

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA POTENCIAR LA CREATIVIDAD Y LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

Steven Van Vaerenbergh
Universidad de Cantabria
steven.vanvaerenbergh@unican.es

Received: 19 marzo 2024
Revised: 23 marzo 2024
Evaluator 1 report: 26 abril 2024
Evaluator 2 report: 29 abril 2024
Accepted: 22 mayo 2024
Published: junio 2024

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) generativa ha emergido como una fuerza transformadora en la educación, ofreciendo nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje. En este estudio, se exploran diversas aplicaciones de la IA generativa en el aula, destacando cómo estas tecnologías pueden mejorar la experiencia educativa y fomentar la creatividad y la innovación. Se examinan casos concretos de chatbots como ChatGPT y generadores de imágenes como DALL-E, evaluando tanto sus capacidades como sus limitaciones. A través de una revisión de experiencias documentadas en la literatura académica, se analiza cómo la IA puede modificar y enriquecer las metodologías de enseñanza-aprendizaje, promoviendo un aprendizaje más dinámico y adaptado a las necesidades del siglo XXI. El objetivo es proporcionar una visión comprensiva de la IA generativa no solo como una herramienta de apoyo, sino como un elemento transformador en la educación contemporánea.

Palabras clave: inteligencia artificial; tecnología educativa; metodologías de enseñanza-aprendizaje; creatividad; pensamiento crítico

ABSTRACT

Artificial intelligence to enhance creativity and educational innovation. Generative artificial intelligence (AI) has emerged as a transformative force in education, offering new possibilities for teaching and learning. This study explores various applications of generative AI in the classroom, highlighting how these technologies can enhance the educational experience and foster creativity and innovation. Specific cases of chatbots like ChatGPT and image generators like DALL-E are examined, assessing both their capabilities and limitations. Through a review of documented experiences in academic literature, the study analyzes how AI can modify and enrich teaching and learning methodologies, promoting more dynamic and adaptable education for the 21st century. The aim is to provide a comprehensive view of generative AI not only as a supportive tool but as a transformative element in contemporary education.

Keywords: artificial intelligence; educational technology; teaching-learning methodologies; creativity; critical thinking

INTRODUCCIÓN

El auge de la inteligencia artificial (IA) ha marcado un punto de inflexión en numerosos campos, siendo la educación uno de los más impactados. Desde sus inicios en los años 50 con programas simbólicos como el chatbot ELIZA, hasta las tecnologías actuales de aprendizaje profundo y redes neuronales, la IA ha avanzado rápidamente (Van Vaerenbergh, 2023). En el campo de la educación, su impacto es profundo, abarcando desde la personalización de la enseñanza hasta la creación de recursos educativos innovadores, lo que demuestra su potencial para revolucionar los métodos pedagógicos tradicionales (Stanford HAI, 2023).

La IA generativa, con chatbots como ChatGPT¹ a la vanguardia, ha transformado el panorama educativo al ofrecer posibilidades hasta hace poco inimaginables. Estas herramientas generan texto coherente y relevante en respuesta a instrucciones textuales, o "prompts", y pueden ayudar a los docentes en el diseño de recursos variados, como unidades didácticas, en la creación de rúbricas de evaluación y en el desarrollo de materiales personalizados que responden a las necesidades específicas de sus estudiantes (Cooper, 2023). También facilitan la creación de contenido interactivo y atractivo, como cuestionarios y simulaciones, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje, y pueden asistir en la elaboración de explicaciones y ejemplos detallados que clarifican conceptos complejos, haciendo que el aprendizaje sea más accesible para todos los estudiantes. Esta adaptabilidad convierte a la IA generativa en un recurso indispensable, permitiendo a los docentes centrarse más en la facilitación del aprendizaje y menos en la preparación de materiales.

