

ChatGPT y Gemini en el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas en Educación Secundaria



ChatGPT and Gemini in the teaching-learning process of mathematics in Secondary Education

Marvin Antonio Medina López, marvinmlop@gmail.com

Ministerio de Educación. Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0009-5545-1849>

Keila Irene Díaz Tejera, keilad@uclv.cu

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-4663-3378>

DOI: 10.5281/zenodo.17230528

Palabras clave

Inteligencia artificial
Educación básica
Enseñanza de las matemáticas
Tecnología educativa

Resumen: El aprendizaje de matemática ha sido un desafío para los estudiantes de secundaria, principalmente en la comprensión de conceptos y en la resolución de ejercicios y problemas. Esta investigación tiene como propósito fundamentar el diseño de estrategias didácticas que integren ChatGPT y Gemini para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en este nivel educativo. Se utilizó una metodología basada en la revisión bibliográfica, centrada en estudios sobre la aplicación de estas herramientas en educación secundaria, con énfasis en la enseñanza de matemáticas. Los resultados destacan las potencialidades y limitaciones de ChatGPT y Gemini en este proceso, así como algunas consideraciones que deben tenerse al utilizarlos. Sobre esta base se presentan ejemplos de estrategias didácticas diseñadas para este fin por la propia inteligencia artificial. Se concluye que ChatGPT y Gemini potencian explicaciones personalizadas al resolver problemas e interactúan en lenguaje natural posibilitando el interés y motivación del estudiantado hacia la matemática. Como limitaciones: la dependencia tecnológica, la necesidad de supervisión pedagógica adecuada, la brecha digital en zonas rurales y la falta de formación docente para su uso.

Keywords

Artificial intelligence
Basic education
Teaching of mathematics
Educational technology

Abstract: Learning mathematics has been a challenge for high school students, mainly in the understanding of concepts and in the resolution of exercises and problems. The purpose of this research is to support the design of didactic strategies that integrate ChatGPT and Gemini to improve the teaching-learning process of mathematics at this educational level. A methodology based on literature review was used, focusing on studies on the application of these tools in secondary education, with emphasis on mathematics teaching. The results highlight the potentialities and limitations of ChatGPT and Gemini in this process, as well as some considerations to be taken into account when using them. On this basis, examples of teaching strategies designed for this purpose by artificial intelligence itself are presented. It is concluded that ChatGPT and Gemini enhance personalized explanations when solving problems and interact in natural language, making possible the interest and motivation of students towards mathematics. Limitations: technological dependence, the need for adequate pedagogical supervision, the digital divide in rural areas and the lack of teacher training for their use.

Cómo citar:

Medina, M. y Díaz, K. (2025). ChatGPT y Gemini en el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas en Educación Secundaria. *Revista Varela*, 25(72):e2025257203.

Recibido: julio de 2025, Aceptado: agosto de 2025, Publicado: 29 de septiembre de 2025

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria continúa siendo uno de los mayores retos del sistema educativo a nivel global. Diversos estudios evidencian que los estudiantes presentan dificultades para comprender conceptos abstractos, resolver ejercicios y aplicar los contenidos a situaciones de la vida real, lo que se traduce en bajos niveles de rendimiento académico y en una marcada desmotivación hacia la asignatura ([Mello y Hernández, 2019](#); [Sánchez, 2017](#)). Estas problemáticas se acentúan en contextos rurales, donde la brecha digital y la escasez de recursos limitan aún más las oportunidades de aprendizaje.

Paralelamente, la formación docente insuficiente en didáctica de la matemática y en el uso pedagógico de nuevas tecnologías constituye otro factor que incide en los bajos resultados ([Romero y Guzmán, 2016](#); [Valdivia, 2015](#)). Ante este panorama, se hace necesario explorar alternativas innovadoras que superen las limitaciones de las metodologías tradicionales y favorezcan un aprendizaje más activo y significativo.

En este marco, el avance de la inteligencia artificial (IA) abre oportunidades prometedoras para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje (PEA) y herramientas como ChatGPT y Gemini han demostrado en diversas investigaciones su potencial para transformar el proceso educativo ([Celedón et al. 2024](#); [Mata y Jara, 2024](#); [Santos, 2025](#)). Sin embargo, la literatura también advierte sobre limitaciones asociadas con su aplicación ([Borba y Balbino, 2023](#); [Zumba et al., 2023](#)).

En consecuencia, esta investigación tiene como objetivo general: Fundamentar la necesidad de elaborar estrategias didácticas que integren el uso de ChatGPT y Gemini para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, así como la resolución de ejercicios y problemas en estudiantes de educación secundaria.

Al mismo tiempo se plantean como objetivos específicos:

- Analizar las potencialidades y limitaciones de ChatGPT y Gemini como herramientas de apoyo en la comprensión de conceptos matemáticos, la resolución de ejercicios y problemas en estudiantes de educación secundaria.
- Proponer algunas estrategias didácticas que integren el uso de ChatGPT y Gemini para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos, resolución de ejercicios y problemas en estudiantes de educación secundaria.

