



Análisis exploratorio de los riesgos y beneficios del uso de Inteligencia Artificial en la resolución de ejercicios matemáticos en estudiantes de educación superior

Exploratory analysis of the risks and benefits of using Artificial Intelligence in solving mathematical exercises among higher education students

Alexander Andres Jaramillo Camacho¹, Manuel Reyes Wagnio², and Dayron Rumbaut Rangel³

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador. E-mail: alexjaramillo086@gmail.com ORCID: 0009-0001-3971-4778

² Universidad Bolivariana del Ecuador – Universidad de Guayaquil. E-mail: mfreysw@ube.edu.ec. ORCID: 0000-0002-3102-0034

³ Universidad Bolivariana del Ecuador. E-mail: drumbautr@ube.edu.ec. ORCID: 0009-0001-9087-0979

Resumen: La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación matemática ha generado un debate creciente sobre sus implicaciones pedagógicas y éticas. El presente estudio analiza los riesgos y beneficios del uso de herramientas de IA, especialmente ChatGPT, para la resolución de ejercicios matemáticos, a partir de las percepciones de estudiantes. Se adoptó un enfoque mixto, combinando encuestas cuantitativas con preguntas abiertas cualitativas, aplicadas a una muestra seleccionada por conveniencia. Los resultados obtenidos en una muestra exploratoria ($N = 32$) revelan que el 84.4% de los participantes utiliza herramientas de IA para resolver ejercicios matemáticos, valorando la retroalimentación inmediata y la personalización del aprendizaje (índice de beneficios: $M = 3.13$; $DE = 0.70$). Sin embargo, expresan preocupaciones significativas en torno a la dependencia tecnológica, la integridad académica y la posible generación de información incorrecta o sesgada (índice de riesgos: $M = 3.50$; $DE = 1.31$; $\alpha = 0.879$). El análisis comparativo mediante la prueba U de Mann-Whitney no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre grupos de alta y baja frecuencia de uso (beneficios: $U = 51.00$, $p = 0.377$; riesgos: $U = 41.50$, $p = 0.173$). Se identifican estrategias pedagógicas que mitigan estos riesgos y promueven un uso reflexivo de la IA en contextos educativos matemáticos. Dado el carácter exploratorio y el tamaño reducido de la muestra, los hallazgos deben interpretarse como evidencia exploratoria derivada de un estudio piloto.

Palabras clave: Inteligencia artificial, educación matemática, educación superior, ChatGPT, riesgos, beneficios, aprendizaje significativo.

Abstract: The integration of artificial intelligence (AI) in mathematics education has generated increasing debate regarding its pedagogical and ethical implications. This study analyzes the risks and benefits of using AI tools, particularly ChatGPT, for solving mathematical exercises, based on the perceptions of students. A mixed-methods approach was adopted, combining quantitative surveys with qualitative open-ended questions, applied to a convenience sample. The results obtained from an exploratory sample of students ($N = 32$) reveal that 84.4% of participants use AI tools to solve mathematical exercises, valuing immediate feedback and personalization of learning (benefit index: $M = 3.13$; $SD = 0.70$). However, they express significant concerns regarding technological dependency, academic integrity, and the potential generation of incorrect or biased information (risk index: $M = 3.50$; $SD = 1.31$; $\alpha = 0.879$). A comparative analysis using the Mann-Whitney U test showed no statistically significant differences between high- and low-frequency use groups (benefits: $U = 51.00$, $p = 0.377$; risks: $U = 41.50$, $p = 0.173$). Pedagogical strategies are identified that help mitigate these risks and promote a more reflective use of AI in mathematical educational contexts. Given the exploratory nature of the study and the small sample size, the findings should be interpreted as exploratory evidence derived from a pilot study.

Keywords: Artificial intelligence, mathematics education, higher education, ChatGPT, risks, benefits, meaningful learning.

1 Introducción

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, consolidándose como una herramienta cotidiana e indispensable para estudiantes y docentes en diversos niveles académicos [29]. En el ámbito de las matemáticas, estas tecnologías adquieren relevancia singular por su capacidad para generar explicaciones inmediatas, resolver ejercicios paso a paso y brindar soporte personalizado a estudiantes con dificultades conceptuales, fomentando así una comprensión más accesible y adaptada [23]. Sin embargo, pese a su indudable potencial, emerge una preocupación crítica: diversos estudios reportan que algunos estudiantes recurren a la IA no como apoyo formativo, sino para obtener respuestas directas, saltándose el análisis de procedimientos y el cultivo del razonamiento lógico esencial [18].

Esta brecha entre el uso pedagógico genuino y el mecánico no solo compromete la autonomía intelectual, la integridad académica y el aprendizaje profundo en matemáticas, sino que podría perpetuar una dependencia tecnológica contraproducente a largo plazo. Por consiguiente, se hace imperativo analizar los riesgos y beneficios percibidos por los estudiantes al emplear IA en la resolución de ejercicios matemáticos, así como evaluar su influencia real en el proceso de aprendizaje para orientar prácticas educativas más responsables y efectivas. Este análisis se fundamenta en una revisión de literatura reciente que destaca tanto las iniciativas internacionales para evaluar el impacto de la IA en la enseñanza matemática como los desafíos históricos, como la falta de precisión en modelos tempranos de enseñanza adaptativa [19], [21].

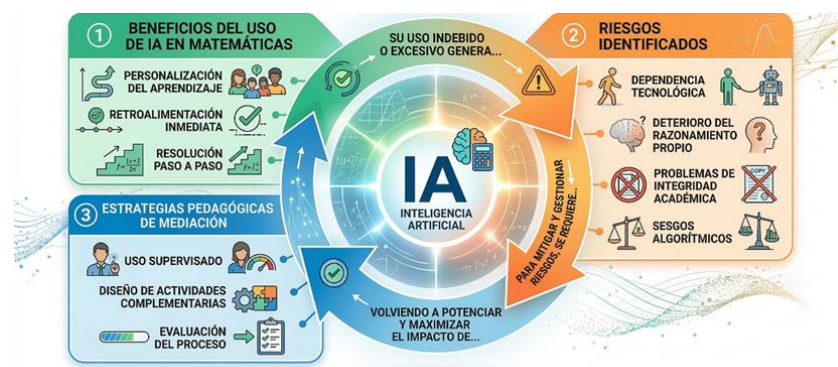


Figura 1. Esquema conceptual del uso de la IA en matemáticas. Se representan los beneficios percibidos (retroalimentación inmediata, apoyo personalizado, aprendizaje autónomo) y los riesgos asociados (dependencia tecnológica, integridad académica, respuestas incorrectas). Fuente: elaboración propia con apoyo de herramientas de IA.

Diversas investigaciones han analizado el uso de la IA en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, destacando tanto sus beneficios como sus limitaciones. Rosas [23] desarrolló un estudio descriptivo sobre aplicaciones de IA empleadas en la enseñanza de las matemáticas, encontrando que estas herramientas favorecen la comprensión de procedimientos y el acceso a explicaciones personalizadas; no obstante, el estudio no profundiza en los riesgos asociados al uso excesivo de estas tecnologías ni en su impacto sobre la autonomía del estudiante. De manera similar, Duarte Cango et al. [29] realizaron una investigación cuantitativa en educación superior para evaluar el uso de la IA en la resolución de problemas matemáticos, reportando mejoras en el rendimiento académico; sin embargo, el estudio se centró principalmente en el rendimiento académico y no profundizó en aspectos éticos ni en percepciones críticas de los estudiantes. Por su parte, Monzón [18] analizó la integración de la IA en la didáctica de la matemática desde un enfoque pedagógico, identificando oportunidades relacionadas con la personalización del aprendizaje, pero también desafíos vinculados a la dependencia tecnológica y a la reducción del razonamiento propio. A pesar de estos aportes, la literatura revisada muestra que aún son limitados los estudios que analizan específicamente las percepciones de los estudiantes sobre los riesgos y beneficios del uso de la IA para resolver ejercicios matemáticos, lo que justifica la realización del presente estudio.

