

La inteligencia artificial en la creación de materiales didácticos digitales para enseñar Matemática

René Yasmani Velázquez Prieto.

E-mail: renyasmani@gmail.com. +5358962012. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2879-7897>.

Profesor del Departamento de Matemática-Física en la Universidad de Las Tunas, Cuba.

Resumen

El presente artículo responde a la necesidad actual de integrar coherentemente la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Matemática. Se analiza la forma idónea de su integración en el diseño de Materiales Didácticos Digitales en el accionar de los profesores de Matemática, desde la propia concepción del proceso didáctico hasta la ejecución. Se conceptualizan los Materiales Didácticos Digitales y la Inteligencia Artificial, así como sus ventajas y aplicaciones. A continuación, se ofrece un conjunto de acciones que pueden realizar los profesores de Matemáticas, estas incluyen desde la revisión de los documentos hasta la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Estas acciones son aplicables a cualquier área de la Matemática y nivel educacional. Esta propuesta puede constituir un punto de partida para los investigadores del área de ciencias pedagógicas que trabajen temas similares.

Palabras clave: inteligencia artificial, materiales didácticos digitales, matemática, educación.

Introducción

En los últimos años el auge de la Inteligencia Artificial en todas las esferas de la sociedad es evidente, y la educación no es la excepción. Esto “se debe a su capacidad para transformar la manera en que se adapta y optimiza el aprendizaje” (Román, 2024, p.2116). Contribuye a “la automatización de: labores administrativas, pedagógicas, apoyo dentro del aula a estudiantes y docentes” (López et al., 2024, p.98).

La enseñanza de la Matemática es una de las áreas donde estas herramientas pueden ser de gran utilidad por “La capacidad de las máquinas para analizar grandes volúmenes de datos, aprender patrones y tomar decisiones basadas en algoritmos sofisticados” (González, 2023, p.52). La Inteligencia Artificial en los procesos educativos “ofrece un potencial inmenso para transformar la forma en que enseñamos y aprendemos” Borbor et al. (2024, p.4).

El Ministerio de Educación Superior de Cuba orienta la para cumplir con este encargo 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). A los docentes les corresponde “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).

Ante tal empuje de esta tecnología, la actualización del desempeño de los profesores de Matemática no se debe hacer esperar. La presente ponencia aborda el uso de la Inteligencia Artificial en la generación de contenido para la creación de Materiales Didácticos Digitales enseñar Matemáticas.

Desarrollo

Los materiales didácticos digitales han sido investigados por diversos autores, aportando definiciones, estructuras didácticas y sugerencias metodológicas. Pero, estos aportes aún resultan imprecisos para aplicarlos en el contexto actual de la Universidad de Las Tunas.

Un material didáctico digital “es un dispositivo instrumental que contiene un mensaje educativo, por lo cual el docente lo tiene a para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje”. (<http://www.definicion.org/material-didactico>)

Los materiales didácticos, según Area (2017 p.19), constituyen “un objeto cultural, físico o digital, elaborado para generar aprendizaje en una determinada situación educativa”, enfoque que se asume por su versatilidad, desde la perspectiva de estos autores al diferenciarse de los medios de enseñanza. Mientras que un material didáctico digital “es un archivo digital o conjunto de ellos adecuadamente estructurado para la enseñanza y/o aprendizaje de uno o varios contenidos (conocimientos habilidades, valores), desarrollo de capacidades, habilidades o competencias”. (Hernández et al., 2021, p.10) Se coincide con esta definición, al considerarla más acorde con la intención de pensar el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de desarrollar competencias digitales en los docentes en formación.

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

La Inteligencia Artificial es “la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos” Borbor et al. (2024, p.5). Mientras que para Val (2023, p.25) se refiere a la “capacidad de las máquinas y sistemas informáticos para realizar tareas que, hasta hace poco, solo podían ser realizadas por seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la toma de decisiones y la comprensión del lenguaje natural” (Val, 2023, p.25)

A partir de lo anterior se define la Inteligencia Artificial como 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. El aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural permiten a las máquinas aprender y adaptarse a nuevas situaciones, lo que da como resultado operaciones más eficientes tanto en entornos personales como profesionales.

El arribo de la Inteligencia Artificial a la educación ha transformado la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Para Borbor et al. (2024, p.4) ofrecen diversas ventajas, entre ellas:

Personalización del aprendizaje.

Retroalimentación inmediata.

Mayor acceso a la educación.

Automatización de tareas.

Desarrollo de habilidades del Siglo XXI

Según (Val, 2023, p.25) la Inteligencia Artificial en la educación:

Mejora en el rendimiento académico

Motivación y compromiso aumentados

Consideraciones éticas.

Para Borbor et al. (2024, p.4) las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la educación:

Tutores inteligentes.

Sistemas de tutoría adaptativa.

Análisis de datos educativos.

Realidad virtual y aumentada.

La Inteligencia Artificial “actúa como un mediador, proporcionando escenarios interactivos y retroalimentación inmediata que permiten a los estudiantes explorar y comprender los conceptos matemáticos de manera autónoma” (Román, 2024, p.2116). Otro aspecto de interés actual es el uso “de algoritmos de aprendizaje automático para evaluar automáticamente el trabajo de los estudiantes, lo que puede ahorrar tiempo y mejorar la objetividad de las evaluaciones” (González, 2023, p.53).

Sus usos en la educación matemática, ofrece una vía “para mejorar la forma en que se enseña, se aprende y se evalúa” (González, 2023, p.53), “para crear juegos educativos de matemáticas

personalizados y adaptativos” (González, 2023, p.54). y en “la evaluación automatizada para la detección del plagio” (González, 2023, p.53).

