

La Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Matemática

Artificial Intelligence in Mathematics teaching

René Yasmani Velázquez Prieto¹

Argelio Machado Arnau²

Alberto Daniel Camejo Mastrapa³

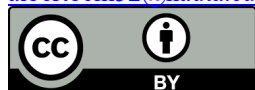
Resumen

El artículo aborda el desafío de integrar la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de la Matemática dentro del sistema educativo cubano, respondiendo a las directrices del Ministerio de Educación Superior. Su objetivo es proponer un procedimiento para preparar a los docentes en el uso metodológico de chatbots (como Gemini AI y DeepSeek) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como principal resultado, se presenta un procedimiento de seis acciones: 1) Preparación docente (análisis de documentos rectores con IA), 2) Preparación didáctico-metodológica (investigación de tendencias con motores de IA), 3) Diagnóstico tecnológico-contextual, 4) Elaboración de materiales didácticos digitales, 5) Determinación de plataformas online especializadas y 6) Montaje del Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA). El método se sustenta en el modelo TPACK, enfatizando la intersección entre el conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico. Se concluye que el procedimiento ofrece una hoja de ruta sistemática para transformar los desafíos tecnológicos en oportunidades pedagógicas,

¹ Licenciado en Educación especialidad: Matemática-Física. Doctor en Ciencias de la Educación. Centro de Estudios Pedagógicos de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: reneyasmani@gmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2879-7897>

² Educación. Especialidad Física y Astronomía. Master en Educación. Departamento de Matemática-Física de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: amachado0497@gmail.com.

³ Licenciado en educación, Especialidad Matemática. Máster en Ciencias de la Educación. Departamento de Matemática Física, Facultad Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: albertocm52@nauta.cu



Fecha de recepción: 28-10-2025

Fecha de aceptación: 30-11-2025

Creative Commons Atribución 4.0

potenciando la enseñanza de la Matemática mediante la combinación de principios pedagógicos sólidos y herramientas de IA accesibles, sin sustituir el rol del docente.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, enseñanza de las matemáticas, tecnología educacional.

Abstract

The article addresses the challenge of integrating Artificial Intelligence (AI) into mathematics teaching within the Cuban education system, in response to the guidelines of the Ministry of Higher Education. Its objective is to propose a procedure for preparing teachers in the methodological use of chatbots (such as Gemini AI and DeepSeek) in the teaching-learning process. As a main result, a six-step procedure is presented: 1) Teacher preparation (analysis of guiding documents with AI), 2) Didactic-methodological preparation (research of trends with AI engines), 3) Technological-contextual diagnosis, 4) Development of digital teaching materials, 5) Determination of specialized online platforms, and 6) Setting up the Virtual Teaching-Learning Environment (EVEA). The method is based on the TPACK model, emphasizing the intersection between disciplinary, pedagogical, and technological knowledge. It is concluded that the procedure offers a systematic roadmap for transforming technological challenges into pedagogical opportunities, enhancing mathematics teaching through the combination of solid pedagogical principles and accessible AI tools, without replacing the role of the teacher.

Keywords: Artificial Intelligence, mathematics teaching, educational technology.

Introducción

El creciente desarrollo tecnológico internacional de los últimos años exige profesionales más competentes, capaces de reinventarse para elevar la calidad de los procesos que dirige. La Inteligencia Artificial (IA), es una tecnología relativamente nueva, que se integra eficientemente

en el sector educacional debido a la “capacidad para transformar la manera en que se adapta y optimiza el aprendizaje” (Román, 2024, p.2116). Su implementación “marca un avance significativo en la forma en que concebimos y creamos contenido educativo” (Abella y Fernández, 2024, p.15), y como resultado de esto, transforma los roles del que enseña y el que aprende. “La digitalización de la educación y el uso efectivo de herramientas como la inteligencia artificial son esenciales para enfrentar los desafíos educativos contemporáneos” (Echevarría y Tamayo, 2025, p. 6).

Al respecto, el Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES) orienta la "introducción de las tecnologías de la información y las comunicaciones en todas las esferas de la sociedad y a las concepciones predominantes de su gestión" (MES, 2022, p.2). Esto compromete a los docentes con “hacer cumplir las políticas del sistema de educación en la preparación de las nuevas generaciones para que cumplan con el encargo social para el cual se forman” (Velázquez et al., 2022, p.191). Por ello, este trabajo tiene como objetivo contribuir a la integración de la IA en el quehacer de los profesores de Matemática de los diferentes niveles educativos del sistema nacional de educación cubano a partir de un acercamiento teórico a la temática.

