseño de guías didácticas específicas que orienten a los estudiantes en el uso de IA durante las distintas fases del proceso investigativo. Tales guías deberían incluir ejemplos, advertencias sobre posibles sesgos algorítmicos, criterios de evaluación del contenido generado y ejercicios que fortalezcan la reflexión epistemológica sobre lo que significa investigar en un entorno mediado por tecnologías automatizadas.

Asimismo, el papel del profesorado emerge como un componente fundamental en este proceso. Por ello, resulta prioritario desarrollar instancias formativas dirigidas a los docentes, no sólo para familiarizarlos con las herramientas tecnológicas en sí mismas, sino para capacitarlos en estrategias de mediación crítica que les permitan acompañar, supervisar y orientar el uso que sus estudiantes hagan de la inteligencia artificial en contextos de investigación. De cara al desarrollo institucional, se considera pertinente que las universidades revisen sus modelos de evaluación para contemplar el uso competente y éticamente responsable de IA, reconociendo su valor como herramienta cognitiva sin dejar de preservar el rol activo del estudiante como sujeto de conocimiento. La inclusión de nuevos indicadores en las rúbricas de evaluación puede constituir una vía para valorar no solo los resultados, sino también los procesos mediante los cuales esos resultados fueron alcanzados.

En paralelo, sería deseable promover líneas de investigación educativa que exploren de forma sistemática el impacto de la IA en distintos niveles de formación y en diferentes campos

del saber, con especial atención a las carreras técnicas, donde la IA podría suplir —aunque nunca sustituir completamente— las carencias formativas de orden epistemológico. Estas investigaciones permitirían no sólo comprender mejor los efectos de estas tecnologías, sino también retroalimentar las prácticas docentes con evidencia empírica sólida. Por último, se recomienda reforzar la dimensión epistemológica de la formación universitaria en carreras de ingeniería y afines, integrando contenidos que fomenten el pensamiento científico, la lógica argumentativa y la reflexión crítica sobre el conocimiento. Sin estos cimientos, la IA corre el riesgo de ser utilizada como una muleta tecnológica que impide en lugar de facilitar el desarrollo de la autonomía intelectual. En este sentido, el despliegue de la inteligencia artificial generativa en contextos educativos no debe ser entendido como una solución automática, sino como una oportunidad estratégica para revisar y potenciar los marcos de formación actuales.

REFERENCIAS

- Hau, M. F. (2025). *Writing with machines? Reconceptualizing student work in the age of generative AI*. *Frontiers in Communication*, 10, 1598988. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1598988>
- Justo Aracayo, J., Cutipa Santi, Y., Calderon Rivera, M. E., Quispe Tunco, L. P., Cutipa Santi, M. N., Quelca Velasquez, D. C., & Mamani Luque, O. M. (2024). *Percepción del uso de ChatGPT y pensamiento crítico en estudiantes universitarios del sur altiplánico*. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 5(3), 219–234. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.200>
- Ju, Q. R. (2023). *Experimental evidence on negative impact of generative AI on scientific learning outcomes (A pilot research)*. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3371292/v1>
- Liu, Y., Park, J., & McMinn, S. (2024). *Using generative artificial intelligence/ChatGPT for academic communication: Students' perspectives*. *International Journal of Applied Linguistics*, 34(4), 1437–1461. <https://doi.org/10.1111/ijal.12574>
- Loayza-Maturrano, E. F. (2024). *Percepción de estudiantes de una universidad de Lima sobre el uso de ChatGPT en la escritura académica*. *Educare et Comunicare*, 12(2), 28–38. <https://doi.org/10.35383/educare.v12i2.1195>
- Marzuki, M., Suryanto, R., & Yunita, R. (2023). *The impact of AI writing tools on the content and organization of students' writing: EFL teachers' perspective*. *Journal of Language Teaching and Research*, 14(1), 147–155. <https://doi.org/10.17507/jltr.1401.16>
- Mazari, N. (2025). *Building metacognitive skills using AI tools to help higher education students reflect on their learning process*. *Revista Humanismo y Sociedad*, 13(1), 1–20. <https://doi.org/10.22209/rhs.v13n1a04>
- Meza-Fregoso, M., Peralta-Garay, V., & Silva-Peña, D. (2024). *Writing with AI: What college students learned from utilizing ChatGPT for a writing assignment*. *International Journal of Technology in Education and Science*, 8(1), 15–33. <https://doi.org/10.48168/RICCE.v2n4p91>
- Niño-Carrasco, S. A., Ramos-Villalobos, C. D., & Rodríguez-Zúñiga, J. A. (2025). *Percepciones de estudiantes universitarios sobre los usos de inteligencia artificial en educación*. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1), 35–52. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2025.26356>
- Posso-Pacheco, R. J. (2025). *El rol del docente en la era de la inteligencia artificial: De transmisor de contenidos a formador de habilidades y valores para el siglo XXI*. *Mentor*, 4(11), 1–8. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i11.10185>
- Qu, Y. (2024). *Disciplinary differences in undergraduate students' GenAI knowledge, usage intentions, and task-specific engagement across academic disciplines*. *Smart Learning Environments*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00341-6>

- Román-Acosta, D. D., Rodríguez Torres, E., Baquedano Montoya, M. B., López Zavala, L. C., & Pérez Gamboa, A. J. (2024). *ChatGPT and its use to improve academic writing in postgraduate students*. *Praxis*, 24(36), 53–75. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.24.36.2024.53-75>
- Romero-Rodríguez, L. M. (2023). *La incorporación del ChatGPT en la educación superior*. 593 *Digital Publisher*, 8(5), 213–225. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.5.1976>
- Tramallino, C., Pairetti, C., & Rodríguez, G. L. (2024). *Reflexiones en torno al uso de IA en educación superior: Dos casos comparados*. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (37), e9. <https://doi.org/10.24215/18509959.37.e9>
- Wang, X., Liu, Y., Wu, T., & Zhang, Q. (2024). *ChatGPT performs on the Chinese National Medical Licensing Examination*. *JMIR Medical Education*, 10, e48650. <https://www.researchsquare.com/article/rs-2584079/v1>
- Wang, Y., & Fan, J. (2025). *The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: Insights from a meta-analysis*. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 47. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04787-y>
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). *The effects of excessive reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review*. *Smart Learning Environments*, 11, 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>