MARCO TEÓRICO

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria

A través de la historia de la humanidad, la matemática ha sido el pilar fundamental que le ha permitido a la sociedad ir evolucionando hasta convertirse en lo que es actualmente. Esta evolución ha estado estrechamente ligada con el desarrollo de la matemática. Según [Martínez et al. \(2019\)](#) la mayoría de las actividades que se realizan en la vida cotidiana requieren de decisiones basadas en esta ciencia, como, por ejemplo, “escoger la mejor opción al comprar un producto, entender los gráficos de los periódicos, decidir sobre las mejores opciones de inversión, interpretar el entorno, los objetos cotidianos, obras de arte” (p.14). Por tanto, esta disciplina es indispensable en el desarrollo del conocimiento humano y de la misma sociedad, caracterizándose por el estudio de diferentes estructuras, patrones, relaciones y cantidades mediante el uso de la lógica y la abstracción ([Courant y Robbins, 1979](#)).

En el contexto educativo, la matemática no solo es una herramienta esencial para la resolución de problemas, sino también un medio para desarrollar el pensamiento crítico y analítico en los estudiantes. Para Ortiz, (2015) citado por [Martínez et al. \(2019\)](#) la matemática a nivel escolar posee un enfoque educativo y su PEA demanda el desarrollo de habilidades o competencias generales como: abstraer, analizar, argumentar, clasificar y generalizar. También proporciona al estudiante la capacidad de razonamiento deductivo, inductivo y analógico, mejora la intuición, la creatividad y una aptitud crítica.

En países como Nicaragua, el Ministerio de Educación ([MES, 2024](#)) promueve un enfoque educativo centrado en competencias integrales que consideran dimensiones cognitivas, comunicativas, motivacionales y contextuales. En la asignatura de matemática estas competencias están orientadas a que el estudiante aplique los conocimientos científicos y tecnológicos en el estudio de las distintas áreas de la matemática para transformar su realidad; que desarrolle y emplee el razonamiento lógico, crítico, matemático y filosófico en la resolución de situaciones problemáticas que favorezcan un desempeño exitoso; que demuestre comprensión al interpretar y representar gráficamente diversas situaciones con el fin de

responder a las problemáticas de su entorno; y que utilice de manera pertinente técnicas, estrategias y modelos de aprendizaje que fortalezcan su autoformación matemática de manera sistemática.

El PEA de las matemáticas se ha analizado desde diferentes perspectivas debido a los retos que plantea esta asignatura tanto para docentes como estudiantes. Diferentes estudios coinciden en que la dificultad para comprender conceptos abstractos, la escasa motivación estudiantil, la prevalencia de métodos tradicionales y las dificultades que tienen los docentes para contextualizar los contenidos de matemáticas a la realidad y expectativas de los estudiantes han limitado el aprendizaje significativo en esta área ([Valdivia, 2015](#); [Vargas et al., 2020](#)). En los resultados de las pruebas PISA 2022 se evidencia que los países de América Latina que participaron mostraron desempeños que se mantuvieron estables en comparación con evaluaciones anteriores o, incluso, presentaron un retroceso en el área de matemáticas ([Ferreira, 2023](#)). Frente a esta realidad, se vuelve necesario explorar estrategias innovadoras que promuevan un PEA más dinámico, significativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes ([Vargas et al., 2020](#)).

Por lo tanto, resulta crucial reconsiderar la enseñanza de las matemáticas para ajustarla a los retos actuales que la sociedad plantea, entre los que cabe destacar: la implementación de tecnología, la atención a los estudiantes con alta capacidad matemática, la formación del profesorado, el uso de metodologías activas, la contextualización de los contenidos y la integración de recursos digitales que favorezcan un aprendizaje autónomo, crítico y aplicado ([Gutiérrez y Jaime, 2021](#)).

Los elementos expuestos muestran la relevancia de la matemática para la vida, pero además se evidencia que la enseñanza de las matemáticas en secundaria enfrenta tensiones estructurales, abstracción de los contenidos, desmotivación, metodologías tradicionales y brechas de contexto, que se reflejan en desempeños estancados. En ese marco, integrar herramientas de IA representa una respuesta pedagógica alineada con las exigencias de este nivel educativo.

Inteligencia artificial y educación

La IA se ha desarrollado de forma exponencial en las últimas décadas con infinidad de aplicaciones. Actualmente muchas actividades de la vida cotidiana dependen en gran medida de esta tecnología: el transporte, la atención médica, los servicios financieros, las plataformas de entretenimiento, la robótica y la fabricación, entre otras, por tanto, se vuelve crucial la integración de estas herramientas en el ámbito educativo ([García et al., 2020](#)). Por su parte el banco interamericano de desarrollo BID, (2020) citado por [Rivas et al., \(2023\)](#) propone que “la revolución tecnológica impulsada por la IA tendrá un impacto significativo en el campo educativo, así como en las demás esferas de la actividad humana” (p.9).

Ese gran potencial que poseen la IA de ayudar a transformar los entornos educativos principalmente en la asignatura de matemática, ya se ha demostrado en las diferentes investigaciones realizadas ([Altarawneh, 2023](#); [Borba et al., 2023](#); [Gavira, 2023](#); [Gallent et al., 2023](#)) por consiguiente, es fundamental que las instituciones educativas, consideren la integración de las mismas dentro del currículo. También deben considerar la debida capacitación de sus docentes para enfrentar este nuevo reto que tiene en sus manos. Dentro de los beneficios que puede brindar la IA en el ámbito educativo se encuentra: aprender jugando a través de diversas apps, motivar la colaboración y el trabajo en equipo a través de distas plataformas, apoyar tanto a docentes como estudiantes en el PEA volviéndolos cada día más eficaces. En cuanto a las instituciones educativas la IA le podría permitir analizar grandes cantidades de dato para así tomar decisiones y automatizar muchas de las tareas cotidianas ([Jara y Ochoa, 2020](#); [Luckin et al., 2016](#); [Soledispa et al. 2023](#)).