En este contexto, el presente estudio busca examinar las percepciones de estudiantes sobre los riesgos éticos, como la generación de información incorrecta y problemas de integridad académica, asociados al uso de herramientas como ChatGPT en la resolución de ejercicios matemáticos [17], [27]. Además, se propone identificar estrategias pedagógicas que mitiguen los desafíos éticos y de privacidad inherentes a estas tecnologías, promoviendo un uso responsable que fomente el desarrollo del razonamiento matemático [1], [21].

Para lograr este objetivo, se adopta un enfoque metodológico mixto que combinó encuestas cuantitativas con preguntas abiertas cualitativas aplicadas a estudiantes de matemáticas, permitiendo una exploración profunda de sus percepciones sobre sesgos algorítmicos y privacidad de datos en herramientas de IA [7], [15].

1.1 Planteamiento del problema

A pesar del creciente uso de herramientas de IA en la resolución de ejercicios matemáticos, aún no existe claridad sobre cómo los estudiantes las utilizan en contextos académicos ni sobre las implicaciones que este uso tiene en su aprendizaje. En particular, se desconoce en qué medida estas herramientas fomentan el razonamiento matemático o, por el contrario, promueven una dependencia que limita el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales.

Asimismo, persisten interrogantes relacionadas con aspectos éticos, como la integridad académica, la confiabilidad de la información generada y los posibles sesgos algorítmicos. En este contexto, surge la necesidad de analizar las percepciones de los estudiantes sobre los riesgos y beneficios del uso de IA en la resolución de ejercicios matemáticos, con el fin de orientar su integración de manera crítica y responsable en el ámbito educativo.

A partir de esta problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo perciben los estudiantes los riesgos y beneficios del uso de herramientas de IA en la resolución de ejercicios matemáticos? En correspondencia con esta pregunta, se plantea como hipótesis que el uso de herramientas de IA mejora la percepción de beneficios en el aprendizaje matemático, pero también incrementa la percepción de riesgos asociados a su uso.

2 Objetivo del estudio

El objetivo principal del presente estudio es examinar las percepciones de estudiantes sobre los riesgos éticos, como la generación de información incorrecta, problemas de integridad académica, sesgos algorítmicos y privacidad de datos, asociados al uso de herramientas como ChatGPT en la resolución de ejercicios matemáticos [7], [15], [17], [24], [27], así como identificar beneficios en términos de personalización del aprendizaje y retroalimentación inmediata [4], [8]. En particular, se busca comprender cómo estas tecnologías influyen en el aprendizaje matemático, la autonomía académica y el desarrollo del razonamiento propio, proponiendo estrategias pedagógicas que mitiguen desafíos éticos y de privacidad para promover un uso responsable que fomente el aprendizaje significativo [1], [19], [21]. A través de este análisis, basado en una metodología mixta, el estudio pretende aportar evidencia empírica que oriente prácticas educativas críticas y formativas.

3 Materiales y Métodos

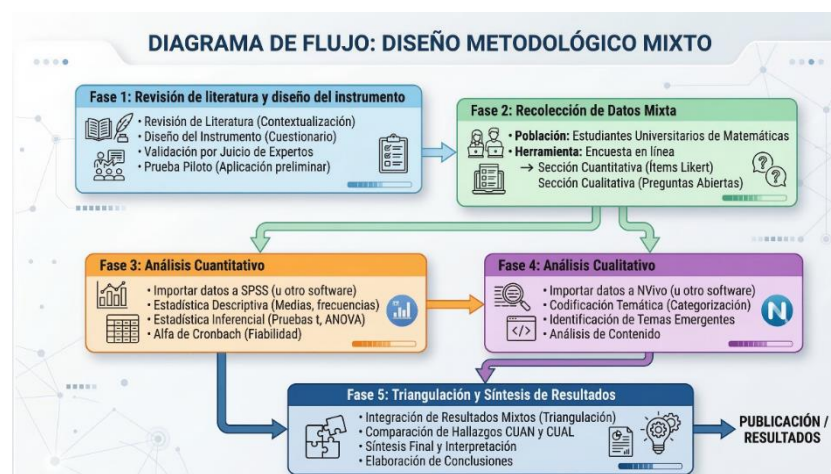


Figura 2. Diseño metodológico del estudio. Se ilustran las fases del proceso: revisión de literatura, diseño del cuestionario, recolección de datos y análisis mixto (descriptivo, inferencial no paramétrico y temático). Fuente: elaboración propia con apoyo de herramientas de IA.

3.1 Enfoque de la investigación

El presente estudio se concibe como una investigación exploratoria de carácter piloto con un enfoque mixto, ya que combina elementos cuantitativos y cualitativos con el propósito de analizar de manera integral los riesgos y beneficios del uso de la IA en la resolución de ejercicios matemáticos [7], [15]. Este enfoque, similar al empleado



en estudios sobre percepciones estudiantiles de ChatGPT en educación superior [8], permite no solo identificar tendencias generales a partir de datos numéricos —como frecuencias de uso y niveles de percepción—, sino también comprender en profundidad las percepciones, opiniones y reflexiones de los estudiantes respecto al uso de

estas herramientas en su proceso de aprendizaje, capturando matices éticos y subjetivos que los métodos aislados no abordan [24], [27].

Los datos cuantitativos fueron organizados en Microsoft Excel y analizados mediante estadística descriptiva, incluyendo frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar y medianas. Para el análisis comparativo, se agruparon los participantes en dos categorías: alta frecuencia de uso, correspondiente a quienes reportaron utilizar IA de forma frecuente o siempre, y baja frecuencia de uso, correspondiente a quienes indicaron usarla nunca, rara vez o a veces.

Estas decisiones metodológicas son coherentes con el carácter exploratorio del estudio y evidencian la necesidad de investigaciones futuras con muestras más amplias para confirmar posibles diferencias entre grupos.

De manera complementaria y con fines exploratorios, se aplicó una prueba no paramétrica para comparar la percepción de beneficios y riesgos según la frecuencia de uso de herramientas de IA. Debido al tamaño reducido de la muestra, estos resultados no se asumieron como evidencia concluyente, sino como tendencias preliminares.

3.2 Tipo y diseño del estudio

El estudio se desarrolla bajo un diseño descriptivo–exploratorio [8], [24], [27], dado que busca caracterizar un fenómeno educativo actual sin manipular variables, similar a enfoques empleados en investigaciones sobre percepciones estudiantiles respecto al uso de ChatGPT en contextos educativos [7]. Es descriptivo porque pretende identificar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la IA en matemáticas, y exploratorio porque aborda un tema emergente que aún no ha sido ampliamente estudiado en contextos educativos específicos, como evidencian revisiones bibliométricas recientes sobre IA en educación matemática [15].

Para comparar las diferencias en la percepción de beneficios y riesgos entre grupos de participantes según la frecuencia de uso de herramientas de IA, se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, calculada a partir de los datos originales organizados en Microsoft Excel. Esta prueba se utilizó únicamente con finalidad exploratoria, debido al tamaño reducido de la muestra y a que no se asumieron supuestos de normalidad.