En esta comunicación, se aborda cómo la IA generativa está transformando el panorama educativo al facilitar la creación de contenido innovador y personalizado, así como al promover nuevas formas de interacción entre estudiantes y docentes. Estas tecnologías no solo actúan como herramientas de apoyo, sino que también se erigen como elementos transformadores dentro de la educación contemporánea, promoviendo un aprendizaje más dinámico, interactivo y adaptado a las necesidades del siglo XXI. Para maximizar sus beneficios, es esencial que los docentes comprendan tanto su potencial como las mejores prácticas para su implementación efectiva. A continuación, se explorarán algunas recomendaciones y buenas prácticas para integrar estas herramientas en el entorno educativo, proporcionando una guía práctica para su uso responsable y eficiente. Posteriormente, se realizará una revisión de aplicaciones de la IA generativa en el aula, explorando cómo pueden modificar y mejorar las metodologías de enseñanza-aprendizaje existentes. Se evaluarán varias experiencias documentadas en la literatura académica, donde la IA ha sido implementada para facilitar y enriquecer el proceso educativo.

USO BÁSICO DE HERRAMIENTAS DE IA GENERATIVA

Los chatbots basados en IA generativa, como ChatGPT, generan texto de manera coherente prediciendo la continuación del texto palabra por palabra. Este proceso se basa en complejos modelos de lenguaje, que no se determinan por reglas lingüísticas, sino que se han "aprendido" a través de la lectura de grandes cantidades de datos textuales, como libros, artículos y páginas web. Al analizar estos datos, el modelo aprende a identificar patrones y relaciones entre las palabras.

Cuando un usuario introduce una instrucción o pregunta, conocida como "prompt", el chatbot utiliza su conocimiento previo para predecir cuál debería ser la siguiente palabra en la secuencia. Por ejemplo, si el prompt es "El tiempo de hoy es...", el chatbot buscará en su base de datos patrones similares y podría predecir que las siguientes palabras sean "soleado", "lluvioso" o "nublado, dependiendo del contexto. Una vez determinada esa palabra, añadirá la siguiente, y así sucesivamente, hasta que determine un punto final o alcance la longitud deseada de la respuesta.

Sin embargo, este proceso de predicción no es perfecto. Debido a que el modelo se basa en probabilidades y patrones aprendidos, a veces puede cometer errores o generar respuestas que no tienen sentido. Este fenómeno se conoce como "alucinaciones". Las alucinaciones ocurren cuando el chatbot produce información incorrecta o incoherente porque simplemente ha encadenado palabras que piensa que están relacionadas o ha interpretado mal el prompt. Es importante tener en cuenta esta limitación al utilizar chatbots generativos, ya que sus respuestas

no siempre serán completamente precisas o fiables. Además, el propio chatbot no nos dará ninguna indicación sobre la fiabilidad de su respuesta.

Un aspecto fundamental para obtener buenos resultados de los chatbots es la calidad del prompt que se les proporciona. Cuanto más detallada y específica sea la instrucción, mejores serán los resultados. Se recomienda que un buen prompt incluya al menos los siguientes elementos:

- 1. Rol:** La perspectiva desde la que debe responder el chatbot.
- 2. Contexto:** La situación o escenario en el que se encuentra el rol.
- 3. Acción:** La tarea específica que debe realizar el chatbot.
- 4. Salida:** El formato o tipo de respuesta esperada.
- 5. Detalles específicos:** Información adicional que guíe al chatbot para proporcionar una respuesta más precisa.

Por ejemplo, en lugar de pedir simplemente "escribe un ensayo", un prompt efectivo podría ser: "Actúa como un profesor de literatura (rol), en una clase de secundaria (contexto), escribe un ensayo sobre los temas principales de 'Matar a un ruiseñor' (acción), en un formato de cinco párrafos (salida), mencionando la justicia, la empatía y el crecimiento personal (detalles específicos)."

Además, existen estrategias avanzadas para mejorar los prompts, como incluir ejemplos elaborados, utilizar técnicas de cadena de pensamiento (*chain-of-thought*, en inglés) para guiar el razonamiento del chatbot, y emplear preguntas abiertas para fomentar respuestas más elaboradas. Incluso se puede pedir al chatbot que haga preguntas para entender mejor qué es lo que queremos.