En ese marco, integrar herramientas de IA dentro del currículo educativo y en especial en la asignatura de matemática podría representar grandes beneficios tanto para docentes como para estudiantes siempre y cuando esa integración se realice con la debida preparación de forma anticipación de los docentes, porque ellos serían los que logren explotar todo el potencial que estas herramientas podrían brindar a sus estudiantes. Particularmente en el PEA de la matemática la utilización de la IA pueden apoyar la abstracción al traducir conceptos a múltiples representaciones y ejemplos graduados, fortalecer el razonamiento lógico al exigir justificación paso a paso, además de promover autonomía y autorregulación mediante retroalimentación inmediata y tareas adaptativas.

ChatGPT y Gemini en el proceso educativo

Entre las herramientas de IA con posibilidades educativas destacan ChatGPT, desarrollada por OpenAI, y Gemini, creada por Google, que han demostrado en diversas investigaciones su potencial para transformar la educación ([Berrones y Buenaño, 2023](#); [Celedón et al. 2024](#); [Peris, 2024](#); [Santos, 2025](#); [Wardat et al., 2023](#)).

[Gavira, \(2023\)](#) define a ChatGPT como “un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI que utiliza la arquitectura Transformer, un tipo de red neuronal basada en atención para generar respuestas coherentes y contextuales a partir de una entrada dada”. A la vez propone que ChatGPT “es el resultado de un proceso de entrenamiento masivo utilizando grandes cantidades de datos textuales provenientes de internet” (p.2).

En el ámbito educativo, ChatGPT ha demostrado ser una herramienta muy útil para generar explicaciones detalladas, crear ejercicios de acuerdo al nivel educativo del estudiante, y facilitar el estudio independiente ([Altarawneh, 2023](#); [Borba y Balbino, 2023](#)). En la enseñanza de las matemáticas, se ha utilizado para resolver problemas paso a paso y promover el razonamiento lógico, aunque también se ha advertido sobre la posibilidad de errores en sus respuestas, la necesidad de supervisión docente y los riesgos éticos relacionados con su uso.

En cambio, Seth (2024), citado por [Mata y Jara, \(2024\)](#) define a Gemini como “un modelo de lenguaje artificial creado por Google con el objetivo de impulsar un mercado de inteligencia artificial altamente competitivo” (p.12). En esa misma línea estos propios autores se refieren a Gemini, como una herramienta multimodal es decir que “puede recopilar, comprender, manipular y combinar perfectamente diferentes tipos de información, como texto, código de programación, sonido, imágenes y vídeos, al igual que un humano” (p. 7). Aunque su aplicación en la educación matemática todavía es limitada, investigaciones recientes destacan su capacidad para enriquecer el PEA al proporcionar soluciones precisas y detalladas a problemas matemáticos a la vez que se promueve un aprendizaje más dinámico y visual ([Santos, 2025](#)).

A pesar de las amplias potencialidades que ofrecen herramientas como ChatGPT y Gemini para transformar los PEA, la producción científica sobre el tema aún es limitada. Un ejemplo de ello se aprecia en el contexto nicaragüense, donde solo se ha identificado una publicación relacionada con ChatGPT ([Celedón et al., 2024](#)). Este hecho no implica necesariamente que los docentes y académicos del país desconozcan o desestimen el valor pedagógico de estas herramientas. Sin embargo, este vacío en la literatura evidencia una brecha significativa entre el desarrollo global del campo y la realidad de este país latinoamericano. Subraya la urgencia de fomentar y publicar estudios locales que permitan contextualizar, validar y enriquecer el uso de estas herramientas en las aulas nicaragüenses, aportando conocimiento pertinente y adaptado a las necesidades del sistema educativo del país. Las investigaciones que se desarrollen en esta línea, estarían alineadas con la estrategia nacional del ministerio de educación nicaragüense para el período 2024-2026, que tiene como uno de sus ejes la promoción del uso ético y responsable de la IA y su aprovechamiento en la gestión académica, ([Canal 4, 2024](#)).

Ventajas y desafíos del uso de IA (ChatGPT y Gemini) en matemáticas

La incorporación de herramientas de IA como ChatGPT y Gemini en la educación representa una gran oportunidad para transformar el PEA, particularmente en áreas que siempre han representado un desafío para los estudiantes como es la matemática. Estas IA, destacan por su capacidad de interacción en lenguaje natural, generación de contenido educativo y adaptabilidad a diversos niveles de comprensión, lo cual favorece una enseñanza más inclusiva y eficaz ([Borba y Balbino, 2023](#); [Celedón et al., 2024](#); [Santos, 2025](#)).