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de investigación con seres humanos. La participación de los estudiantes fue voluntaria, anónima y confidencial, y se obtuvo el consentimiento informado previo a la recolección de datos. Asimismo, el estudio contó con el aval institucional correspondiente para su ejecución en el contexto educativo. No se recolectaron datos personales sensibles ni información identificable de los participantes.

3.3 Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes que cursaban asignaturas de matemáticas y que utilizaban, o habían utilizado, herramientas de IA como ChatGPT para apoyo en la resolución de ejercicios [7], [8], [24]. La muestra final estuvo integrada por 32 participantes ($N = 32$), seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo es adecuado para estudios exploratorios iniciales, aunque limita la capacidad de generalización de los resultados [27]. La selección se realizó considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes, lo cual es coherente con diseños descriptivo-exploratorios orientados a una primera aproximación al fenómeno emergente de las percepciones estudiantiles sobre IA en educación matemática [15].

3.4 Técnicas de recolección de datos

Como técnica principal de recolección de datos se empleó la encuesta, debido a su utilidad para recopilar información de manera sistemática y eficiente. El instrumento incluyó preguntas cerradas, orientadas a medir la frecuencia de uso, los beneficios percibidos y los riesgos asociados al uso de la IA, así como preguntas abiertas que permitieran a los estudiantes expresar sus opiniones y experiencias personales.

La encuesta se distribuyó electrónicamente mediante plataformas como Google Forms, garantizando la confidencialidad y el anonimato de las respuestas, al igual que en estudios sobre percepciones de ChatGPT en entornos educativos [27].

Esta distribución electrónica facilitó la recolección de respuestas y permitió un análisis cuantitativo descriptivo de los patrones perceptuales, complementado con técnicas cualitativas —como las respuestas abiertas del cuestionario— para profundizar en aspectos éticos y pedagógicos [13], [28].



3.5 Instrumento

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para esta investigación. Dicho cuestionario fue sometido a un proceso de validación por juicio de expertos para asegurar la claridad, pertinencia y coherencia de los ítems. Posteriormente, se aplicó una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes, con el fin de realizar ajustes antes de su aplicación definitiva.

El cuestionario consta de secciones demográficas iniciales seguidas de ítems evaluativos basados en escalas de Likert para medir percepciones sobre el uso de IA en matemáticas. La consistencia interna de las dimensiones del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, a partir de los datos originales organizados en Microsoft Excel [24], [25].

Adicionalmente, se incorporaron ítems abiertos para capturar narrativas cualitativas sobre experiencias específicas con IA en matemáticas, alineándose con enfoques mixtos que combinan encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas [9].

Este diseño del cuestionario refleja prácticas validadas en investigaciones similares, donde se refinaron ítems iniciales mediante juicio experto y pruebas piloto para optimizar la consistencia interna [10], [14].

La dimensión de beneficios estuvo compuesta por dos ítems, aspecto que pudo influir en los valores de consistencia interna del instrumento. Por ello, los resultados de esta subescala se interpretaron como indicadores exploratorios y se recomienda ampliar el número de ítems en futuras aplicaciones.

3.6 Procedimiento

La investigación fue aprobada por la institución educativa correspondiente. La recolección de datos se llevó a cabo con el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando el anonimato y la confidencialidad de la información proporcionada. La encuesta fue aplicada de forma virtual, según las condiciones del contexto educativo. Una vez recolectada la información, los datos cuantitativos fueron organizados para su análisis estadístico descriptivo, mientras que las respuestas cualitativas fueron sistematizadas mediante un proceso de categorización temática.

Este procedimiento permitió integrar los resultados cuantitativos y cualitativos del estudio, combinando el análisis descriptivo de las encuestas con la codificación temática de las respuestas abiertas [5], [6]. Asimismo, se implementaron fases secuenciales de preparación, prueba piloto, recolección mediante encuestas en línea y análisis mixto; los datos cuantitativos fueron organizados en Microsoft Excel, mientras que las respuestas cualitativas fueron analizadas mediante procedimientos de codificación temática [9].

Esta integración de recursos analíticos fortaleció la triangulación metodológica, similar a la empleada en estudios mixtos sobre percepciones de herramientas digitales en educación matemática [12], [16].

4 Resultados

Los resultados se obtuvieron a partir de un enfoque de análisis mixto, integrando técnicas descriptivas y una comparación no paramétrica exploratoria para los datos cuantitativos provenientes de escalas Likert, así como análisis de contenido temático para las respuestas cualitativas abiertas [20], [26]. La fiabilidad interna del instrumento mostró un valor alto en la dimensión de riesgos ($\alpha = 0.879$) y un valor menor en la dimensión de beneficios ($\alpha = 0.575$), lo cual puede explicarse por el reducido número de ítems que componen esta subescala [2], [22]. La integración de resultados cuantitativos y cualitativos permitió fortalecer la interpretación de las percepciones estudiantiles sobre el uso de la IA en matemáticas [3], [16].

Debido al tamaño reducido de la muestra ($N = 32$), el análisis se centró principalmente en estadística descriptiva, complementándose con una prueba no paramétrica para la comparación entre grupos. En particular, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para evaluar diferencias en la percepción de beneficios y riesgos según la frecuencia de uso de herramientas de IA. Los participantes fueron agrupados en dos categorías: alta frecuencia de uso, correspondiente a quienes reportaron utilizar IA de forma frecuente o siempre, y baja frecuencia de uso, correspondiente a quienes indicaron usarla nunca, rara vez o a veces. La prueba no evidenció diferencias estadísticamente significativas en la percepción de beneficios entre ambos grupos, $U = 51.00$, $Z = -0.883$, $p = 0.377$. De igual manera, tampoco se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la percepción de riesgos, $U = 41.50$, $Z = -1.364$, $p = 0.173$. En consecuencia, estos hallazgos deben interpretarse con cautela y como evidencia exploratoria, más que como resultados generalizables.

4.1 Caracterización de la muestra

Participaron 32 estudiantes matriculados en asignaturas de matemáticas. En la distribución por asignatura predominó Programación Lineal ($n = 17$; 53.1%), seguida de Derivadas e Integrales ($n = 8$; 25.0%) y Funciones



Lineales ($n = 4$; 12.5%). Las asignaturas Ecuaciones 3×3 , Ecuaciones Lineales y Ecuaciones 2×2 registraron una participación de un estudiante cada una ($n = 1$; 3.1% respectivamente).

4.2 Uso de IA

Respecto al uso de IA para resolver ejercicios matemáticos, el 84.4% de los participantes reportó utilizarla ($n = 27$), mientras que el 15.6% indicó no utilizarla ($n = 5$) como se detalla en la Figura 4.

En cuanto a la frecuencia de uso (escala 1–5), se observó un uso predominantemente ocasional: el 50.0% señaló “rara vez” (valor 2; $n = 16$) y el 31.2% “a veces” (valor 3; $n = 10$). En menor proporción se registró “frecuente” (valor 4; 9.4%; $n = 3$) y “siempre” (valor 5; 6.2%; $n = 2$), mientras que únicamente un estudiante indicó “nunca” (3.1%; $n = 1$) como se detalla en la Figura 3.

La frecuencia promedio fue 2.66 (DE = 0.94), con una mediana de 2, lo que indica un nivel de uso bajo a moderado concentrado en categorías intermedias.