Casi simultáneamente con los chatbots como ChatGPT, han surgido los generadores de imágenes basados en IA, como DALL-E², Stable Diffusion³ y Midjourney⁴. Estos generadores han revolucionado la creación de contenido visual. Utilizan descripciones textuales para generar imágenes, lo que abre nuevas posibilidades para el diseño y la ilustración en diversos campos, incluida la educación. Al igual que con los chatbots de texto, la precisión y calidad del resultado dependen en gran medida de la claridad y especificidad del prompt inicial.

Por ejemplo, un proceso estándar para generar una imagen puede comenzar con un prompt elaborado por un docente, como el siguiente:

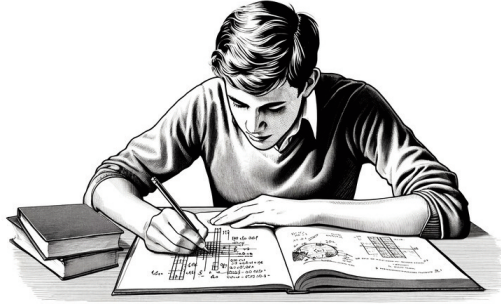
"Dibujo a pluma de un estudiante sentado en un escritorio y escribiendo en su cuaderno. Está resolviendo ejercicios de matemáticas. Blanco y negro, estilo de una ilustración de un artículo científico de los años setenta."

Si solicitamos a ChatGPT que genere una imagen a partir de este prompt (para ello usará DALL-E), primero reformulará el prompt añadiendo detalles específicos para que DALL-E comprenda mejor la solicitud. Por ejemplo, en el caso del prompt anterior, ChatGPT podría reformularlo de la siguiente manera:

"Un dibujo a pluma en blanco y negro de un estudiante sentado en un escritorio escribiendo en su cuaderno. El estudiante está resolviendo ejercicios de matemáticas, con una expresión concentrada. El dibujo está en el estilo de una ilustración de un artículo científico de los años setenta. La escena incluye el escritorio, el cuaderno, un lápiz y algunos diagramas y ecuaciones matemáticas visibles en las páginas del cuaderno. El estilo general es detallado, limpio y ligeramente retro, capturando la esencia de las ilustraciones científicas de los años setenta."

El resultado de la imagen generada se puede observar en la Figura 1. El refinamiento del prompt mejora significativamente la calidad y relevancia de la imagen generada. Esta metodología se ha convertido en una práctica común, donde el chatbot optimiza automáticamente el prompt para el generador de imágenes.

Figura 1: Imagen generada con DALL-E a través de ChatGPT.



Las herramientas de IA generativa poseen un vasto potencial en el ámbito educativo. Los chatbots no están limitados a un área específica ni a un uso determinado; pueden asistir en cualquier tarea relacionada con el texto, desde la creación de materiales educativos hasta la facilitación de la escritura y el razonamiento crítico. Además, pueden proporcionar inspiración y nuevas ideas durante el proceso de lluvia de ideas, ayudando a superar bloques creativos y fomentando un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo. Con una implementación adecuada y un entendimiento claro de sus capacidades y limitaciones, estas tecnologías tienen el poder de transformar significativamente la educación contemporánea.

APLICACIONES DE IA GENERATIVA EN EL AULA

La integración de la inteligencia artificial generativa en el entorno educativo está transformando las prácticas pedagógicas tradicionales, ofreciendo nuevas y efectivas formas de enseñar y aprender. A continuación, se exploran diversas aplicaciones de la IA generativa en el aula a través de tres experiencias específicas, destacando cómo estas tecnologías pueden ser utilizadas para mejorar la experiencia educativa y potenciar el aprendizaje de los estudiantes. Además, se proporcionará una orientación sobre cómo utilizar la IA para implementar rápidamente estrategias de enseñanza basadas en evidencia en las aulas.

