

La Inteligencia Artificial en la educación. Salir de la caja negra

Fecha de recepción:
19/02/2024
Fecha de aceptación:
16/04/2024

Palabras clave:

Inteligencia Artificial, educación, estrategias de enseñanza, tecnologías

Keywords:

Artificial Intelligence, education, teaching strategies, technologies

Artificial intelligence in education. Getting out of the black box

Carina Lion

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina
carinalion@gmail.com

Sergio Bravo Aravena

Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad Católica del Maule AIWOLF Education, Chile
sbravo@ucm.cl

Eduardo Torres M.

Departamento de Administración, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile, Chile

Resumen

El presente artículo ofrece una revisión de la literatura científica en torno a algunos interrogantes centrales de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación. ¿Es una amenaza o una oportunidad? ¿Cambia el rol docente con la inclusión de herramientas de IA Generativa? ¿Qué estrategias y cuáles herramientas pueden potenciar la enseñanza? Cada uno de estos interrogantes se abordan



Creative Commons 4.0 Internacional (Atribución-NoComercial-CompartirIgual)
a menos que se indique lo contrario

desde investigaciones y autores que brindan pistas para ir construyendo algunas respuestas que puedan ser puente entre la investigación y la acción. Desde tensiones que no están resueltas entre enseñanza, aprendizaje y tecnologías en el contexto de los desarrollos actuales de la IA y sus proyecciones, el artículo proporciona un marco revisado, riguroso y potente como punto de partida para investigaciones científicas que profundicen en cada uno de los interrogantes sostenidos.

This article offers a review of the scientific literature around some central questions of Artificial Intelligence (AI) in education. Is it a threat—or an opportunity? Does the teaching role change with the inclusion of Generative AI tools? What strategies and which tools can enhance teaching? Each of these questions is addressed from research and authors who provide clues to build some answers that can be a bridge between research and action. From unresolved between teaching, learning and technologies within the framework of current developments in AI and its projections, the article provides a revised, rigorous, and powerful framework as a starting point for scientific investigations that delve into each of the questions raised.

Introducción

Desde finales de los mil novecientos y hasta el año pasado, la educación consideraba que los alumnos y las alumnas podían construir el conocimiento a partir de la información que se le entregaba en la sala de clases, así como a través de los datos que encontraban en los buscadores de Internet y/o en los medios tradicionales. Hasta entonces el/la docente eran imprescindibles para fortalecer en los estudiantes los procesos de construcción de conocimiento. Alessandro Baricco (2019) señala que, en los escenarios digitales contemporáneos, la sobresimplificación en el acceso a la información ofrece vías directas que evitan intermediarios (sacerdotes, docentes, élites) y se instalan nuevos dilemas acerca de qué implica conocer y qué mediaciones son necesarias para la transformación de la información en conocimiento.

A partir del año 2023 las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) generativas estuvieron disponibles para quien las quisiera (aun cuando muchas de las versiones son de pago), lo cual interpeló el escenario de la educación. Lo que se imparte en clases, el/la estudiante lo pueden encontrar en ese mismo instante, incluso más completo y mejor redactado. Esto se debe a que muchas de estas herramientas ya son capaces de entregar información a medida (Chen et al., 2023). Mientras los buscadores nos permitían encontrar datos, información y conocimiento desarrollado por otras personas, los entornos de IA son capaces de construir información e incluso conocimiento elaborado. Se abordarán más adelante algunas diferencias entre información y conocimiento.

Por lo tanto, esto abre un conjunto de interrogantes que forman parte del debate en el sector educativo a nivel mundial. ¿Qué entendemos por IA? ¿Es la IA una amenaza, una oportunidad o ambas a la vez para la educación?, ¿Reemplazará la IA a los/as profesores en el mediano y largo plazo?, ¿Cómo podría utilizarse la IA en la educación?, ¿Qué herramientas de la IA se recomienda utilizar en la educación? Por último, ¿estamos ante una oportunidad para el fortalecimiento de nuestro rol docente? Este artículo busca dar respuesta a estos interrogantes a partir

de un análisis de la literatura científica especializada, focalizando en los entrecruzamientos entre IA y educación.