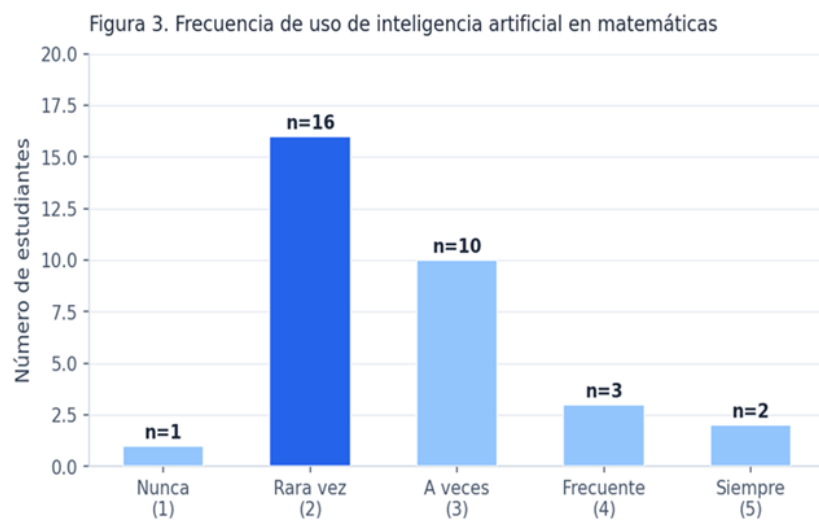


Figura 3. Frecuencia de uso de IA en matemáticas. Fuente: elaboración propia.

Estos resultados evidencian que, en la muestra analizada, la IA se encuentra ampliamente integrada en los procesos de resolución de ejercicios matemáticos, dado que el 84.4% reporta utilizarla como herramienta de apoyo académico. En contraste, únicamente el 15.6% indicó no emplearla.

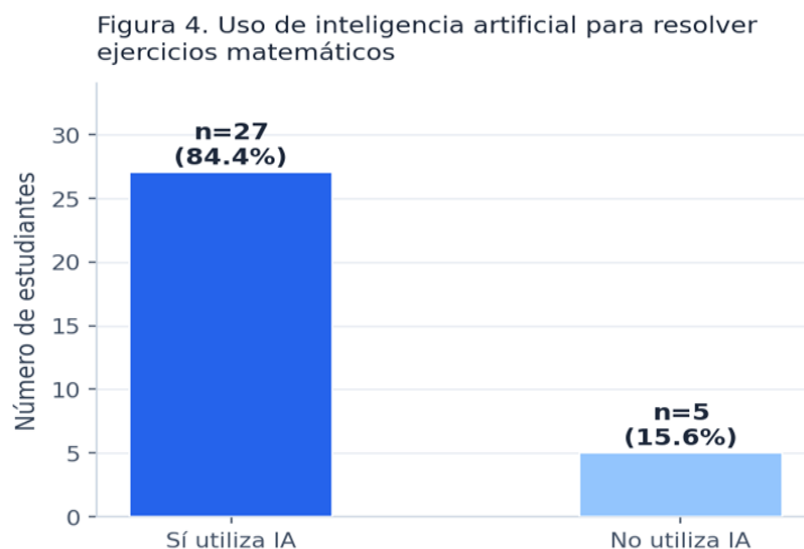


Figura 4. Uso de IA para resolver ejercicios matemáticos. Fuente: elaboración propia.



Estos resultados permiten inferir que el uso de la IA no es constante, sino situacional, lo cual sugiere que los participantes recurren a estas herramientas principalmente en momentos de dificultad. Este comportamiento evidencia que la IA está siendo utilizada como un recurso de apoyo reactivo más que como una herramienta integrada de aprendizaje continuo.

4.3 Beneficios percibidos

En la dimensión de beneficios percibidos (Likert 1–5), se obtuvo una valoración moderada. El ítem “la IA ayuda a comprender ejercicios matemáticos” presentó una media de 3.19 (DE = 0.86; mediana = 3; rango 2–5). El ítem “la IA favorece el aprendizaje a ritmo propio” presentó una media de 3.06 (DE = 0.80; mediana = 3; rango 2–5). Al promediar ambos ítems, el índice global de beneficios fue 3.13 (DE = 0.70; mediana = 3.0; rango 2.0–4.5).

La consistencia interna de esta subescala fue de $\alpha = 0.575$, valor que se considera bajo según criterios convencionales. Sin embargo, este resultado puede explicarse por el reducido número de ítems que componen la dimensión de beneficios (dos ítems), dado que el coeficiente alfa de Cronbach es sensible a la longitud de la escala y tiende a subestimarse en instrumentos breves. En estudios exploratorios de carácter piloto, valores inferiores a 0.70 pueden ser aceptables cuando el objetivo es identificar tendencias iniciales más que establecer mediciones definitivas del constructo. En este sentido, los resultados asociados a esta dimensión deben interpretarse como indicativos y no concluyentes, recomendándose ampliar el número de ítems en futuras investigaciones para mejorar la consistencia interna del instrumento.

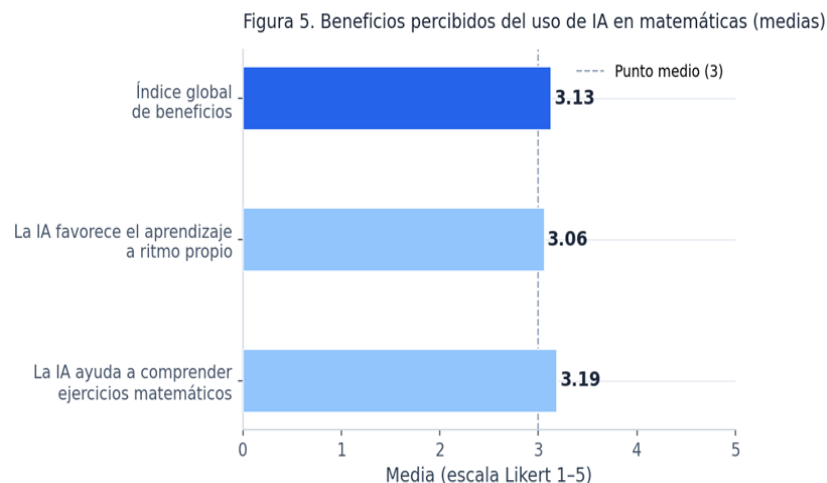


Figura 5. Beneficios percibidos del uso de IA en matemáticas (medias). Fuente: elaboración propia.

La valoración moderada de los beneficios indica que, si bien los participantes reconocen el potencial de la IA para facilitar la comprensión, este impacto no es plenamente aprovechado. Esto podría estar relacionado con el uso superficial de la herramienta, centrado en la obtención de respuestas más que en la comprensión de los procedimientos matemáticos.

4.4 Riesgos Percibidos

En la dimensión de riesgos y ética (escala Likert 1–5), los participantes reportaron niveles moderados–altos de acuerdo. El ítem “la IA genera dependencia” presentó una media de 3.47 (DE = 1.48; mediana = 4; rango = 1–5). Por su parte, el ítem “la IA debe ser un complemento y no un sustituto del aprendizaje” alcanzó una media de 3.53 (DE = 1.29; mediana = 4; rango = 1–5).

El índice global de riesgos/ética (promedio de ambos ítems) fue 3.50 (DE = 1.31; mediana = 3.75; rango = 1–5), lo que evidencia una percepción relativamente elevada respecto a los posibles riesgos asociados al uso de IA en matemáticas.