Desarrollo

El desempeño docente, según el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra y Koehler en 2006, se basa en dominar su disciplina (CK), las estrategias pedagógicas (PK) y el manejo de la tecnología (TK). (Ver Figura 1). La integración de estas dimensiones garantiza las condiciones cognitivas necesarias para planificar e impartir una buena clase de Matemática.

De otra parte, Sabonete & Gamboa, (2022), describen la necesidad de la preparación metodológica y el trabajo implicado en ello, como un método de intervención y transformación

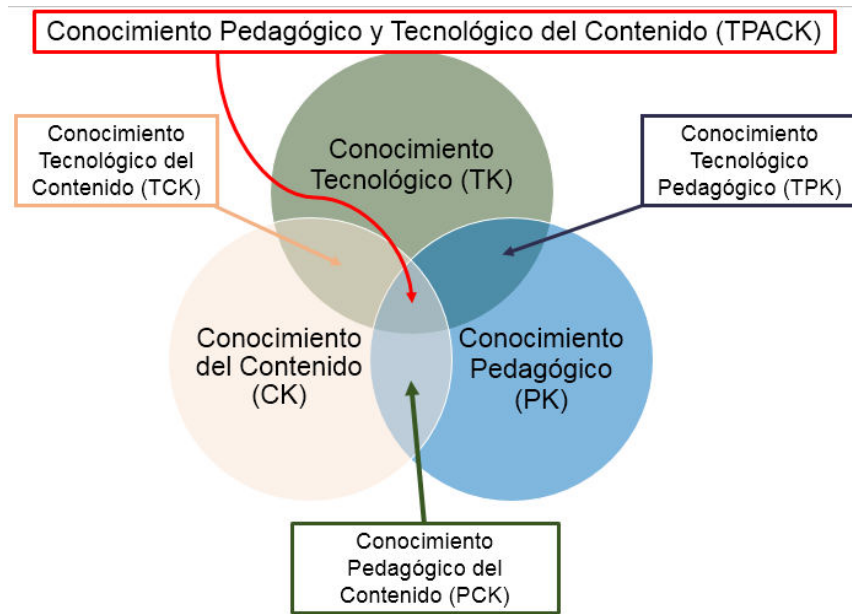
de la realidad objetiva, destinado a favorecer la modificación del punto de vista, los estilos de trabajo y las formas de actuar de los docentes, con el fin de obtener una mayor eficiencia y eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es una de las principales formas de preparar a los docentes para afrontar las transformaciones, ejemplificando la directriz «Trabajo con variables», en los niveles educativos, sus manifestaciones, así como al resultado del análisis de profesores de Matemáticas.

Es así que el conocimiento tecnológico, en la actualidad con la llegada de la IA se enriquece, pues está “generando nuevas herramientas en las cuales los procesos educativos tradicionales están siendo reinventados y redefinidos gracias a la capacidad operativa de la IA” (Moreno 2019, p.262), debido a las “ventajas para los alumnos en su utilización para desarrollar o reforzar el conocimiento” (Quiroz, 2023, p.10550).

Ante este empuje, los profesores de Matemática se encuentran ante sobrecarga de trabajo, por la cantidad de horas de docencia que imparten, y frente a estudiantes que usan la IA para “facilitar” sus labores. La solución a este dilema está en integrar esta tecnología a la planificación, organización, ejecución y control del proceso de enseñanza-aprendizaje, con estrategias para su empleo incluso en tiempo real durante las clases. “Hasta finales del 2022 la inteligencia artificial era cosa de especialistas en tecnologías y de escritores y cineastas de ciencia ficción” (Ortega y Ortega, 2025, p. 9). Con el desarrollo tecnológico actual “la forma en que los estudiantes acceden, comprenden y procesan la información ha cambiado drásticamente” (Echevarría y Tamayo, 2025, p. 5) y requiere nuevas formas de

Figura 1.

