

# Aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior

*Estela Lizbeth Muñoz Andrade*

Fecha de recepción: 2 de octubre de 2023

Fecha de aceptación: 20 de octubre de 2023

Fecha de última actualización: 1 de noviembre de 2023

## Resumen

En los últimos años, los avances tecnológicos y la adopción de la inteligencia artificial (IA) han impulsado una transformación sin precedentes en el ámbito de la educación. La incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior está cambiando la forma como los y las estudiantes aprenden y como los y las docentes enseñan. El uso de sistemas de aprendizaje personalizado, la tutoría virtual, la automatización de tareas y el análisis de datos son algunos ejemplos de herramientas de IA que pueden ser aplicadas en la educación. En este trabajo se presenta la IA aplicada a la educación superior, observando cómo está transformando las aulas, mejorando la experiencia de aprendizaje y preparando a los y las estudiantes para un presente y futuro digital, así como los desafíos académicos y las nuevas posibilidades que ofrece esta tecnología. Para concluir, se presenta un ejemplo de cómo se ha aplicado la IA en la enseñanza de los lenguajes de programación.

*Palabras clave:* inteligencia artificial, IA, aprendizaje, enseñanza, educación, lenguajes de programación.

## Introducción

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha incrementado de manera significativa en los últimos años, alcanzando un punto de gran influencia en cuanto a su impacto en la sociedad y la tecnología (Becker *et al.*, 2017). La IA surge de las áreas de cómputo como la informática y la ingeniería, está influenciada por otros campos de estudio como la filosofía, la neurociencia y la ciencia cognitiva (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). La IA se define como la creación de un sistema artificial capaz de realizar procesos cognitivos humanos (McCarthy, 2008). Otros autores la definen como la creación de sistemas que pueden realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción (Luger & Stubblefield, 1990). También, la definen como la intro-

ducción de herramientas y servicios capaces de realizar tareas que normalmente precisan inteligencia humana (Marcos *et al.*, 2023). Estas tareas pueden incluir el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la percepción visual, el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la comprensión del lenguaje natural (Zawacki-Richter *et al.*, 2019).

La IA está influenciada por el campo educativo, al permitir el aprendizaje personalizado y adaptar los contenidos y los métodos de enseñanza a las necesidades de los y las estudiantes. Esto conduce a un aprendizaje más efectivo y eficiente, con sistemas que monitorean el progreso de los y las estudiantes y ofrecen recursos y retroalimentación personalizados. Es importante reconocer que es esencial fomentar un diálogo abierto y colaborativo entre maestros y especialistas en tecnología educativa para familiarizar a los y las docentes y directivos con el

«La IA es una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, ha cambiado la dinámica del aula, permitiendo la personalización del aprendizaje y mejorando la toma de decisiones educativas (UNESCO, 2021)»

alcance de la IA, sus beneficios y la aplicación que puede tener en sus áreas de enseñanza.

### *Inteligencia artificial en la educación superior*

La IA es una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, ha cambiado la dinámica del aula, permitiendo la personalización del aprendizaje y mejorando la toma de decisiones educativas (UNESCO, 2021). Ha propiciado el acompañamiento de los y las estudiantes, al enfocar los esfuerzos de los y las docentes en las áreas que más requieren apoyo (Tuomi, 2019).

La Universidad de Stanford realizó un estudio (Zhang *et al.*, 2021) donde se menciona que tanto el rendimiento académico como la satisfacción de los y las estudiantes mejoran gracias a la personalización basada en IA. Una categoría de aplicaciones de IA que permiten la personalización y que pueden ser utilizadas en la educación son los modelos de lenguaje con aprendizaje profundo, conocidos como LLM. Este tipo de herramientas realizan actividades centradas en la corrección y mejora de la escritura, se enfocan en la automatización de tareas y flujos de trabajo, o bien, se especializan en la evaluación de textos; todas ellas aplican la IA con un propósito y uso específico, en función de las necesidades individuales de los usuarios.

Algunos ejemplos de estas aplicaciones son las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés: Learning Management System), como Black-board y Moodle; herramientas de aprendizaje adaptativo (DreamBox, Knewton), asistentes virtuales en el aula (Watson Assistant for Education), tutoriales virtuales (NetTutor, Smarthinking), herramientas de análisis de escritura (Grammarly), generadores de contenido educativo (Quillionz, Canva), plataformas de recursos, libros y lecturas (EdTech Recommender, Gloze y Lumen), análisis de datos (Power BI, Tableau), análisis de similitudes de texto (Turnitin). Todas podrían representar un impacto positivo en la práctica académica. Por ello, es importante que los docentes evalúen cuidadosamente estas herramientas y las integren de manera efectiva a su estrategia educativa.