La voz de la literatura especializada frente a ciertas preguntas clave

Para entender con mayor precisión en qué se basan las preguntas que se intentan responder, se torna necesario comprender el papel que la IA cumple en la generación del conocimiento, debido a que es esto lo que podría poner en juego el rol del/de la profesor/a en los procesos de enseñanza frente a sus alumnos/as.

Según Thomas Davenport y Laurence Prusak (1998), el conocimiento deriva de una elaboración personal, se construye a partir de las asociaciones que el cerebro hace considerando las experiencias y la información con la que se cuenta, así como aquella que se ha seleccionado y analizado con anterioridad. En concreto, el conocimiento se elabora para dar respuesta a cuestiones de interés, exige una mediación cognitiva por parte de los sujetos; una contextualización epistemológica de la información y una transformación de la información en función de marcos cognitivos, culturales y sociales (Lion, 2020). El conocimiento se construye como parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza (Chaiklin y Lave, 2001).

Algunas herramientas de IA, por ejemplo, el ChatGPT ya desarrollan este proceso como si fuera un cerebro, aunque más limitado. Lo hace tanto a partir de la información que encuentra en diferentes fuentes en la inmensidad de la Web, y desde lo que va aprendiendo de los prompt (órdenes, peticiones) que los propios usuarios incorporan al momento de utilizarla.

Diferentes estudios toman posicionamiento respecto de los dilemas que la IA plantea a la educación y sistematizan hipótesis y respuestas que resultan relevantes para diseñar escenarios pedagógicos en un futuro próximo. Iremos desplegando algunas de las preguntas y respuestas relevadas en investigaciones

acerca de este tema con el objeto de realizar un aporte de consolidación y sistematización.

¿Qué entendemos por IA?

Sonia Mariño y Carlos Primorac (2016) sostienen que la IA se concibe como parte de las Ciencias de la Computación que permiten proporcionar “una diversidad de métodos, técnicas y herramientas para modelizar y resolver problemas simulando el proceder de los sujetos cognoscentes” (p. 232). Desde otra perspectiva, la IA puede ser entendida en los términos expuestos por Herrera y Muñoz (2017) quienes, al respecto, la conciben como una ciencia que se orienta a la búsqueda de la comprensión profunda acerca de la inteligencia, teniendo en cuenta su delimitación, sus posibilidades y caracterizándose como un desafío de enorme complejidad.

Entre los textos que definen la IA, este glosario: Guía básica de la IA proveniente de la Oxford University propone una herramienta de orientación para comprender la Inteligencia Artificial. Kate Crawford (2022) aborda la IA desde una perspectiva crítica cuestionando la analogía de la IA con la mente humana y el mito de la inteligencia como independiente de las fuerzas sociales, culturales, históricas y políticas. Define a la IA en relación con el extraccionismo de datos y con las nuevas formas de consolidación del poder.

Sin embargo, en otras investigaciones se plantea que la IA requiere del ser humano para lograr su mayor eficiencia. Si bien surge como una nueva herramienta que permite el desarrollo tecnológico, una de sus principales funciones constituye la ejecución de actividades que requieren de un mayor grado de inteligencia humana, lo que facilita la ejecución de tareas e, incluso, la toma de decisiones (Boubker, 2024). Es así como profesores y estudiantes poco a poco han ido incorporando estas herramientas, combinándolas con los métodos tradicionales de enseñanza. En este sentido, la incorporación de la IA se ha transformado en un eje central del

crecimiento y el desarrollo de la innovación en diversos campos, incluido el sector académico (Abdulmunem, 2023).