Entre las principales ventajas de su aplicación en la educación se encuentran: explicaciones individualizadas; contenidos adaptados al ritmo del estudiante; corrección oportuna de errores; fomento del pensamiento crítico, resolución de problemas; y la posibilidad de enriquecer el aprendizaje con formatos como texto, imágenes, video, sonido y código, especialmente en el caso de Gemini ([Mata y Jara, 2024](#)). Estas herramientas también facilitan el aprendizaje autónomo, potencian la colaboración mediante el trabajo conjunto entre estudiantes y docentes en entornos híbridos o virtuales ([Gallent et al., 2023](#); [Dsilva, 2024](#)) y a nivel institucional, permite automatizar tareas administrativas, gestionar bases de datos y apoyar la toma de decisiones pedagógicas basadas en análisis de datos ([Jara y Ochoa, 2020](#); [Luckin et al., 2016](#); [Okonkwo y Ade-Ibijola, 2021](#)).

Sin embargo, su implementación en el ámbito educativo también implica desafíos importantes entre los que destacan: la generación de información descontextualizada; la comprensión limitada de ciertas realidades de la sociedad y la cultura; la posible dependencia excesiva de los estudiantes; y necesidad de capacitación técnica y pedagógica para docentes y estudiantes ([Mendoza y Mendoza, 2023](#); [Zumba et al., 2023](#)). También se incluyen como obstáculos la brecha digital en zonas rurales, la resistencia al cambio metodológico por parte del cuerpo docente, y los riesgos asociados a la privacidad y protección de datos personales, especialmente en contextos con estudiantes menores de edad ([Yurika, 2024](#)).

METODOLOGÍA

Esta investigación adopta un diseño documental, fundamentada en un análisis sistemático de documentos y enfocada en examinar el potencial de herramientas de IA, específicamente ChatGPT y Gemini, para potenciar el PEA de las matemáticas en educación secundaria. Se empleó el método de revisión bibliográfica, con criterios de inclusión como pertinencia temática (uso de IA en educación, particularmente ChatGPT y Gemini), contexto educativo (estudios en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas o disciplinas afines), actualidad y relevancia científica.

Se realizó una búsqueda bibliográfica detallada en bases de datos académicas como Scopus, Google Scholar, SciELO, RefSeek y también se consideraron algunos sitios web que presentaban información relevante. Se seleccionaron investigaciones publicadas entre 2015 y 2025, en español, inglés y portugués, que cumplieran los criterios de inclusión antes mencionados. Se identificaron 106 investigaciones relacionadas con el tema de estudio y después de eliminar duplicados fueron examinados y elegidas 40 fuentes para ser incluidas en la investigación.

Con el propósito de organizar y sistematizar el análisis de la información recopilada en la revisión documental, se elaboró una matriz de categorías derivada de los objetivos específicos de la investigación. Esta matriz permitió operacionalizar las categorías principales como: potencialidades y limitaciones de ChatGPT y Gemini, y estrategias didácticas para su integración en la enseñanza de las matemáticas en subcategorías e indicadores observables, los cuales se contrastaron con los aportes de los diferentes autores revisados. La utilización de esta herramienta metodológica facilitó una lectura crítica y ordenada de las fuentes, posibilitando un análisis más riguroso y coherente con los propósitos del estudio.

A partir de las ventajas y limitaciones encontradas de ChatGPT y de Gemini en el PEA de las matemáticas se elaboraron sugerencias o consideraciones para su uso, que se contextualizan con ejemplos elaborados por una de estas IA.

Una de las principales limitaciones encontradas para la realización de este estudio fue la escasa cantidad de estudios empíricos realizados en Nicaragua sobre el uso de ChatGPT y Gemini en el ámbito educativo, lo cual obligó a tomar como referencia investigaciones internacionales. Sin embargo, se realizó una contextualización crítica de los hallazgos encontrados, tomando en cuenta las particularidades del sistema educativo y tecnológico del país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la revisión bibliográfica

A partir de la revisión documental y en correspondencia con los objetivos específicos del estudio, se procedió a organizar los hallazgos mediante una matriz de categorías (Tabla 1) que recoge de manera sistemática las potencialidades y limitaciones de ChatGPT y Gemini en la enseñanza de las matemáticas, así como las estrategias didácticas propuestas para su implementación en secundaria. Esta matriz no solo permitió clasificar la información obtenida, sino también identificar patrones comunes, tensiones y vacíos presentes en la literatura, ofreciendo una base para el análisis crítico y la discusión de resultados.

Tabla 1

Matriz de categorías

Categoría	Subcategoría	Indicadores observables	Fuente de datos
Potencialidades de ChatGPT y Gemini	Comprensión de conceptos matemáticos.	Explicaciones detalladas, ejemplos paso a paso, uso de lenguaje natural.	Revisión bibliográfica (Berrones y Buenaño, 2023 ; Altarawneh, 2023)
	Resolución de ejercicios y problemas	Creación de ejercicios personalizados, asistencia interactiva, retroalimentación inmediata.	Estudios previos (Santos, 2025 ; Mata y Jara, 2024 ; Gallent et al., 2023).
	Motivación estudiantil	Incremento del interés por la matemática, interacción dinámica, mayor participación.	Investigaciones documentales (Celedón et al., 2024 ; Gavira, 2023 ; Dsilva, 2024).
	Accesibilidad tecnológica	Uso desde celulares, multiplataforma, integración en entornos virtuales.	Revisión bibliográfica (Santos, 2025).