Modelo TPACK



Fuente:

(Elaboración propia)

La inteligencia artificial es “un campo de la informática que se concentra en la creación de sistemas informáticos que puedan realizar tareas que son propios de la inteligencia humana, como el aprendizaje, la toma de decisiones, la comprensión del lenguaje natural” (Velázquez, 2024, p.3). El verdadero reto, según Area (2025, p.57) está en “la activación de distintas habilidades u operaciones cognitivas de alto nivel”, que contribuyen a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática de forma desarrolladora.

“La inteligencia artificial generativa se caracteriza por su capacidad para aprender de los datos y mejorar su rendimiento a lo largo del tiempo” (Ortega y Ortega, 2025, p. 14). Pero “no comprende los resultados que genera; es decir, carece de emociones y sentido común para comprender sus respuestas” (Ortega y Ortega, 2025, p. 14). “La posibilidad de un modelo de inteligencia artificial generativa de procesar, comprender y generar lenguaje natural, le permite una vez preentrenado, realizar lo que se conoce como las tareas posteriores” (Ortega y Ortega, 2025, p. 18).

Una solución, para Quiroz (2023) es “utilizar ese material durante la clase presencial como detonante de actividades que llevan al alumno a través de los procesos mentales” (p.10552) para mejorar la planificación del proceso didáctico y optimizar el tiempo presencial. A esto pueden contribuir aplicaciones y plataformas online gratuitas “que resuelven y explican paso a paso la resolución de ejercicios de todos los niveles educativos” (p.10553). Actualmente no es productivo “dejar una serie de ejercicios para resolver en casa porque muy probablemente estén entregando soluciones generadas por una IA” (p.10553). “No obstante, también existen limitaciones y desafíos, como el riesgo de dependencia tecnológica y la posible pérdida de habilidades críticas” (Echevarría y Tamayo, 2025, p. 6).

Una de las herramientas de IA más comunes es el chatbot, lo cual es un servicio de IA diseñado para sostener intercambio de información con el usuario por texto o audio. Son disímiles los ejemplos, pero se pueden mencionar: Gemini, DeepSeek, ChatGPT, etc. A su uso está destinado este artículo.

Para obtener los resultados óptimos del chatbot, es esencial elaborar un buen prompt, lo cual es “una solicitud, instrucción o estímulo diseñado para guiar la interacción entre la IA y el usuario durante el servicio automatizado de atención al cliente” (Velázquez et al., 2025, p.).

Para obtener los mejores resultados, un buen *prompt* debe incluir:

- Rol: ¿Quién debe responder? Ejemplo: Asume el rol de un profesor de Matemáticas experimentado, investigador, etc.
- Contexto: ¿Con qué enfoque? Ejemplo: En el contexto de la planificación de clases, elaboración de exámenes, etc.

- Limitaciones y preferencias: Cómo responder, qué tipo de respuesta evitar, formato de la respuesta. Ejemplo: Ofrece la respuesta en forma de párrafo (en tiempo presente) y evita el uso de viñetas o enumeraciones.

- Tono y estilo: Académico, técnico, coloquial, etc.

- Estructura: Extensión u organización. Ejemplo: Con 1500 palabras, o en forma de tablas (y explicar qué contenido se ubica en cada columna), etc.

- Instrucciones claras: ¿Qué se necesita exactamente? Es lo que queremos que haga la IA. Ejemplo: Resume el siguiente texto...

El análisis realizado permitió elaborar el siguiente procedimiento que tiene como objetivo preparar a los profesores de Matemática para la integración metodológica de la IA (específicamente los chatbots) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del currículo.

Responde a los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar el uso de la IA en la planificación, organización, ejecución y control del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, así como sus ventajas y desventajas en proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

- Interpretar las categorías esenciales de la IA.

- Optimizar la planificación de clases, aprovechando las potencialidades de la IA para generar ejemplos resueltos y ejercicios, explicaciones de conceptos abstractos y materiales ajustados a las exigencias de cada nivel educativo.

- Diseñar estrategias de enseñanza para el desarrollo de las clases presenciales, virtuales y semipresenciales, utilizando los chatbots como apoyo para la explicación de contenidos, la resolución de problemas y la retroalimentación diferenciada a los estudiantes.

- Fortalecer la formación profesional del docente, mediante el desarrollo de competencias para la integración responsable de la IA en la enseñanza, acorde con las políticas del Ministerio de Educación Superior y las exigencias sociales.

- Prevenir riesgos y malas prácticas, estableciendo pautas para evitar la dependencia tecnológica, la reproducción acrítica de respuestas y la sustitución del pensamiento matemático por soluciones automatizadas.