Según lo expuesto por Miguel Martínez-Comesaña et al. 2023, las principales áreas en las cuales se desenvuelve la IA son:

- I. IA Analítica: analiza y estudia datos buscando patrones que permitan generar descubrimientos para la elaboración de modelos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo.
- II. IA Funcional: analiza y estudia datos con la finalidad de entregar recomendaciones y presentar resultados que faciliten la toma de decisiones basadas en los descubrimientos previos.
- III. IA Interactiva: automatiza la comunicación de forma eficiente e interactiva.
- IV. IA Textual: se enfoca en la generación de texto y procesamiento natural del lenguaje.
- V. IA Visual: presenta, como particularidad, la capacidad de reconocer, clasificar y ordenar diferentes objetos a partir de fotografías e imágenes convertidas en texto.

Estos cinco aspectos son aquellos que se deberían considerar al momento de incorporar la IA en los procesos educativos. De hecho, se esperaría que la IA los tome como base para entregar soluciones concretas que puedan ser incorporadas al aula por las y los profesores.

¿Es la IA una amenaza o una oportunidad para la educación?

Quienes investigan en la perspectiva de la humanidad aumentada señalan que la IA es capaz de manifestar autonomía decisional; en otras palabras, de emprender acciones sin validación humana interpretando ciertas conductas como, también, dirigiendo la naturaleza y el ritmo de esas conductas. ¿Qué margen real de

autonomía tendremos? Según Eric Sadin (2020) se trata de una descalificación del juicio subjetivo en beneficio de una gestión algorítmica; una prescindencia de lo humano. ¿Cómo fortalecer la toma de decisiones cuando los algoritmos nos marcan qué decidir (Cobo, 2019)? ¿Qué hay de lo humano y de lo robotizado? ¿Cuáles son los límites para la experimentación? Estos debates refieren a problemas éticos y no sólo epistemológicos.

A pesar de que la IA puede generar mejoras en la educación, en especial en cuanto a la enseñanza y a la toma de decisiones en general, también plantea amenazas. Acerca de las amenazas, según Hayder Algabri et al. (2021), el mayor riesgo de la IA en el ámbito educacional está relacionado con la calidad de los resultados de aprendizaje, siendo el diseño de aprendizaje específico, la calidad de los datos y su grado de actualización los factores más relevantes que influyen en esta amenaza.

También existen amenazas respecto de la privacidad y seguridad de los datos. En concreto, en cuanto a la información que podría ser recopilada de los/as estudiantes, por lo que resulta relevante la existencia de políticas que vayan en pro de proteger los datos debido a que cada vez que un/a estudiante hace una consulta a una herramienta de IA generativa deja información que podría ser utilizada por esa herramienta más adelante (Martínez, 2019).

Además, podría llegar a existir una dependencia tecnológica en el caso de que se use en forma excesiva, afectando a los/as propios/as estudiantes de manera negativa. De hecho, podría afectar sus capacidades para desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad (Williamson, 2018). Junto con esto, la falta de interacción humana podría dañar su desarrollo social (Cobo, 2016). Por estas razones, creemos relevante encontrar un equilibrio entre el uso de la tecnología y la interacción personal (Cobo, 2016).

Otras posibles amenazas de la IA en la educación son las relacionadas con la originalidad de los pensamientos y el plagio. Esto podría ser potenciado, en especial, por las IA generativas como, por ejemplo, el ChatGPT (Álvarez, 2023). Por esto resulta fundamental que los/as docentes se adapten a este nuevo contexto

cada vez más digital, encontrando maneras novedosas y más efectivas de enseñar y evaluar a sus estudiantes (Álvarez, 2023).

Por último, cabe mencionar que los estudios empíricos que abordan las amenazas de la IA en la educación resultan escasos y poco concluyentes. Este es el caso del estudio realizado por Xie y Wang (2023). Estos autores examinaron el impacto de la IA en la educación en cuanto a la preservación del coeficiente intelectual y de la memoria a corto y largo plazo. Por medio de la comparación (uso de IA en aprendizaje vs no uso de IA en aprendizaje) entre grupos de estudiantes universitarios de artes y música. Los resultados indicaron que no hay antecedentes suficientes para afirmar que existen diferencias significativas en el coeficiente intelectual y de la memoria de las y los estudiantes.