Cooper (2023) investigó cómo ChatGPT puede ser utilizado en la enseñanza de ciencias y se reflexionó sobre su uso como herramienta de investigación. Utilizando una metodología de autoestudio, se formularon preguntas a ChatGPT sobre la enseñanza de las ciencias y se compararon las respuestas generadas con la investigación educativa existente, descubriendo que las respuestas de ChatGPT a menudo se alineaban con temas importantes en la investigación, aunque con algunas limitaciones y sesgos. Además, se exploró cómo los docentes pueden emplear ChatGPT para diseñar unidades didácticas, rúbricas y cuestionarios. Se le pidió a ChatGPT que creara una unidad de enseñanza utilizando el modelo de las 5Es (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate), un enfoque pedagógico que promueve la participación activa y el aprendizaje progresivo de los estudiantes. Aunque ChatGPT pudo producir contenido educativo detallado y adaptado, se enfatizó la necesidad de que los docentes revisen y adapten estos recursos para asegurar su relevancia y precisión. Finalmente, se utilizó ChatGPT como asistente de investigación para editar y mejorar el artículo, concluyendo que, aunque útil, no reemplaza la experiencia y juicio crítico de los investigadores.

Gouia-Zarrad y Gunn (2024) exploraron cómo la integración de ChatGPT puede mejorar la enseñanza de métodos numéricos en un curso de ecuaciones diferenciales (DEs). Se adoptó un enfoque de aprendizaje activo, donde se pidió a los estudiantes que seleccionaran un fenómeno real en su campo de interés, desarrollaran un modelo usando DEs y resolvieran numéricamente las ecuaciones utilizando diversos métodos numéricos, con la ayuda de ChatGPT para generar y adaptar códigos. Los estudiantes participaron en la selección de proyectos, realizaron investigaciones, recopilaron datos y aplicaron métodos numéricos como el método de Euler y Runge-Kutta para obtener soluciones numéricas. ChatGPT les permitió recibir asistencia personalizada en la codificación

y la resolución de problemas, lo que incrementó su interés y mejoró sus habilidades de codificación. Al final del curso, los estudiantes presentaron sus proyectos y recibieron retroalimentación de sus compañeros. Los resultados de las encuestas mostraron que ChatGPT mejoró significativamente el interés y la participación de los estudiantes, y el 80% recomendaría su uso en futuros cursos. Sin embargo, también se señalaron limitaciones, como la fiabilidad en conceptos matemáticos complejos, indicando que ChatGPT es más adecuado para tareas de codificación que para la enseñanza directa de matemáticas.

Choi et al. (2023) investigaron cómo el uso de ChatGPT afecta la educación en enfermería. Se llevó a cabo un análisis cualitativo donde se utilizó ChatGPT para generar respuestas a preguntas de estudiantes de enfermería y se evaluó el impacto de estas respuestas en el desarrollo de habilidades críticas y el pensamiento independiente de los estudiantes. Se observó que, aunque ChatGPT puede proporcionar respuestas rápidas y detalladas sobre temas relacionados con la enfermería, existe el riesgo de que los estudiantes dependan excesivamente de la IA, lo que podría impedir el desarrollo de habilidades esenciales para la práctica clínica, como el pensamiento crítico y la toma de decisiones autónomas. Además, el estudio destacó la preocupación por la posible deshonestidad académica, ya que los estudiantes podrían utilizar ChatGPT para generar trabajos y presentarlos como propios, lo cual viola los estándares profesionales de la enfermería. Los resultados sugieren que, aunque ChatGPT tiene el potencial de mejorar el acceso a la información y apoyar el aprendizaje autodirigido, es crucial que los educadores de enfermería enseñen a los estudiantes a utilizar la IA de manera crítica y ética, complementando su uso con métodos tradicionales de enseñanza que fomenten el desarrollo de habilidades interpersonales y de pensamiento crítico.