Limitaciones de ChatGPT y Gemini	Riesgo de dependencia	Uso mecánico de respuestas sin razonamiento propio.	Estudios previos (Santos et al., 2023 ; Borba y Balbino, 2023).
	Errores en las respuestas	Respuestas imprecisas o descontextualizadas.	Revisión bibliográfica (Yurika, 2024 ; Zumba et al., 2023).
	Brecha digital	Dificultad de acceso en zonas rurales, falta de dispositivos.	Informes y estudios (Mendoza & Mendoza, 2023).
	Formación docente	Necesidad de capacitación en el uso pedagógico de IA.	Investigaciones documentales (Valdivia, 2015 ; Celedón et al., 2024).
Estrategias didácticas con IA	Actividades comparativas	Comparar soluciones entre estudiante e IA.	Estrategias propuestas en el artículo.
	Prompts eficaces	Desarrollo de habilidades para formular buenas preguntas.	Estrategias propuestas en el artículo.
	Aprendizaje situado	Problemas contextualizados a la comunidad.	Estrategias propuestas en el artículo.
	Evaluación crítica	Análisis de respuestas de la IA.	Estrategias propuestas en el artículo.
	Diseño de actividades	Creación de tareas matemáticas con IA.	Estrategias propuestas en el artículo.

Análisis de las categorías

Potencialidades y limitaciones de ChatGPT y Gemini

El análisis documental evidencia que ChatGPT y Gemini ofrecen potencialidades relevantes para la enseñanza de matemáticas en secundaria. ChatGPT contribuye a la comprensión de conceptos abstractos mediante explicaciones detalladas y adaptadas al nivel del estudiante ([Altarawneh, 2023](#)). Gemini, por su carácter multimodal, amplía esta potencialidad al integrar representaciones visuales, lo cual facilita la accesibilidad y el aprendizaje situado ([Dsilva, 2024](#); [Santos, 2025](#)).

Asimismo, ambas herramientas favorecen la resolución de ejercicios a través de la personalización de problemas, el acompañamiento interactivo y la retroalimentación inmediata, lo que coincide con los hallazgos de [Mata y Jara \(2024\)](#). De igual manera, la motivación estudiantil se ve reforzada, ya que la interacción en lenguaje natural aumenta el interés hacia la matemática, aspecto corroborado en investigaciones de [Celedón et al. \(2024\)](#) y [Gavira \(2023\)](#).

Sin embargo, estas ventajas se equilibran con limitaciones significativas. La literatura advierte que las respuestas de ChatGPT y Gemini pueden ser erróneas o descontextualizadas, por lo que requieren mediación docente ([Borba y Balbino, 2023](#); [Yurika, 2024](#)). Otro riesgo es la dependencia tecnológica, donde los estudiantes priorizan la solución automática sobre el razonamiento propio ([Santos et al., 2023](#)). Además, persisten la brecha digital en zonas rurales y la falta de formación docente especializada ([Valdivia, 2015](#)), lo que condiciona la implementación efectiva en contextos educativos como el nicaragüense.

El análisis de las ventajas y desventajas del uso de ChatGPT y Gemini en el PEA de matemáticas permite precisar las siguientes consideraciones para su utilización:

- Las actividades que se diseñen para el uso de ChatGPT y Gemini, pueden partir de una resolución previa por parte de los estudiantes del problema propuesto por el profesor. En este caso pudiera establecerse una comparación sobre las vías utilizadas para resolver el problema (solución dada por la IA contra métodos tradicionales aplicados por el estudiante). Esta práctica puede favorecer la reflexión crítica sobre los distintos procedimientos de resolución.
- Las actividades donde se utilicen el ChatGPT y Gemini deben complementarse con preguntas metacognitivas que permitan desarrollar en el estudiante el pensamiento lógico. Algunas posibles preguntas serían: ¿Por qué crees que este procedimiento es correcto?, ¿En qué se parece tu solución a la que propone la IA? o ¿Qué cambiarías si resolvieras este problema de nuevo?

- Los prompts que se elaboren deben ser específicos, con un vocabulario acorde a la edad de los estudiantes y a los objetivos del grado. Deben incluir, además, referencias locales o contextualizadas al entorno de los estudiantes para favorecer un aprendizaje significativo.
- Deben preverse soluciones alternativas para los estudiantes que no tengan la posibilidad de acceder a ChatGPT y Gemini, en el momento en que se desarrolle la actividad como: trabajo en pareja, uso de proyector para mostrar la solución dada por la IA o alternativas impresas que permitan el desarrollo equitativo del aprendizaje sin depender exclusivamente del acceso a la IA.
- El uso de ChatGPT y Gemini no debe reemplazar la interacción educativa humana por lo que el docente debe asumir un rol activo en la planificación, supervisión y mediación del uso de estas herramientas, asegurando que su uso tenga un sentido pedagógico claro y no sea meramente instrumental.
- Es esencial formar al estudiantado en el uso ético de la inteligencia artificial, aclarando los límites de estas herramientas, los riesgos de su mal uso y la importancia de desarrollar habilidades matemáticas más allá de la dependencia tecnológica.

Estrategias didácticas con IA

Bajo las consideraciones antes mencionadas se presentan en este artículo algunos ejemplos de estrategias didácticas elaboradas por ChatGPT, para la utilización del propio ChatGPT y Gemini en las clases de matemáticas de secundaria.