La consistencia interna de esta subescala fue alta ($\alpha = 0.879$), lo que indica una adecuada coherencia entre los ítems que componen el constructo evaluado.

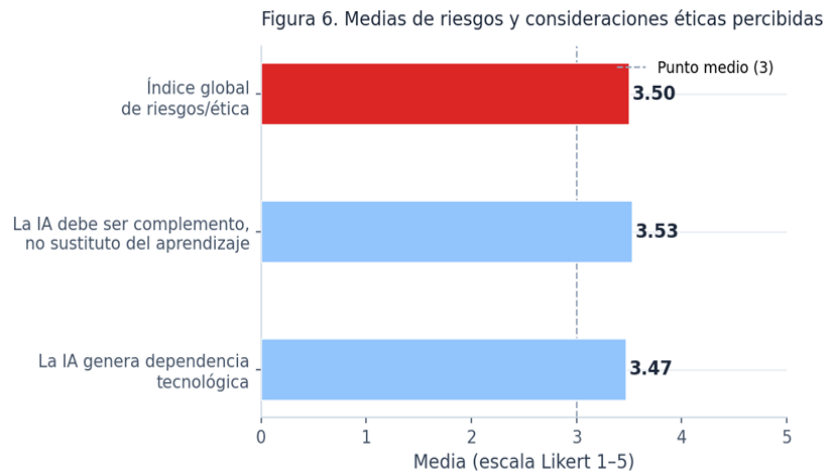


Figura 6. Medias de riesgos y consideraciones éticas percibidas. Fuente: elaboración propia.

Los niveles relativamente elevados en la percepción de riesgos reflejan una conciencia crítica por parte de los participantes sobre las limitaciones de la IA. Este resultado es relevante, ya que demuestra que, a pesar de su uso frecuente, los participantes no confían plenamente en estas herramientas, especialmente en contextos donde se requiere precisión matemática.

La Tabla 1 muestra la distribución de frecuencias del uso de herramientas de IA, junto con las medias de percepción de beneficios y riesgos para cada categoría de uso.

Tabla 1. Frecuencia de uso de herramientas de IA y percepción de beneficios y riesgos en la resolución de ejercicios matemáticos.

Frecuencia de uso	n	%	Beneficio percibido (media)	Riesgo percibido (media)
Diaria	2	6.2%	3.75	3.25
Varias veces por semana	3	9.4%	3.17	2.67
Una vez por semana	10	31.2%	3.25	3.55
Ocasionalmente	16	50.0%	3.03	3.81
Nunca	1	3.1%	2.00	1.00
Total general	32	100%	3.13	3.50

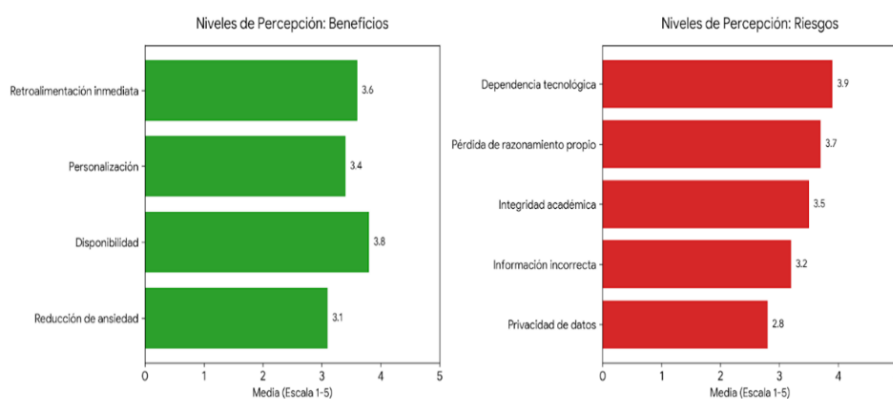


Figura 7. Comparación de la percepción media de beneficios y riesgos del uso de IA en la resolución de ejercicios matemáticos. Fuente: elaboración propia.

4.5 Comparación usuarios vs. no usuarios

Al comparar descriptivamente los puntajes promedio entre quienes utilizan IA y quienes no la utilizan, se observó que los usuarios reportaron mayor frecuencia de uso (media = 2.82) en relación con los no usuarios (media = 1.80). En beneficios, los usuarios mostraron un índice promedio mayor (3.20) frente a los no usuarios (2.70).



En riesgos/ética, ambos grupos mostraron valores elevados, aunque los no usuarios presentaron un índice promedio ligeramente superior (3.80) en comparación con los usuarios (3.44). Estos resultados se interpretan de forma descriptiva, considerando el tamaño reducido del grupo “no usuario” (n = 5).

4.6 Resultados cualitativos

El análisis de las respuestas abiertas permitió identificar patrones consistentes con los resultados cuantitativos. En los beneficios, la categoría más frecuente fue “comprensión/explicación paso a paso” (n = 11), seguida de “rapidez/eficiencia” (n = 7) y “apoyo/acompañamiento” (n = 6). De manera ilustrativa, los participantes mencionaron que la IA “ayuda a comprender algo que no quedó claro” y proporciona “respuestas claras y explicaciones rápidas”.

En riesgos y desventajas, la categoría dominante fue “dependencia tecnológica” (n = 18), señalando preocupaciones relacionadas con la reducción del esfuerzo cognitivo y la autonomía. Ejemplos típicos fueron expresiones como “dependencia” y “no razonamiento”. En menor medida aparecieron comentarios asociados a “pérdida de razonamiento/autonomía” (n = 1), “integridad académica” (n = 1) y “respuestas incorrectas/desinformación” (n = 1). En conjunto, los hallazgos cualitativos refuerzan la idea de que, aunque la IA se percibe como útil para comprender y agilizar la resolución de ejercicios, existe preocupación por la dependencia y el debilitamiento del razonamiento matemático autónomo.

Estos resultados deben interpretarse con cautela debido al tamaño reducido de la muestra y al carácter exploratorio del estudio. Aunque se aplicó una prueba no paramétrica de manera complementaria a partir de los datos originales, las diferencias observadas se presentan como tendencias preliminares y no como evidencia generalizable.

5 Discusión

5.1 Interpretación general

Los resultados deben interpretarse con cautela debido al tamaño reducido de la muestra y su carácter no probabilístico. Estos evidencian que el uso de herramientas de IA en la resolución de ejercicios matemáticos se encuentra ampliamente extendido entre los participantes, dado que el 84.4% reporta utilizar estas tecnologías como apoyo académico. Sin embargo, la frecuencia de uso se concentra en niveles ocasionales o intermedios, lo que indica que, aunque la IA está presente en el proceso educativo, su integración aún no es completamente sistemática.

Asimismo, se observa que el uso de la IA se orienta principalmente hacia la obtención de respuestas directas, más que hacia la comprensión de los procedimientos matemáticos. Este comportamiento sugiere un uso predominantemente instrumental de la tecnología, lo cual limita su potencial formativo.

Para el análisis comparativo entre grupos, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney de manera exploratoria. Los resultados no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la percepción de beneficios ni en la percepción de riesgos según la frecuencia de uso de IA. No obstante, debido al tamaño reducido de la muestra y al muestreo por conveniencia, estos resultados deben interpretarse como tendencias preliminares y no como evidencia generalizable a una población más amplia.