La evaluación para seleccionar la mejor aplicación LLM para la práctica docente se puede realizar bajo los criterios de alineación a los objetivos del programa educativo, facilidad de acceso, calidad del contenido educativo, integración con la tecnología existente y disponibilidad en las asignaturas, costo y sostenibilidad, seguridad y privacidad de datos, facilidad de personalizar el aprendizaje si permi-

ten obtener retroalimentación. Todas estas herramientas pueden ser integradas de manera efectiva en la estrategia educativa de cada profesor, lo que permitirá que los y las estudiantes se conviertan en elementos activos para lograr un aprendizaje autónomo y los y las docentes orienten su acción a impulsar la investigación, la reflexión y la búsqueda del conocimiento con la IA como herramienta de apoyo.

Debido a su capacidad para personalizar y optimizar el proceso educativo, la IA mejora la experiencia de aprendizaje, la retención de conocimientos y el rendimiento estudiantil, al mismo tiempo que promueve la adaptabilidad y el desarrollo de habilidades digitales en un entorno educativo en constante evolución (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). Por ejemplo, mediante el análisis de datos, éstos se reúnen y analizan en grandes cantidades para identificar patrones y tendencias; algunas herramientas de IA reconocen signos de estrés o frustración gracias a estos datos, o bien, identifican problemas de aprendizaje (Giró & Sancho, 2023; Tuomi, 2019).

La resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad se pueden aprender con la ayuda de la IA, retroalimentando a las y los estudiantes de forma inmediata al desarrollo de los ejercicios, para permitirles identificar y corregir errores (González-González, 2023). La IA puede cambiar la forma en que se aprende, al hacerlo más efectivo, eficiente y personalizado (Vera, 2023).

«La resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad se pueden aprender con la ayuda de la IA, retroalimentando a las y los estudiantes de forma inmediata al desarrollo de los ejercicios, para permitirles identificar y corregir errores»

### *Futuro digital de la IA*

Preparar a los y las docentes y estudiantes para un futuro digital implica una serie de consideraciones y acciones fundamentales, debido a la creciente importancia de la tecnología en el ámbito educativo (Chassignol *et al.*, 2018; Vera, 2023). Algunas estrategias para introducir al estudiante a la alfabetización digital podrían aplicarse desde la educación básica, a partir del desarrollo del pensamiento crítico y abstracto, así como de habilidades para la productividad digital y el aprendizaje en línea, entre otros (Bozkurt *et al.*, 2023).

Las habilidades de búsqueda efectiva en línea, el uso responsable de las redes sociales y el conocimiento sobre la seguridad en línea, el manejo de contraseñas y privacidad, el manejo de suites para la productividad digital son habilidades que deben fomentarse en estudiantes y docentes, así como estar actualizados con los avances tecnológicos. Es importante establecer diversas estrategias enfocadas al desarrollo de habilidades digitales que permitan, tanto a docentes como a estudiantes, crear una mentalidad de resolución de problemas para abordar desafíos complejos, adaptarse a cambios tecnológicos, mejorar el aprendizaje y ser competitivos en el mercado laboral, mediante el uso de la tecnología para innovar y solucionar los desafíos que se presenten (Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández & Garro-Aburto, 2019; Vera, 2023).

### *Desafíos académicos de la IA*

La aplicación de la IA en la educación superior también plantea desafíos, como el acceso equitativo a la tecnología, la calidad del contenido y la enseñanza, elementos éticos y de privacidad. El uso de datos personales y la automatización excesiva en la evaluación podría reducir la interacción humana, que es fundamental para el desarrollo de habilidades sociales y emocionales (Vera, 2023). La brecha digital también es un problema, ya que no todas las personas que estudian tienen acceso a la tecnología de manera equitativa. Los sesgos de datos con los que se entrenan los algoritmos de las aplicaciones de IA podrían generar soluciones discriminatorias o afectar en la calidad de datos que sean en verdad representativos o efectivos.