Estrategia 1: Resolviendo con dos mentes

- ◆ **Objetivo:** Comparar el proceso de resolución de problemas matemáticos entre el estudiante y la IA.
- ◆ **Recursos:** Celular, laptop o tablet con acceso a ChatGPT/Gemini, cuaderno de clase.
- 🎨 **Actividad:**
 - ✓ El docente plantea un problema matemático (ej. sistema de ecuaciones, problema de razón, y otros).
 - ✓ El estudiante resuelve el problema utilizando sus conocimientos previos.
 - ✓ Luego, formula el mismo problema a ChatGPT o Gemini y registra la solución que ofrece la IA.
 - ✓ Se realiza una comparación crítica entre ambas soluciones con apoyo del docente.
- 📄 **Preguntas orientadoras:**
 - ¿En qué se parecen y se diferencian ambas soluciones?
 - ¿Cuál te pareció más clara y por qué?
 - ¿Qué aprendiste de la comparación?

Estrategia 2: El reto del prompt

- ◆ **Objetivo:** Desarrollar habilidades para formular preguntas claras y eficaces (prompts) a la IA.
- ◆ **Recursos:** ChatGPT o Gemini, guía de redacción de prompts, pizarra.
- 🎨 **Actividad:**
 - ✓ El docente muestra ejemplos de buenos y malos prompts.
 - ✓ Los estudiantes, en grupos, formulan diferentes preguntas para resolver un mismo problema.
 - ✓ Evalúan cuál prompt obtuvo la respuesta más útil y por qué.
- 📄 **Resultado esperado:** Desarrollo de habilidades de comunicación matemática y pensamiento computacional.

Estrategia 3: Matemática en mi comunidad

- ◆ **Objetivo:** Contextualizar el aprendizaje de la matemática con situaciones reales y significativas.
- ◆ **Recursos:** ChatGPT o Gemini, problemas contextualizados al entorno, dispositivos con acceso.

✚ Actividad:

- Se plantean problemas con datos de la comunidad (distancia a una finca, precio de productos locales, entre otros).
 - El estudiante resuelve primero de forma tradicional y luego consulta a la IA para comparar métodos y resultados.
- 📖 Beneficio: Promueve un aprendizaje situado y significativo, alineado al contexto rural.

Estrategia 4: El examen del robot

- ◆ Objetivo: Evaluar críticamente las respuestas dadas por la IA.
- ◆ Recursos: ChatGPT/Gemini, rúbrica de evaluación crítica.

✚ Actividad:

- El docente presenta una respuesta generada por la IA a un problema matemático.
 - Los estudiantes analizan si la solución es correcta, completa, clara y aplicable.
 - Se asigna una calificación y se proponen mejoras a la explicación generada.
- 📖 Desarrollo: Fomenta pensamiento crítico y criterio matemático.

Estrategia 5: Planificando con IA

- Objetivo: Diseñar tareas matemáticas con el apoyo de IA.
- Recursos: ChatGPT/Gemini, plantilla de planificación.

✚ Actividad:

- Estudiantes avanzados, junto con el docente, diseñan un ejercicio o mini actividad para sus compañeros usando ChatGPT o Gemini.
 - Presentan la tarea en clase y explican cómo utilizaron la IA para generarla.
- 📖 Aplicación: Ideal para reforzar autonomía, liderazgo estudiantil y competencias de diseño didáctico.

Las estrategias didácticas anteriores aprovechan las potencialidades y enfrentan las limitaciones de ChatGPT y Gemini, La estrategia *Resolviendo con dos mentes* promueve la comparación crítica entre las soluciones del estudiante y la IA, fortaleciendo el pensamiento lógico y la reflexión metacognitiva. *El Reto del prompt* desarrolla competencias comunicativas y de pensamiento computacional, al enseñar a formular preguntas precisas y eficaces.

Por otro lado, *Matemática en mi comunidad* contextualiza el aprendizaje en la vida cotidiana, vinculando los problemas matemáticos con la realidad rural. La estrategia *El examen del robot* fomenta una actitud crítica hacia las respuestas de la IA, evaluando su pertinencia y exactitud. Finalmente, *Planificando con IA* impulsa la autonomía y el liderazgo estudiantil, al involucrar a los alumnos en el diseño de actividades para sus compañeros.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión bibliográfica coinciden con múltiples estudios internacionales que reconocen el impacto positivo de herramientas como ChatGPT y Gemini en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en la comprensión de conceptos abstractos, el desarrollo del pensamiento lógico y la motivación estudiantil ([Borba y Balbino, 2023](#); [Santos, 2025](#)). Sin embargo, este consenso debe analizarse con cautela. Si bien la mayoría de los autores destacan sus ventajas, se percibe una tendencia a resaltar más el potencial innovador que las limitaciones, lo cual puede generar una visión idealizada de la IA en educación.

Autores como [Jara y Ochoa \(2020\)](#) y [Luckin et al. \(2016\)](#) señalan que la IA no debe entenderse como un simple recurso instrumental, sino como un medio pedagógico capaz de personalizar trayectorias de aprendizaje. Esta visión es coherente con el enfoque por competencias impulsado en Nicaragua, donde ChatGPT podría facilitar explicaciones adaptadas y Gemini enriquecer el aprendizaje multimodal. No obstante, esta misma perspectiva corre el riesgo de sobreestimar la capacidad de la IA y subestimar el rol mediador del docente, lo que podría derivar en prácticas educativas dependientes de la tecnología más que de la interacción humana.