5.2 Comparación con literatura

Los hallazgos obtenidos son consistentes con estudios previos. González y González-González [11] destacan que la IA está transformando las formas de enseñar y aprender, lo que exige nuevos marcos pedagógicos que orienten su uso formativo. En este sentido, Monzón [18] señala que el uso de IA en educación matemática puede reducir el razonamiento propio cuando se emplea sin orientación pedagógica. De igual forma, Rosas [23] indica que estas herramientas favorecen la comprensión, pero su uso inadecuado puede afectar el desarrollo de habilidades cognitivas profundas.

En cuanto a los riesgos, los resultados coinciden con Lozada et al. [17] y Morán-Ortega et al. [19], quienes identifican la dependencia tecnológica y la disminución del pensamiento crítico como efectos potenciales del uso acrítico de la IA en contextos educativos.

Aunque los resultados son consistentes con la literatura, no se pretende establecer conclusiones generalizables, sino identificar tendencias preliminares.

5.3 Explicación del fenómeno

El predominio del uso instrumental identificado en el 84.4% de los usuarios no puede atribuirse únicamente a la conducta individual del estudiante, sino que responde a un vacío de políticas institucionales que regulen y orienten el uso de la IA en la educación superior. En ausencia de lineamientos claros, los participantes tienden a operar bajo una lógica de optimización del esfuerzo, en la cual la facilidad de acceso a herramientas como ChatGPT favorece la búsqueda de soluciones inmediatas frente a las exigencias académicas, priorizando la eficiencia sobre el proceso de aprendizaje.



A esta situación se suma una desorientación ética y pedagógica, derivada de la falta de criterios formativos explícitos por parte de las instituciones. Esto provoca que los participantes no logren diferenciar entre el uso de la

IA como un recurso de apoyo para el razonamiento y su utilización como un mecanismo automático de resolución, lo que limita el desarrollo de habilidades cognitivas profundas. En este contexto, la tecnología es percibida más como un solucionador mecánico que como un tutor que guía la comprensión.

Asimismo, la cultura de inmediatez característica de los entornos digitales refuerza este comportamiento. La rapidez con la que se obtiene información, sumada a la ausencia de normativas que exijan transparencia en el uso de la IA o que valoren el proceso de resolución, conduce a que el estudiante opte por el camino de menor resistencia cognitiva. Como resultado, se consolida un uso instrumental de la tecnología que, si bien es eficiente en términos operativos, resulta limitado desde una perspectiva formativa.

5.4 Lineamientos institucionales e implicaciones pedagógicas para el uso responsable de la IA

Los resultados muestran que el desafío principal para la educación superior no consiste en restringir el uso de la IA, sino en establecer lineamientos institucionales que orienten su empleo con fines formativos. Estos lineamientos deberían definir criterios de transparencia, verificación de respuestas, citación del uso de herramientas de IA y responsabilidad académica en la resolución de ejercicios matemáticos.

En este sentido, resulta necesario avanzar hacia políticas de “IA responsable” que no se limiten a autorizar o prohibir su uso, sino que establezcan criterios de evaluación centrados en el proceso. Las rúbricas docentes deberían valorar la capacidad del estudiante para interpretar, verificar y cuestionar la información generada por la IA, y no únicamente el resultado final.

Este escenario también demanda una transformación del rol docente. El profesor deja de ser únicamente un evaluador de resultados numéricos para convertirse en un mediador del pensamiento crítico, acompañando la interacción del estudiante con la IA y promoviendo prácticas de aprendizaje más reflexivas.

Por tanto, la integración supervisada de la IA puede contribuir al fortalecimiento de la autonomía académica cuando se articula con normas claras, actividades guiadas y evaluación del razonamiento. Bajo estas condiciones, la tecnología puede funcionar como apoyo para el aprendizaje y no como sustituto del esfuerzo cognitivo.

5.5 Limitaciones

El presente estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra ($N = 32$) es reducido y fue obtenido mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual limita la representatividad de los hallazgos y restringe la posibilidad de generalización.

En este sentido, los resultados deben interpretarse como evidencia preliminar derivada de un estudio piloto. Asimismo, el uso de percepciones auto-reportadas puede introducir sesgos subjetivos en la interpretación de los resultados.

Por lo tanto, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el tamaño muestral, empleen métodos probabilísticos y consideren diseños longitudinales o experimentales para contrastar y ampliar los hallazgos obtenidos.

5.4.1 Propuesta de intervención pedagógica en cuatro fases

Con base en los hallazgos cuantitativos y cualitativos, y con el objetivo de mitigar la dependencia tecnológica (riesgo identificado con mayor frecuencia en las respuestas cualitativas) y maximizar el aprendizaje significativo, se propone un plan de acción pedagógica estructurado en cuatro fases para el uso de la IA en el aula de matemáticas:

Fase 1: Resolución autónoma inicial (Fase de anclaje): Antes de interactuar con la IA, el estudiante debe intentar resolver el problema matemático movilizándolo sus conocimientos previos. Esta fase garantiza que el esfuerzo cognitivo y el razonamiento lógico no sean delegados a la máquina, combatiendo la adopción de un rol pasivo.

Fase 2: Interacción estratégica (Fase de andamiaje): Si el estudiante encuentra un bloqueo, recurre a la IA (como ChatGPT) no para solicitar la respuesta final, sino mediante prompts específicos que soliciten pistas, recordatorios de fórmulas o la explicación de un concepto aislado. La IA asume el rol de tutor socrático, promoviendo el aprendizaje a ritmo propio valorado en los resultados.

Fase 3: Verificación y contraste crítico (Fase de consolidación): Una vez obtenido el resultado, el estudiante utiliza la IA para comparar su procedimiento paso a paso. Algunos estudiantes reportaron haber recibido información incorrecta al utilizar herramientas de IA, lo que evidencia la necesidad de fortalecer el pensamiento crítico en su uso. Esta fase exige que el estudiante asuma una postura crítica para auditar matemáticamente la respuesta de la máquina, detectando posibles “alucinaciones” o sesgos algorítmicos.

Fase 4: Evaluación reflexiva (Fase de metacognición): La evaluación docente transita de calificar únicamente el resultado numérico a evaluar el proceso. Se implementan rúbricas donde el estudiante debe explicar oralmente o por escrito el razonamiento detrás de la solución generada o corregida con ayuda de la IA, asegurando la integridad académica.



La implementación de este plan permite transformar la herramienta de un mero “solucionador automático” a un verdadero catalizador del aprendizaje, devolviendo la autonomía académica al estudiante e integrando la tecnología de manera ética y formativa.

5.4.2 Proyección de implementación del plan en el aula

El plan de acción pedagógica se propone para una implementación piloto en grupos de asignaturas de matemáticas durante un periodo académico regular. La propuesta contempla sesiones prácticas estructuradas en las que se integraría el uso de IA como herramienta de apoyo bajo un enfoque guiado y supervisado por el docente.

Inicialmente, el plan podría socializarse mediante una sesión introductoria en la que se explicarían los objetivos de cada fase y las reglas de uso de la IA. En esta etapa, se enfatizaría que el uso de herramientas como ChatGPT no reemplaza el proceso de razonamiento matemático, sino que debe utilizarse como apoyo para fortalecer la comprensión. Además, se establecerían acuerdos de uso responsable, promoviendo la transparencia en la interacción con la IA y la necesidad de justificar los procedimientos utilizados.

Durante la Fase 1 (resolución autónoma), los participantes trabajarían individualmente en la resolución de problemas sin acceso inmediato a herramientas de IA. Esta etapa permitiría activar conocimientos previos, identificar vacíos conceptuales reales y reducir la dependencia inicial de soluciones automáticas.