Por la complejidad que encierra, no se debe pretender que los docentes de la noche a la mañana se vuelvan expertos en el uso de estas herramientas. Por eso este autor considera que, existen tres niveles en el uso de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Matemática:

- 1- Diseño de Materiales Didácticos Digitales y recursos multimedia para la clase presencial.
- 2- Elaboración de Materiales Didácticos Digitales para cursos semipresenciales (b-learning).
- 3- Montaje de cursos totalmente online con herramientas Inteligencia Artificial (e-learning).

A continuación, explico cómo dar los primeros pasos con la IA, correspondiente al primer nivel. Este es el de la generación de contenidos y la creación de Materiales Didácticos Digitales para la enseñanza de la Matemática.

Dentro de las principales acciones que se pueden hacer encontramos:

- 1- Trabajo con los documentos rectores del PEA: existen herramientas como Gemini AI (<https://aistudio.google.com>), que aceptan gran cantidad de tokens (Instrucciones) y archivos en diferentes formatos como: documento, pdf o imágenes. Estos pueden ser Resoluciones, Programas, libros y tesis.) de los cuales podemos solicitar: resúmenes, referencias sobre algún tema específico, formas de hacer, recomendaciones metodológicas para trabajar el contenido, etc.
- 2- Planificación o planeación didáctica: Con una guía metodológica acorde con la estructura de la clase que queremos planificar, el tema de la clase, nivel educativo, profundidad teórica, tiempo de duración. podemos solicitar a la Inteligencia Artificial (Como Chat GPT, Microsoft Copilot o Perplexity) que nos planifique una clase, sistema de clases, tratamiento metodológico o exámenes.
- 3- Creación de ejercicios: podemos solicitar creación de ejercicios (Similares a un ejemplo dado), que pueden estar resueltos o no, con diferentes niveles de profundidad o integración con otros contenidos.
- 4- Creación de materiales multimedia: Existen Inteligencias Artificiales como Leonardo IA, que pueden diseñar imágenes o videos a partir de un prompt (Orientación), o animar imágenes.
- 5- Elaboración de Materiales Didácticos Digitales: Existen plataformas online como Gamma que usan Inteligencia Artificial para elaborar presentaciones digitales que pueden ser exportadas en documentos (pdf), imágenes o ppt sobre un tema específico o partiendo de un prompt (Orientación).
- 6- Evaluación didáctica: Existen plataformas online (Como <https://www.zerogpt.com>) que permiten identificar si un texto ha sido generado por una IA. Como también existen otras que permiten “humanizar” un texto creado por IA.

Un docente que tenga la competencia digital para realizar estas acciones, tiene un buen punto de partida para realizar tareas más complejas correspondientes a los otros niveles del uso de la IA, como la tutoría inteligente, a partir del “modelado de estrategias docentes y uso de agentes virtuales inteligentes para proporcionar retroalimentación y apoyo a los estudiantes” (González, 2023, p.53). Los estudiantes también “pueden beneficiarse de asistencia personalizada, retroalimentación inmediata y recursos adaptados a su nivel” (Román, 2024, p.2116), además de que “permite el desarrollo de sistemas adaptativos que ajustan el contenido y la metodología de enseñanza según el rendimiento y las necesidades individuales de cada estudiante” (Román, 2024, p.2118).

Para los profesores de Matemática, la personalización de la enseñanza es vital. Este “trata sobre el uso de algoritmos de aprendizaje automático para adaptar la experiencia de aprendizaje a las necesidades y características individuales del estudiante, lo que puede mejorar significativamente la eficacia del proceso de aprendizaje” (González, 2023, p.53).

Conclusiones

La ejecución de estas acciones en el Departamento de Matemática-Física de la Universidad de Las Tunas, arroja resultados palpables (aún se encuentran implementándose). Se ha incrementado la

calidad de: los Materiales Didácticos Digitales que se emplean en clases y los que se ubican en las plataformas digitales institucionales, la planeación de las clases, la aplicación del contenido y en el accionar docente.

Bibliografía

- Área Moreira, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 16(2), 13–28.
- Aguilar, G. M. F., Gavilanes, D. C. A., Freire, E. M. A., & Quincha, M. L. (2023). Inteligencia artificial y la educación universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109-131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Borbor Villamar, B; Pozo Yagual, J; Ayala Chanatasi, J y Sánchez Colorado, C. (2024) Estrategias mediadas por IA en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque interactivo; revista *Social Fronteriza* 2024; 4(5): e408. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)408](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)408)
- González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender.
- Hernández, C. M., Arteaga & E. Del Sol, J. L. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el GeoGebra en la Enseñanza de la Matemática. *Revista Conrado*, 17(79), 7-14
- López, O., Núñez, N., López, Ó. R., & Sánchez, J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática. *Pixel-Bit*.
- Ministerio de Educación Superior (MES). (2022). Resolución Ministerial 47/2022.
- 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)
- Val, P (2023). La Simbiosis entre la Inteligencia Artificial y la Enseñanza de Matemáticas en la Escuela Secundaria. *ABE: Advances in Building Education*, 7(3). DOI:10.20868/abe.2023.3.5203
- Velázquez, R. Y., Gamboa M., & Zaldivar L. (2022). Comportamiento histórico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación de profesores de Matemática en Cuba. *Opuntia Brava*, 14(4), 190-205. Recuperado a partir de <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1682>