El procedimiento reconoce a la inteligencia artificial no como sustituto del docente, sino como una herramienta de apoyo que, utilizada de forma creativa y regulada, puede contribuir a mejorar la calidad del proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática y a la formación integral de los estudiantes, como acciones sugeridas por Sánchez, (2023) y Cejas y Navio (2016).

Acción 1: Preparación docente

Objetivo: Analizar el marco normativo y curricular utilizando herramientas de IA para procesar eficientemente extensa documentación educativa.

Operaciones:

- Identificar y recopilar resoluciones educativas relevantes como las publicadas por organismos oficiales, documentos curriculares nacionales, y estándares internacionales de educación matemática.

- Emplear asistentes de IA como Gemini AI o NotebookLM para analizar estos documentos, solicitando: Resúmenes ejecutivos de normativas extensas; Identificación de menciones específicas sobre uso de TIC en matemáticas; Comparativas entre diferentes normativas o actualizaciones curriculares; Contextualización de requisitos específicos

Esta acción permite a educadores conocer las directrices oficiales y actuar coherencia, mientras identifican oportunidades para innovar con IA, asegurando que los proyectos pedagógicos respondan a las políticas educativas.

Acción 2: Preparación didáctico-metodológica con motores de búsqueda inteligentes

Objetivo: Investigar tendencias, herramientas y enfoques metodológicos actuales para la enseñanza de matemáticas con IA.

Operaciones:

- Utilizar Perplexity AI para acceder a fuentes académicas actualizadas sobre: Estrategias didácticas con IA para matemáticas; Plataformas como Kahn academy con eficacia comprobada; Experiencias internacionales en entornos virtuales de aprendizaje matemático.
- Emplear DeepSeek (gratuita y accesible) para: Desglosar objetivos de aprendizaje en componentes específicos; Diseñar secuencias didácticas progresivas; Formular indicadores de evaluación alineados con competencias matemáticas.

Acción 3: Diagnóstico tecnológico-contextual.

Objetivo: Evaluar recursos tecnológicos disponibles, características del estudiantado y potencialidades del entorno para la enseñanza de matemáticas con IA.

Operaciones:

- Identificar mediante cuestionarios digitales: Dispositivos disponibles (computadoras, tablets, smartphones); Conectividad a Internet y capacidad de uso de plataformas y Competencias digitales de estudiantes y docentes.

- Utilizar redes sociales y motores de búsqueda para localizar y contactar con: Recursos comunitarios (laboratorios de computación, bibliotecas); Especialistas en matemática y tecnología educativa; Plataformas locales.

Este diagnóstico evita el diseño de soluciones pedagógicas desconectadas de la realidad contextual, asegurando viabilidad y pertinencia.

Acción 4: Elaboración de materiales didácticos digitales con principios de diseño fundamentados

Objetivo: Crear recursos digitales para la enseñanza de matemáticas considerando variables pedagógicas, técnicas y contextuales.

Operaciones:

- Explorar repositorios que ofrece materiales didácticos y recursos digitales para matemáticas, o cursos sobre construcción de recursos digitales.
- Diseño con IA: Desarrollar materiales considerando:
- Objetivos de aprendizaje, características de los estudiantes, contenido matemático específico.
- Software disponible, formatos compatibles, interactividad requerida.
- Claridad conceptual, rigor matemático, accesibilidad, potencial de motivación.

Acción 5: Determinación de plataformas online especializadas

Objetivo: Identificar plataformas digitales para práctica, ejercitación y evaluación en matemáticas.

Operaciones:

Evaluación de plataformas: Analizar opciones como:

- MOODLE: Herramienta institucional de la Universidad de Las Tunas donde se ubica el aula virtual de la asignatura (Documentos, presentaciones, cuestionarios, etc.).
- Nube ULT: Almacenamiento institucional de la Universidad de Las Tunas (se pueden almacenar videos y compartir el link).
- Otras plataformas accesibles y gratuitas en internet (Youtube, Google Drive, Mega, etc.).

Criterios de selección:

- Alineación con objetivos curriculares.
- Capacidades adaptativas y de retroalimentación inmediata.
- Accesibilidad tecnológica y económica.
- Cumplimiento de estándares de privacidad y protección de datos.
- La selección sistemática evita la adopción acrítica de herramientas, priorizando aquellas con evidencias de impacto en aprendizaje matemático.