Mollick y Mollick (2023) proporcionan orientaciones sobre cómo utilizar la inteligencia IA para implementar rápidamente estrategias de enseñanza basadas en evidencia en las aulas. Los autores discuten cinco estrategias de enseñanza que han demostrado su valor, aunque en algunas ocasiones resultan difíciles de implementar en el aula debido a restricciones de tiempo y esfuerzo. El artículo proporciona pautas sobre cómo la IA puede apoyar cada estrategia, discutiendo tanto las promesas como los peligros de este enfoque, argumentando que la IA puede actuar como un "multiplicador de fuerza" para los docentes si se implementa con cautela y de manera reflexiva en apoyo de prácticas de enseñanza basadas en evidencia. A continuación, se detallan las cinco estrategias presentadas en el estudio:

- 1. Uso de IA para producir múltiples ejemplos:** Los estudiantes requieren muchos ejemplos variados para entender conceptos complicados y aplicar estos conceptos en nuevas situaciones. La IA puede generar numerosos ejemplos en poco tiempo, proporcionando diversas perspectivas sobre un mismo concepto, lo que ayuda a los estudiantes a abstraer principios generales y mejorar la comprensión.
- 2. Uso de IA para proveer múltiples explicaciones:** Las explicaciones claras y secuenciadas son fundamentales para la comprensión de los estudiantes. La IA puede generar múltiples explicaciones desde diversas perspectivas, simplificar explicaciones existentes y proporcionar analogías, facilitando que los estudiantes comprendan conceptos complejos de manera más efectiva.
- 3. Uso de IA para desarrollar pruebas de baja presión:** Las pruebas frecuentes de baja presión son efectivas para ayudar a los estudiantes a retener información a largo plazo y proporcionar retroalimentación sobre su entendimiento. La IA puede generar cuestionarios, preguntas de opción múltiple y pruebas prácticas que evalúan el conocimiento de los estudiantes, ayudando a los docentes a identificar áreas de confusión y ajustar la enseñanza en consecuencia.
- 4. Uso de IA para evaluar el aprendizaje de los estudiantes:** Las evaluaciones en el aula proporcionan retroalimentación inmediata sobre el conocimiento y la comprensión de los estudiantes. La IA puede resumir rápidamente las respuestas de los estudiantes, identificar temas comunes y proporcionar una visión general de las áreas de confusión, permitiendo a los docentes ajustar sus métodos de enseñanza.
- 5. Uso de IA para la práctica distribuida de ideas importantes:** La práctica distribuida, o la revisión de información nueva varias veces durante un curso, es crucial para desarrollar un conocimiento robusto y

flexible. La IA puede generar resúmenes breves de temas y preguntas que evalúan el conocimiento de los estudiantes a lo largo del tiempo, ayudándolos a conectar conceptos y mejorar la retención a largo plazo.

DISCUSIÓN

La irrupción de la IA generativa en el ámbito educativo ha transformado radicalmente varios paradigmas tradicionales, obligándonos a reconsiderar nuestras metodologías de enseñanza. Tanto el profesorado como el estudiantado deben aprender a trabajar con herramientas como ChatGPT, ya que esto reflejará de manera más precisa las competencias que necesitarán en el futuro. Además, la concepción tradicional de las evaluaciones requiere una revisión urgente. Medir habilidades como la capacidad de escritura a través de trabajos escritos se está convirtiendo en una ilusión, dado que la IA es capaz de generar textos complejos y bien estructurados en cuestión de segundos. Por estos motivos, es fundamental que adaptemos nuestras evaluaciones y enfoques educativos para alinearlos con las capacidades y limitaciones de la IA generativa.

La IA tiene la capacidad de proporcionarnos contenidos nuevos y variados con cada interacción. De manera notable, aunque le solicitemos al chatbot la misma tarea en múltiples ocasiones, este producirá un texto distinto cada vez, ofreciendo así una fuente inagotable de inspiración. Podemos utilizar el chatbot para generar ideas, o para crear opiniones diversas asignándole roles de personajes cuyas perspectivas deseamos explorar. Esta habilidad para simular diferentes puntos de vista enriquece significativamente el proceso creativo y de aprendizaje, permitiéndonos considerar múltiples ángulos sobre un mismo tema.