Por otro lado, los desafíos descritos por [Zumba et al. \(2023\)](#) adquieren especial relevancia en el contexto nicaragüense. La dependencia tecnológica y la desinformación derivada de respuestas erróneas son riesgos latentes, pero quizá más graves resultan la brecha digital en zonas rurales y la escasa formación docente en el uso pedagógico de la IA, factores que limitan la equidad educativa. Esto plantea la pregunta crítica: ¿la incorporación de ChatGPT y Gemini reducirá las brechas educativas o podría ampliarlas si no existen condiciones de acceso y capacitación?

Un aspecto poco discutido en la literatura, pero que emerge como fundamental, es la calidad de los prompts utilizados. [Burns \(2023\)](#) aporta ejemplos prácticos que permiten mejorar la interacción docente con estas herramientas, lo cual abre un campo de innovación metodológica aún poco explorado. Esto revela un vacío: aunque se reconoce la importancia de formular preguntas eficaces, todavía son escasos los estudios que analicen sistemáticamente cómo la competencia en diseño de prompts impacta el aprendizaje matemático en la práctica.

A la luz de estos hallazgos, el debate ya no debería centrarse en la pertinencia de incluir IA en la educación secundaria, sino en cómo hacerlo de manera ética, crítica y pedagógicamente fundamentada. Aquí la coincidencia con [Bonilla et al. \(2024\)](#) y [Ubal et al. \(2023\)](#) es clara: la IA debe canalizarse hacia usos significativos que potencien competencias y preparen a los estudiantes para una sociedad digital, evitando que su implementación quede en prácticas superficiales o meramente instrumentales.

En consecuencia, el éxito de ChatGPT y Gemini no dependerá únicamente de la disponibilidad tecnológica, sino de la capacidad del sistema educativo para integrar estas herramientas en secuencias didácticas diseñadas con sentido pedagógico, acompañadas por la mediación activa del docente y por políticas de formación continua que reduzcan las brechas de acceso. Solo así estas tecnologías podrán cumplir un papel transformador sin desplazar la esencia humanizadora del proceso educativo.

Aun cuando en este artículo no se han mostrado resultados que validen la efectividad de las estrategias didácticas elaboradas para integrar ChatGPT y Gemini al PEA de la matemática en secundaria, por ser esta una investigación en proceso, se puede afirmar que la integración de IA en el aula no debe ser un mero recurso tecnológico, sino una herramienta pedagógica que, mediada por el docente, potencie la comprensión de conceptos y la resolución de problemas matemáticos en contextos reales.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación documental permiten afirmar que la integración de herramientas de IA como ChatGPT y Gemini en la enseñanza de las matemáticas en secundaria constituye una alternativa pedagógica innovadora que responde a los desafíos actuales del PEA. Si bien la literatura internacional ya ha documentado su potencial para favorecer la comprensión de conceptos, la resolución de problemas y la motivación estudiantil, el presente estudio aporta una sistematización crítica de esas evidencias, vinculándolas con el contexto educativo nicaragüense y destacando la necesidad de estrategias didácticas específicas que orienten su uso en el aula.

El principal aporte de este trabajo radica en haber pasado de una visión general sobre las ventajas de la IA hacia una propuesta concreta de estrategias didácticas contextualizadas, que sitúan al docente como mediador y al estudiante como protagonista activo de su aprendizaje. Con ello, se ofrece un marco de referencia práctico que puede guiar futuras implementaciones y abrir líneas de investigación empírica orientadas a evaluar su impacto real en la práctica educativa.

En consecuencia, más que reiterar las ventajas y limitaciones ya conocidas, este estudio subraya la urgencia de un enfoque pedagógico crítico, ético y situado para integrar la IA en las aulas de secundaria. Su aporte se centra en mostrar cómo ChatGPT y Gemini, bien utilizados, no desustituyen al docente, sino que amplían sus posibilidades de mediación y potencian aprendizajes más significativos y equitativos en el ámbito de la educación matemática.

REFERENCIAS

- Altarawneh, H. (2023). *Impacto de ChatGPT en el rendimiento educativo de los estudiantes: un análisis conceptual*. <https://doi.org/10.4108/eetel.4574>
- Berrones, L. y Buenaño, P. (2023). ChatGPT en el ámbito educativo. *Esprint Investigación*, 2(2), 45–54. <https://doi.org/10.61347/ei.v2i2.57>