Otro de los grandes desafíos consiste en la formación y capacitación de los docentes para el uso adecuado de las herramientas que provee la IA, con el objetivo de lograr resultados positivos en su aplicación en las estrategias de enseñanza y de aprendizaje. La privacidad de los datos, la discriminación, la transparencia de los algoritmos, los derechos de autor, la igualdad de acceso son temas importantes a los que se debe prestar especial atención al momento de aplicar la IA en la educación.

### *Una experiencia de enseñanza de la programación apoyada en la IA*

Hacer uso de la IA en el desarrollo de tareas repetitivas y evaluaciones de nivel básico encamina a una enseñanza personalizada, interactiva y accesible, donde la IA actúa

como un facilitador del aprendizaje, al permitir a los y las estudiantes de programación adquirir habilidades de manera efectiva y creativa, y a los y las docentes brindar una educación de mayor calidad. La creatividad y la resolución de problemas son habilidades esenciales para aprender programación. Éstas se pueden adquirir mediante el diseño de actividades y tareas que fomenten la creación de soluciones originales. Este aprendizaje obliga a la concentración y al desarrollo de las habilidades de razonamiento, abstracción, creatividad e innovación, por lo que resulta un proceso complejo para muchos estudiantes (Compañ-Rosique *et al.*, 2015).

La materia de Lógica de Programación para Ingeniería en Sistemas Computacionales se imparte en el primer semestre del plan de estudios y es cursada por estudiantes (la mayoría) sin conocimientos previos del tema, lo cual dificulta su aprendizaje. La implementación de la IA en esa materia se ha realizado con el uso de tres modelos LLM que procesan el lenguaje humano con la capacidad de comprender y generar texto coherente. Los LLM utilizados fueron: a) ChatGPT (Chat Generative Pre-Trained Transformer), b) Microsoft BingChat y c) Amazon CodeWhisperer. Estas aplicaciones de acceso gratuito permiten evaluar y/o completar las instrucciones que el estudiante escribe para resolver los problemas de programación. Los jóvenes generan un reporte por cada ejercicio realizado en clase, registrando el progreso de comprensión mediante una prueba de escritorio, donde deben indicar distintos elementos involucrados para resolver un problema (entradas, procesos y salidas).

ChatGPT es un modelo de lenguaje de IA que puede interactuar con los usuarios a través de texto escrito. Esta herramienta se ha aplicado con la solución de los ejercicios de tarea, donde el estudiante solicita a la IA la explicación del funcionamiento de algunos segmentos de código, manejo de variables o instrucciones en específico.

Microsoft BingChat es un buscador que funciona como tutor en línea y permite consultar instrucciones de programación utilizando un *chatbot*. Se ha aplicado en las prácticas en el laboratorio de cómputo, al realizar preguntas sobre instrucciones básicas donde el chat busca y presenta información relacionada con una instrucción del lenguaje de programación en tiempo real.

Por último, otra herramienta es Amazon CodeWhisperer, un asistente virtual que se instala en el entorno de desarrollo y permite completar un bloque de código conforme se va programando. Esta IA se ha utilizado como medio de apoyo para aprender la sintaxis del lenguaje al momento de programar ejercicios en el aula de clase, así

como con el desarrollo de prácticas de ejercicios por completar (Arévalo-Mercado, Estrada-Rentería & Muñoz-Andrade, 2019).

Cada una de estas herramientas permite a los y las docentes y estudiantes identificar habilidades y problemas de comprensión y/o lógica, pues incrementa la práctica, mejora en las áreas de oportunidad detectadas y genera nuevas ideas para la solución de los problemas, ya que desarrolla habilidades como abstracción, creatividad e innovación, que se suman a las anteriores, como la investigación, la reflexión y la búsqueda del conocimiento.

La aplicación de la IA en la enseñanza de la materia de Programación ha permitido personalizar el aprendizaje de los y las estudiantes según sus necesidades, a partir de la adaptación de las instrucciones del lenguaje al estilo de aprendizaje, mediante el desarrollo de algoritmos o diagramas de flujo, a través de la realización de evaluaciones de sintaxis de código y la creación de ejercicios a la medida. Gracias a estas acciones, se obtiene retroalimentación en tiempo real, pues cuenta con una mayor cantidad de ejemplos distintos a los analizados en clase y una mejora en la experiencia de aprendizaje, al apoyar a los y las estudian-

tes en adquirir habilidades de forma efectiva. Además, ha permitido a los y las docentes enfocarse en la interacción con los y las estudiantes, guiándoles en el logro de los objetivos de la materia.