En la Fase 2 (interacción estratégica), se permitiría el uso de la IA bajo condiciones específicas. Los participantes serían guiados en la construcción de prompts adecuados, orientados a solicitar explicaciones parciales, pistas o validación de conceptos, evitando la obtención directa de respuestas completas. Esta etapa sería acompañada por el docente, quien supervisaría el tipo de interacción y corregiría prácticas inadecuadas, promoviendo un uso consciente de la herramienta.

En la Fase 3 (verificación y contraste crítico), los participantes compararían sus soluciones con las respuestas generadas por la IA. Esta fase permitiría identificar posibles inconsistencias o errores en las respuestas automáticas, fortalecer habilidades de análisis y validación matemática, y reducir la confianza acrítica en los sistemas de IA.

Por último, en la Fase 4 (evaluación reflexiva), se implementarían actividades de metacognición en las que los participantes deberían explicar el procedimiento seguido, justificar sus decisiones y reflexionar sobre el uso de la IA en su proceso de aprendizaje. Estas actividades podrían realizarse mediante exposiciones breves, informes escritos y preguntas guiadas, permitiendo al docente evaluar no solo el resultado, sino también la comprensión del proceso.

Desde una perspectiva ética, la intervención incluiría espacios de reflexión sobre el uso responsable de la IA. Se discutirían casos concretos relacionados con el uso indebido de estas herramientas, enfatizando que la integridad académica depende tanto de las normas institucionales como del compromiso individual del estudiante. Este enfoque buscaría que los participantes reconozcan la importancia de utilizar la IA como un recurso formativo y no como un mecanismo de evasión del esfuerzo cognitivo.

En términos generales, se esperaría que la implementación del plan favorezca una mejora en la actitud de los participantes hacia el uso de la IA, pasando de un enfoque instrumental a un uso más reflexivo y crítico. Asimismo, se esperaría observar una mayor participación en la resolución de problemas y una disminución de la dependencia inmediata de soluciones automáticas, lo que permitiría evaluar el aporte de la integración pedagógica guiada al desarrollo del razonamiento matemático y la autonomía académica.

5.4.3 Potencial impacto esperado del plan

Con el fin de valorar la efectividad potencial del plan de acción pedagógica propuesto, se plantea una evaluación cualitativa basada en la observación del desempeño de los participantes durante su implementación. Se considerarían indicadores como la participación en clase, la capacidad de argumentación, la autonomía en la resolución de problemas y el uso crítico de la IA.

Se espera que la implementación del plan favorezca una mejora progresiva en la actitud de los participantes frente al aprendizaje matemático, particularmente en la disposición para intentar resolver problemas antes de recurrir a herramientas tecnológicas. Asimismo, se esperaría observar un incremento en la capacidad de los participantes para cuestionar y verificar los resultados proporcionados por la IA, lo que refleja un desarrollo del pensamiento crítico.

Desde la perspectiva docente, la aplicación del plan permitiría identificar cambios en la dinámica del aula, promoviendo un entorno más participativo y reflexivo. Se esperaría que los participantes muestren mayor interés en comprender los procedimientos y no únicamente en obtener respuestas correctas.

Si bien estos resultados son de carácter exploratorio y no permiten establecer relaciones causales, plantean un marco plausible para futuras evaluaciones empíricas del enfoque propuesto para mejorar el aprendizaje matemático mediado por IA.

5.4.4 Sostenibilidad y escalabilidad del modelo



La posible implementación del plan de acción pedagógica propuesto plantea la necesidad de analizar su sostenibilidad en el tiempo y su aplicación en distintos contextos educativos. Su consolidación requeriría condiciones institucionales que garanticen continuidad, acompañamiento docente y criterios comunes para el uso responsable de la IA.

En primer lugar, la sostenibilidad del modelo depende de la formación docente en el uso pedagógico de la IA. Es necesario que los profesores desarrollen competencias no solo tecnológicas, sino también didácticas, que les permitan integrar estas herramientas de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En segundo lugar, la escalabilidad del modelo implica su adaptación a diferentes asignaturas, niveles académicos y contextos institucionales. El enfoque por fases propuesto presenta la ventaja de ser flexible, lo que facilita su implementación en diversas áreas del conocimiento, más allá de las matemáticas.

Es fundamental considerar la disponibilidad de recursos tecnológicos y el acceso equitativo a herramientas de IA. Las brechas digitales pueden representar una limitación para la implementación generalizada de este modelo, por lo que se requiere una planificación institucional que garantice condiciones de acceso equitativas.

La consolidación de este enfoque requiere la incorporación de políticas educativas claras que regulen el uso de la IA en el aula, promoviendo su integración ética y formativa. De esta manera, se asegura que el modelo no dependa únicamente de iniciativas individuales, sino que forme parte de una estrategia institucional sostenible.

6 Conclusiones

El presente estudio constituye una primera aproximación empírica al análisis de las percepciones de estudiantes universitarios sobre los riesgos y beneficios del uso de IA en la resolución de ejercicios matemáticos, en un contexto latinoamericano con escasa evidencia específica sobre esta temática. Su principal contribución reside en identificar, desde un enfoque mixto, que el 84.4% de los participantes emplea estas herramientas de forma reactiva y predominantemente instrumental, lo que evidencia una brecha entre el potencial formativo de la IA y su uso real en el aula de matemáticas [23], [18].

Respecto a los riesgos, se identificaron preocupaciones asociadas con la dependencia tecnológica, el debilitamiento del pensamiento crítico, la integridad académica y la generación de información incorrecta o sesgada. Estos hallazgos coinciden con investigaciones que advierten sobre la necesidad de diferenciar entre un uso instrumental de la IA y un uso pedagógicamente responsable en educación matemática [17], [19], [21].

El aporte pedagógico central del estudio es el plan de acción en cuatro fases (resolución autónoma, interacción estratégica, verificación crítica y evaluación reflexiva), que ofrece a los docentes una hoja de ruta concreta para integrar la IA sin sacrificar el desarrollo del razonamiento matemático. Este modelo, flexible y escalable, requiere para su consolidación el respaldo de políticas institucionales de "IA responsable" que definan criterios de transparencia, evaluación del proceso y ética digital en el aula [1], [19], [21].

Entre las limitaciones del estudio se encuentran el tamaño reducido de la muestra, el muestreo por conveniencia, el uso de percepciones autorreportadas y la baja consistencia interna de la dimensión de beneficios, atribuible al reducido número de ítems. Por ello, los resultados deben interpretarse como evidencia exploratoria derivada de un estudio piloto y no como conclusiones generalizables a toda la población estudiantil.

Futuras investigaciones deberían ampliar el tamaño muestral, incorporar la perspectiva docente, mejorar el instrumento de medición e incluir indicadores directos de aprendizaje, como desempeño en evaluaciones, resolución de problemas complejos y seguimiento longitudinal. Asimismo, se recomienda evaluar empíricamente el plan pedagógico propuesto en diferentes asignaturas y niveles educativos.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses relacionado con la elaboración, los resultados o la publicación del presente estudio.

Declaración de financiamiento

El presente estudio no recibió financiamiento externo. Su desarrollo se realizó con recursos propios de los autores.