La presencia de la IA involucra una serie de modificaciones a los programas de estudio, lo que favorece el desarrollo del entorno de aprendizaje adaptativos y personalizados, se observa de esta forma una gran oportunidad para la ejecución de estrategias específicas de adquisición de conocimiento. Las proyecciones vinculadas a la IA apuntan a la aceleración de los procesos de realización y desarrollo de objetivos globales en los entornos educativos debido a “la reducción del acceso al aprendizaje, la automatización de procesos de gestión y la automatización de los métodos que permiten mejorar los resultados de aprendizaje” (Moreno, 2019, p. 4).

Es así como el impacto que genera la presencia de la IA en la educación se puede observar de dos formas: 1. El Proceso Educativo: realizando ajustes al proceso de trabajo que requieren tareas rutinarias como la asistencia y cambio de actividades pedagógicas repetitivas en el/la docente. 2. En el Ámbito y el Contenido educativo: definiendo el tipo de enfoque educativo que se requiere (Alam, 2021). Para comprender algunos casos prácticos del uso de la IA, se puede analizar como un proceso de transformación que se desenvuelve desde el planteamiento y diseño de evaluaciones hasta la facilitación de aprendizaje de idiomas. Esto genera beneficios tanto para docentes como estudiantes debido al desarrollo creativo, mejoras gramaticales, despliegue de diferentes puntos de vista frente a un tema

determinado (Gill et al., 2024).

En cuanto a oportunidades más puntuales, hay estudios que han comenzado a sistematizar discusiones en torno del ChatGPT como una herramienta potencial para aprender y apoyar a los estudiantes en el fortalecimiento de sus carreras académicas. Sin embargo, Miriam Sullivan, et al. (2023) mencionan que en la literatura científica hace falta profundizar en la perspectiva de los estudiantes en cuanto al potencial que existe para que las herramientas de IA mejoren la educación en los sectores más desfavorecidos. Proponen, más bien, dejar de focalizarse en los malos usos vinculados a la copia en las evaluaciones y focalizar en los usos éticos, las prácticas innovadoras y el acceso equitativo a las oportunidades educativas en un mundo cada vez más digital.

En este mismo sentido, Lydia Cao y Chis Dedé (2023) proponen mover el foco de la preocupación por el plagio y centrarse en las oportunidades que la IA puede ofrecer. Señalan que lo mejor sería mirar las posibles oportunidades educativas a través de la IA. Estos autores mencionan que, en la actualidad, hay cinco institutos pioneros de IA en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje mejorados con IA. Un ejemplo de esto se encuentra en *EngageAI* que está creando entornos de aprendizaje centrados en la narrativa impulsados por IA para avanzar en la enseñanza de STEM con el objetivo de generar aprendizajes profundos y colaborativos. También cuenta la Universidad de Buffalo, donde están desarrollando soluciones de IA para niños con dificultades en el procesamiento del habla y el lenguaje. Por último, en la Universidad de Illinois Urbana Champaign se están centrando en acelerar el rendimiento de los/as jóvenes en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática a través de este tipo de herramientas.

¿Reemplazará la IA a los profesores en el mediano y largo plazo?

Aunque la IA aún no está avanzada para reemplazar a los/as docentes, la tecnología ha demostrado intentar sustituir a otros actores relacionados de manera

directa con la educación, como son los cargos administrativos y los asistentes del y de la docente (Humble y Mozelius, 2022). Sin embargo, la entrada y desarrollo de la IA en la educación plantea que el rol del/de la docente ha cambiado. La IA puede resumir y explicar conocimiento e incluso, en un futuro, podría llegar a ser capaz de desarrollar argumentos; y todo esto de manera inmediata (Pale, 2023). Por lo tanto, el papel del/de la docente podría estar más orientado en lo que respecta a las relaciones humanas y en entregar la información de una manera en la que sea posible añadir valor.