Sin embargo, este acceso a una multitud de ideas y opiniones hace que el pensamiento crítico sea más crucial que nunca. Aunque el chatbot puede ofrecernos decenas de opiniones o ideas, nuestra responsabilidad como usuarios es verificar la veracidad de estas producciones. Podemos solicitar información, pero debemos comprobar su exactitud. Del mismo modo, podemos pedir una opinión, pero debemos reflexionar sobre si estamos realmente de acuerdo con ella. Si no lo estamos, podemos simplemente descartarla, y el chatbot no nos juzgará por ello. Esta práctica constante de evaluación crítica es esencial para navegar eficazmente en un mundo donde la IA juega un papel prominente.

El pensamiento crítico también es fundamental al enfrentarnos a imágenes generadas por IA. Con la llegada de estas tecnologías, hemos entrado en una era en la que es razonable cuestionar la autenticidad de cada texto, imagen u otro contenido que encontramos en internet o en las redes sociales. La capacidad de discernir entre lo real y lo fabricado—aunque cada vez más difícil—se está convirtiendo en una competencia esencial, no solo para los estudiantes, sino para todos los usuarios de tecnología.

Las anteriores consideraciones tienen profundas implicaciones para el aula. Para concluir esta contribución, se proponen cinco estrategias para adaptarse a este nuevo entorno:

- 1. Integración de la IA en el plan de estudios:** Incorporar el uso de herramientas de IA en el currículo desde las primeras etapas educativas, enseñando a los estudiantes cómo utilizarlas y cómo evaluar críticamente sus resultados.
- 2. Evaluaciones adaptativas:** Desarrollar nuevas formas de evaluación que no solo midan el conocimiento, sino también la capacidad de los estudiantes para utilizar y evaluar herramientas de IA de manera efectiva.
- 3. Proyectos colaborativos:** Fomentar proyectos donde los estudiantes trabajen en equipo con la IA para resolver problemas complejos, integrando habilidades de pensamiento crítico y creatividad.
- 4. Ética y uso responsable:** Incluir módulos sobre la ética de la IA y el uso responsable de la tecnología, ayudando a los estudiantes a comprender las implicaciones de su uso y las posibles consecuencias de la desinformación.
- 5. Desarrollo de competencias transversales:** Enfocar la educación en competencias transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la adaptabilidad, preparando a los estudiantes para un entorno laboral dinámico y en constante cambio.

Estas estrategias pueden contribuir a la creación de un entorno educativo que no solo integre la IA de manera efectiva, sino que también prepare a los estudiantes para los desafíos y oportunidades del siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Choi, E. P. H., Lee, J. J., Ho, M. H., Kwok, J. Y. Y., y Lok, K. Y. W. (2023). Chatting or cheating? The impacts of ChatGPT and other artificial intelligence language models on nurse education. *Nurse Education Today*, 125. 105796. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105796>
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Gouia-Zarrad, R., y Gunn, C. (2024). Enhancing students' learning experience in mathematics class through ChatGPT. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(3), em0781. <https://doi.org/10.29333/iejme/14614>
- Mollick, E. R. y Mollick, L. (2023). Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts. *SSRN Electronic Journal*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4391243>
- Stanford HAI. (2023). Perspectives from Stanford HAI. *Stanford HAI*. Consultado el 2 de enero de 2023. https://hai.stanford.edu/sites/default/files/2023-03/Generative_AI_HAI_Perspectives.pdf
- Van Vaerenbergh, S. (2023). Aplicaciones espectaculares de la inteligencia artificial generativa. *Informe CYD 2023* (pp. 297-301). Fundación Conocimiento y Desarrollo.

NOTAS

1. <https://chatgpt.com/> ChatGPT
2. <https://openai.com/dalle> DALL-E.
3. <https://stability.ai/> Stable Diffusion.
4. <https://www.midjourney.com/> Midjourney.