References

- [1] J. M. Andrade, "El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática," *Revista Tecnología Ciencia y Educación*, 2024, doi: 10.51302/tce.2024.18987.
- [2] H. C. Araya, M. M. Carvajal, R. M. C. Chacón, M. A. Alvarado y R. M. Rojas, "Análisis de un modelo de formación híbrida en Educación Superior: estudio descriptivo en la Universidad de Costa Rica," *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 2024, doi: 10.6018/riite.605511.
- [3] C. P. C. Baño, W. A. C. Gaibor, R. E. B. Jacome, C. F. S. Lloacana, L. M. G. Ayala, R. A. C. Nieto, T. C. Y. Mogro y A. P. B. Párraga, "Uso de Tecnologías Digitales en la Educación para la Ciudadanía," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 8, no. 4, 2024, doi: 10.37811/cl_rcm.v8i4.12756.



- [4] S. S. G. Caicedo, N. P. R. Vélez, Á. A. S. Zambrano, N. A. Q. Godoy y J. Macías, “Análisis al uso de herramientas de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en la Educación Superior,” *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.60100/rcmg.v5i1.214.
- [5] R. Cevallos, A. P. C. Gualán, T. L. A. Michelle, A. M. G. Guevara y M. B. R. Quiñónez, “Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 6, 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i6.8832.
- [6] G. B. Daimiel, E. C. M. Estrella y J. S. Sánchez, “Evolución del perfil docente y surgimiento de nuevos roles profesionales en la Era de la Inteligencia Artificial (IA),” *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2025, doi: 10.12795/pixelbit.109085.
- [7] M. E. Elizondo-García, H. H.-D. la Cerda, I. G. Benavides-García, P. Caratozzolo y J. Membrillo-Hernández, “Who is solving the challenge? The use of ChatGPT in mathematics and biology courses using challenge-based learning,” *Frontiers in Education*, vol. 10, 2025, doi: 10.3389/educ.2025.1417642.
- [8] A. D. O. Escobar y E. S. Jasso, “Responsabilidad ética del uso de ChatGPT en estudiantes universitarios,” *Transdigital*, vol. 6, no. 11, 2025, doi: 10.56162/transdigital406.
- [9] A. F. Z. Franco, A. P. B. Párraga, E. B. G. Paredes, L. P. H. Lemus, V. L. C. Torres, F. M. S. Malla y E. L. H. Cedeño, “Estrategias para Fomentar la Colaboración en el Aula de Matemáticas,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 8, no. 4, 2024, doi: 10.37811/cl_rcm.v8i4.12310.
- [10] L. O. A. Garrido y H. M. Ruiz, “Perspectiva de estudiantes de nivel medio superior respecto al uso de la inteligencia artificial generativa en su aprendizaje,” *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 14, no. 28, 2024, doi: 10.23913/ride.v14i28.1830.
- [11] C. S. G. González y C. S. González-González, “El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender,” *Qurrículum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, no. 36, 2023, doi: 10.25145/j.qurricul.2023.36.03.
- [12] E. A. C. González, “Percepção de estudantes universitários sobre um curso de matemática na modalidade HyFlex,” *Cuadernos de Investigación Educativa*, vol. 15, no. 1, 2024, doi: 10.18861/cied.2024.15.1.3631.
- [13] M. A. M. González, “Uso responsable de la inteligencia artificial en estudiantes universitarios: Una mirada renoética,” *Revista Boletín Redipe*, vol. 12, no. 9, 2023, doi: 10.36260/rbr.v12i9.2008.
- [14] M. E. C. Herrera, “Impacto de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria,” *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 4, no. 6, 2023, doi: 10.56712/latam.v4i6.1459.
- [15] H. Hossein-Mohand, H. Hossein-Mohand, V. Albanese y M. del C. Olmos-Gómez, “AI in mathematics education: A bibliometric analysis of global trends and collaborations (2020–2024),” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 21, no. 2, 2025, doi: 10.29333/ejmste/15915.
- [16] D. G. Lázaro, A. Arnal-Bailera y P. Beltrán-Pellicer, “¿Qué opinan y qué saben los futuros maestros sobre el uso de la calculadora en Educación Primaria?,” *Praxis Educativa*, vol. 19, 2024, doi: 10.5212/praxeduc.v.19.22837.037.
- [17] R. F. L. Lozada, E. M. L. Aguayo, M. de J. E. Suquilanda, N. de J. A. Pico y G. E. Z. Vélez, “Los Riesgos de la Inteligencia Artificial en la Educación,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 5, 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i5.8301.
- [18] M. Á. C. Monzón, “Inteligencia Artificial en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física universitaria,” *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, vol. 4, no. 1, 2024, doi: 10.51660/ripie.v4i1.154.
- [19] S.-A. Morán-Ortega, S.-G. Ruiz-Tirado, L.-M. Simental-López y A.-B. Tirado-López, “Barreras de la Inteligencia Artificial generativa en estudiantes de educación superior. Percepción docente,” *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, vol. 12, no. 25, 2024, doi: 10.36825/riti.12.25.003.
- [20] G. F. R. Muñoz y D. A. Y. González, “Transformando la Educación a través de la Inteligencia Artificial: Un Enfoque en el Aprendizaje Significativo,” *Revista Social Fronteriza*, vol. 4, no. 2, 2024, doi: 10.59814/resofro.2024.4(2)191.
- [21] D. Panqueban y J. Huincahue, “Inteligencia Artificial en educación matemática: Una revisión sistemática,” *Uniciencia*, vol. 38, no. 1, 2024, doi: 10.15359/ru.38-1.20.
- [22] G. Durán-González, M. Panes-Martínez, R. Monge-Rogel y L. G. Juárez-Hernández, “Psychometric Properties of an Instrument to Evaluate Students’ Perception of Learning Objects in Statistics,” *SAGE Open*, vol. 13, no. 3, 2023, doi: 10.1177/21582440231193192.
- [23] V. Q. Rosas, “Aplicaciones de Inteligencia Artificial Aliadas en la Enseñanza de las Matemáticas,” *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, vol. 7, no. 4, 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i4.8070.
- [24] O. V. G. Sánchez, “Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior,” *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, vol. 11, no. 23, 2023, doi: 10.36825/riti.11.23.009.
- [25] R. C. Santana-Mero, N. Y. Cedeño-Cedeño, M. T. Zambrano-Montes y M. I. Hernández-Mora, “Herramientas de la Inteligencia Artificial para Fortalecer la Redacción Académica de los Estudiantes de Bachillerato,” *Revista Docentes 2.0*, vol. 16, no. 2, 2023, doi: 10.37843/rtd.v16i2.429.
- [26] F. D. la C. Serrano, “Impacto del Enfoque Matemáticas en Tres Actos en la Educación Matemática,” *arXiv*, 2025, doi: 10.48550/arxiv.2501.12366.
- [27] A. Solano-Barliza, A. D. Ojeda y M. Aarón-Gonzalvez, “Análisis cuantitativo de la percepción del uso de inteligencia artificial ChatGPT en la enseñanza y aprendizaje de estudiantes de pregrado del caribe colombiano,” *Formación Universitaria*, vol. 17, no. 3, 2024, doi: 10.4067/S0718-50062024000300129.
- [28] J. Vilchez-Guizado y J. A. Ramón-Ortiz, “Influencia del pensamiento computacional y visual en el aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios,” *Información Tecnológica*, vol. 35, no. 4, 2024, doi: 10.4067/S0718-07642024000400013.
- [29] A. X. Duarte Cango, D. A. Bustillos Castillo, D. P. Hidalgo Cajo y K. S. Mullo Córdor, “Uso de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos: innovación y mejora del rendimiento académico en la educación superior,” *REINCISOL*, vol. 3, no. 6, pp. 3573–3593, 2024, doi: 10.59282/reincisol.V3(6)3573-359