- Bonilla, A., Márquez, J., Benavidez, L., Gutiérrez, F. (2024). *Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la educación matemática*. Universidad de Cundinamarca Chía, Colombia. <https://doi.org/10.26507/paper.3672>
- Borba, M., y Balbino, V., (2023). O ChatGPT e educação matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 25(3), 142–156. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i3p142-156>
- Burns, M. (2023, 12 Agosto). *25 ChatGPT Prompts for Math Teachers - Class Tech Tips*. Class Tech Tips. <https://classtechtips.com/2023/08/12/prompts-for-math-teachers/>
- Canal 4. (2024). Gobierno de Nicaragua presenta Estrategia Nacional de Educación 2024–2026. <https://www.canal4.com.ni/estrategia-educacion-2024-2026>
- Celedón, T., Gonzalez, F., Guerrero, R., Santeliz, N. (2024). El chatGPT en la educación. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 7(1), 23–36. <https://doi.org/10.5377/recsp.v7i1.19345>
- Courant, R., y Robbins, H. (1979). *¿Qué es la matemática?* Universidad de Nueva York, (Bravo, L., Trad.; 5.a ed.). <https://www.cimat.mx/~gil/docencia/2010/elementales/cap1.pdf>
- Dsilva, F. (2024). *Gemini para educación: sus ventajas y posibilidades*. <https://n9.cl/1ahai>
- Ferreira, G. (2023). El uno por uno de los países de Latinoamérica en las pruebas PISA: los que mejoraron y los de peor desempeño. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/america-latina/2023/12/05/>
- Gallent, C., Zapata, A., Ortego, J., (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- García, V., Mora, A., Avila, J. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Revista científica Dominio de la ciencia*. 6(3), <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421>
- Gavira, N. (2023). Como potenciar las habilidades matemáticas con ChatGPT, *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 30(15), Universidad de las Américas Puebla <https://orcid.org/0000-0002-7850-7966>
- Gutiérrez, Á., y Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. <https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/428/4282241015/index.html>
- Jara, I., y Ochoa, J., (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. <https://doi.org/10.18235/0002380>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. y Forcier, L. B. (2016). *Inteligencia desatada. Un argumento a favor de la IA en la educación*. Londres: Pearson.
- Martínez, M., Rocha, J., Rosales, K. (2019). *Incidencias de las nuevas estrategias didácticas en la asignatura de matemática, con estudiantes de séptimo grado de secundaria* [Trabajo de curso, Universidad UNAN Managua Nicaragua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/12557/1/PEM%202020.pdf>
- Mata, K., y Jara, M. (2024). *Gemini y su Aporte en el Aprendizaje de los Estudiantes de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Informática, de la Universidad Técnica de Babahoyo* [Trabajo de Integración Curricular]. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17647>
- Mello, J., y Hernández, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e29, 1-10. <http://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- Mendoza, P., y Mendoza, P. (2023). *El impacto de la falta de tecnología en la educación: desafíos y soluciones*. https://todobecas.com.mx/como-afecta-la-falta-de-recursos-tecnologicos-en-la-educacion/?expand_article=1
- MES: Ministerio de Educación. (2024). *Educación secundaria - Ministerio de Educación*. <https://www.mined.gob.ni/educacion-secundaria/>
- Okonkwo, CW. y Ade-Ibijola, A. (2021). *Aplicaciones de chatbots en educación: una revisión sistemática*. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Peris, E. (2024, julio 2). *GEMINI; La revolucionaria IA de Google*. *Diario Siglo XXI*. <https://n9.cl/81i9c>

- Rivas, A., Buchbinder, N., Barrenechea, I., (2023). *El futuro de la Inteligencia Artificial en educación en América Latina*. ProFuturo y OEI. <https://oei.int/wp-content/uploads/2023/04/el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-en-america-latina.pdf>
- Romero, T. y Guzmán, J., (2016). Evaluación a profesores en las competencias matemáticas de Educación Media, Juigalpa 2014. *Ciencia e Interculturalidad*, 18(1), 22–32. <https://doi.org/10.5377/rci.v18i1.3047>
- Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 8(15), 7 - 10. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v8i15.101
- Santos, R., Sant'Ana, C., y Sant'Ana, I., (2023). ChatGPT como recurso de apoyo en la enseñanza de las Matemáticas. *Revemop*, 5, e202303. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202303>
- Santos, T. (2025). Abordagens pedagógicas com o Google Gemini no ensino de Matemática. *Revista Baiana de Educação Matemática*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.47207/rbem.v6i1.19832>
- Soledispa, F., Álvarez, H., Anaguano, H., Cholota, M., (2023). Cómo la tecnología está transformando la educación en el siglo XXI, *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5799
- Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S., García, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, (15), 41–57. <https://doi.org/10.6018/rriite.584501>
- Valdivia, M., (2015). *Relación entre la formación docente y la calidad de la enseñanza de la Matemática en Secundaria Regular, Instituto Rosa Montoya Flores, El Cuá, Jinotega, primer semestre 2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Repositorio Institucional UNAN- Managua. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1948>
- Vargas, N., Vega, J., y Morales, F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Revista Boletín Redipe* 9 (3), 167- 180 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528403>
- Wardat, Y., Tashtoush, M., Alali, R. y Jarrah, A. (2023). ChatGPT: una herramienta revolucionaria para enseñar y aprender matemáticas. *Revista EURASIA de Educación en Matemáticas, Ciencia y Tecnología*. 2023, 19(7), em2286. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>
- Yurika, M. (2024). Descubriendo los large language models (LLMs) - datapath - medium. Datapath. <https://n9.cl/mpfbx>
- Zumba, L. Tolozano, M. Vidal, V. Figueroa, E. (2023). Estrategia de superación docente sobre la herramienta de inteligencia artificial CHAT GPT. *Revista polo del conocimiento Pol. Con.*, 8(85), pp. 552-576. <https://n9.cl/75orz>