Acción 6: Montaje del Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA)

Objetivo: Integrar todos los componentes anteriores en un ecosistema virtual coherente y funcional.

Implementación:

- Montaje del EVEA: Matricular estudiantes en las plataformas seleccionadas; Organizar recursos didácticos según secuencia pedagógica; Establecer flujos de comunicación y seguimiento
- Arquitectura de información: Clasificar materiales por tipo de formato y objetivo de aprendizaje; Distribuir contenidos según complejidad progresiva; Diseñar rutas de aprendizaje alternativas para atención a la diversidad

Implementar mecanismos de seguimiento que aprovechen los analytics de las plataformas para monitorear progreso e identificar necesidades de intervención docente oportuna. La implementación de este procedimiento en contextos educativos reales probablemente enfrentará desafíos como la brecha digital, la formación docente en IA y la resistencia al cambio institucional.

Conclusiones

El procedimiento presentado ofrece a los educadores una hoja de ruta sistemática para integrar inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas, transformando desafíos tecnológicos en oportunidades pedagógicas. La meticulosa adaptación desde el ámbito del ajedrez garantiza que se conserva el rigor metodológico mientras se aprovechan las potencialidades específicas de la IA para la educación matemática.

La combinación entre principios pedagógicos sólidos y herramientas de IA accesibles representa un promisorio camino para abordar dificultades históricas en la enseñanza de las matemáticas, contribuyendo a formar generaciones con mayor competencia matemática y menos ansiedad hacia esta disciplina fundamental.

Referencias

- Abella, V., y Fernández, K. (2024). Docencia en la era de la inteligencia artificial: enfoques prácticos para docentes. Recuperado a partir de <https://es.slideshare.net/slideshow/docencia-en-la-era-de-la-inteligencia-artificial-ub4-ccesa007pdf/267167976>
- Area, M. (2025). Luces y sombras de la IA en la educación superior. Didáctica para el pensamiento crítico. RIULL Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna, España URI <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/40470>

- Cejas, R. y Navio, A. (2016). *El modelo TPACK competencial. Elaboración de un cuestionario para el profesorado universitario*. En Gairín (Ed.), *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Madrid: Wolters Kluwer. ISBN: 978-84-9987-174-5. <https://www.researchgate.net/publication/303310573>
- Echevarría, O., y Tamayo, Y. (2025). *La Inteligencia Artificial como Motor del Aprendizaje Moderno*. Libro digital publicado bajo el Sello editorial: REDIPE, con las memorias del I Congreso Internacional de Inteligencia Artificial y Educación. <https://editorial.redipe.org/index.php/1/catalog/book/211>
- Moreno, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 7(14), 260–270. <https://doi.org/10.36825/RITL.07.14.022>
- Ortega, D., & Ortega, F. (2025). *Innovación escolar e inteligencia artificial generativa*. (Colección Cursos Congreso Internacional Pedagogía 2025). Editorial Pueblo y Educación.
- Quiroz, V. (2023). Aplicaciones de Inteligencia Artificial Aliadas en la Enseñanza de las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7454-7467. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7498
- Román, G., (2024) El Rol de la IA en la Enseñanza de Matemáticas en Entornos Virtuales. *Reincisol*, 3(6), pp. 2111-2133. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2111-2133](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2111-2133)
- Sabonete Calulo, J. L., & Gamboa Graus, M. E. (2022). Preparação metodológicas dos professores de Matemática no trabalho com variáveis. *Didáctica y Educación*, 13(6), 300–314. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1594>

Sánchez, C. (2023). Las competencias matemáticas y el empleo de las tecnologías en estudiantes de bachillerato en México. *Revista Varela*, 23(64), 24-37.

Velázquez, R. Y. (2024). La Inteligencia Artificial en la creación de materiales didácticos digitales para enseñar Matemática. Ponencia presentada al I Congreso Internacional de Inteligencia Artificial y Educación. Recuperado a partir de: <https://www.researchgate.net/publication/388033406>

Velázquez, R. Y., Bermúdez M. y Castillo, E. (2025). *La inteligencia artificial en la preparación matemática con vistas al ingreso a la educación superior*. Ponencia presentada al evento Universidad 2026. Universidad de Las Tunas.