### *Conclusiones*

Sin duda, la IA está cambiando la forma de enseñar y aprender. Mediante el libre acceso a contenidos en la educación (materiales educativos, recursos), la adaptación de la enseñanza a las necesidades de aprendizaje de los y las estudiantes y la retroalimentación a sus avances académicos como medio de apoyo para la enseñanza tradicional, definitivamente se está revolucionando el ámbito de la educación. Al encontrar un equilibrio entre la innovación tecnológica y la atención a las necesidades educativas, en la educación superior se puede aprovechar plenamente el potencial de la IA, con la creación de un sistema inclusivo y efectivo que permita garantizar que los y las estudiantes tengan igualdad de posibilidades de aprendizaje y en el desarrollo de sus habilidades.



« Para que la IA sea una herramienta pedagógica efectiva, los y las docentes deben aprender a usarla, comprender cómo funcionan esas tecnologías, cómo incluirlas en los planes de estudio y cómo evaluar su impacto en el aprendizaje de los y las estudiantes »



Con relación a la aplicación de la IA en el área de programación y su eficiencia para incrementar el grado de aprendizaje de los y las estudiantes, se recomienda llevar a cabo un estudio cuantitativo para evaluar sus beneficios como herramienta adicional de enseñanza en esa área, con el objetivo de valorar su eficacia, tanto en la adquisición de habilidades de programación como en su capacidad para mejorar el rendimiento académico e identificar posibles obstáculos en su implementación.

En general, la aplicación de la IA en la educación superior trae consigo un impacto positivo; al permitir un acceso más equitativo a la educación, la IA también puede reducir las brechas educativas. Para que ésta sea una herramienta pedagógica efectiva, los y las docentes deben aprender a usarla, lo cual implica comprender cómo funcionan las tecnologías basadas en IA, cómo incluirlas en los planes de estudio y cómo evaluar su impacto en el aprendizaje de los y las estudiantes. La capacitación en IA no solo ayudará a los y las docentes a aprovechar al máximo dicha tecnología, sino también a guiar a los y las estudiantes en su uso desde una perspectiva crítica.

### Fuentes de consulta

- Arévalo-Mercado, C. A., Estrada-Rentería, B. G. & Muñoz-Andrade, E. L. (2019). El efecto de la teoría de carga cognitiva en el aprendizaje de la programación básica. *Entorno*, (67), 169-176. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7500>
- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G. & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition*. The New Media Consortium.
- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek A.,... (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1).
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Compañ-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., Llorens-Largo, F. & Molina-Carmona, R. (2015). Enseñando a programar: un camino directo para desarrollar el pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46), 1-15. <https://doi.org/10.6018/red/46/11>
- Giró Gràcia, X. & Sancho Gil, J. M. (2023). La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Revista Electrónica Transformar*, 4(1), 34.
- González-González, C. S. (2023, abril). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Revista Currículum*, 1(36), 51-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Luger, G. F. & Stubblefield, W. A. (1990). *Artificial intelligence and the design of expert systems*. Benjamin-Cummings Publishing Co., Inc.
- Marcos, M., Álvarez A., Aguado, A., Paz, D., Saldaña, J. & Carrillo, J. (2023). *Inteligencia Artificial en la educación digital y los resultados de la valoración del aprendizaje*. Lima, Perú: Editorial Mar Caribe de Josefrank Pernaleté Lugo. <https://osf.io/preprints/osf/c3pmd>
- McCarthy, J. (2008). Teoría de la inteligencia artificial para la calidad. *Historia*, 10, 2015.
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A. & Garro-Aburto, L. L. (2019). Artificial intelligence and its implications in higher education. *Purposes and Representations*, 7(2), 536-552.
- Tuomi, I. (2019). Informe Resumen: el impacto de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación. *Intef*, 1(noviembre), 47. <https://doi.org/10.2760/12297>
- UNESCO. (2021). *La Inteligencia Artificial en la educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la educación superior: desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E.,... (2021). *Informe 2021. Artificial Intelligence Index. Instituto de Inteligencia Artificial Centrada en Humanos (HAI) de la Universidad de Stanford*. [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/05/2021-AI-Index-Report\\_Spanish-Edition.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/05/2021-AI-Index-Report_Spanish-Edition.pdf)