Ya en el año 2016 se planteaba que el reemplazo de los/as docentes por tecnologías de IA podría ser el futuro de los programas de aprendizaje adaptativo (AL por su nombre en inglés *Adaptative Learning*) (Lane et al., 2016), los cuales se conocían como programas mucho más sofisticados en cuanto a la comprensión del contexto pedagógico y en el abanico de posibilidades en cuanto a la personalización del aprendizaje de cada estudiante considerando su individualidad (Kolchenko, 2018). En la actualidad, aún no está del todo claro si este tipo de alternativas sean capaces de manejar las relaciones humanas con las y los estudiantes y la respuesta real al contexto específico de cada uno de ellas y ellos, tal y como plantea en el referido año 2016 Chad Lane et al.

Ante esto, en el debate actual acerca del reemplazo del profesorado por la IA se discuten las ventajas y limitantes de estas tecnologías. Así, algunas ventajas se vinculan, por una parte, con proporcionar contenido y evaluaciones estandarizadas de manera eficiente y sin el cansancio que provocan los métodos tradicionales (Pavlik, 2023). Por otra parte, una de las limitaciones es que carecen de empatía y habilidades emocionales, que son fundamentales para el logro de lograr un aprendizaje efectivo en las y los estudiantes (Schiff, 2020).

En esta misma línea, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (en adelante UNESCO, 2021) menciona que las tecnologías de IA pueden significar una asistencia en cuanto a las tareas administrativas relacionadas con los procesos educativos, aunque lo humano de la enseñanza sigue siendo indispensable y, por el momento, no reemplazable por este tipo de

innovaciones (Felix, 2020; UNESCO, 2021). Hay elementos que solo los/as docentes pueden ofrecer como, por ejemplo, interacciones genuinas, motivación personalizada y acompañamiento emocional (Yang y Zhang, 2019). ¿Pero qué pasa con aquellos/as profesores que solo se limitan a pasar materia y responder preguntas?

Además, otras limitantes de la IA refieren a la carencia de habilidades integrales durante la enseñanza, desigualdades en su implementación e incluso problemas técnicos (Cope et al., 2021; Jarrahi, 2018). De esta manera, el uso colaborativo y asistencia de la de IA promueve un escenario más prometedor, ya que de esta forma los/as docentes podrían apoyarse en estas tecnologías para tareas más repetitivas o rutinarias y centrarse en las interacciones humanas con los estudiantes y en enriquecer su aprendizaje (Popenici y Kerr, 2017). Todo esto implica que los/as profesores/as desarrollen habilidades emocionales y pedagógicas, mientras que los estudiantes reconozcan la importancia del contacto humano (Chan y Tsi, 2023).

Otra de las líneas de indagación que se abren refiere a los tutoriales inteligentes y el aprendizaje adaptativo. Los estudios de Alke Martens y Adelinde Uhrmacher (2002) y de Van Seters (2012) indagan en los tutoriales inteligentes concebidos para ayudar a los/as alumnos/as a aprender con elementos que guían la adaptación de las interfaces de aprendizaje y de los recursos. Los STI "sistemas de aprendizaje adaptativo" (Graf et al., 2010; Kinshuk y Lin, 2003), o "adaptive learning systems" (ALS), generan funciones automatizadas de ayuda contextualizada y se han empleado para la enseñanza de ciencias, matemáticas, idiomas y otras disciplinas.

Los sistemas de procesamiento del lenguaje natural humano, en especial, combinados con el aprendizaje automatizado y *crowdsourcing*, han impulsado la enseñanza *on line* lo cual ha repercutido de manera positiva en la labor docente al ampliar las dimensiones de las clásicas aulas y, al mismo tiempo, al abordar las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los y las estudiantes. Los conjuntos de datos de los aprendizajes en línea han impulsado un rápido crecimiento en el

aprendizaje analítico.

Por tanto, siguiendo lo dicho por Gwo-Jen Hwang et al. (2008) y añadiendo la consideración de las posibilidades de recomendación que permite la tecnología inteligente, podemos deducir que los entornos de aprendizaje inteligentes pueden considerarse como aquellos entornos apoyados por la tecnología que realizan recomendaciones, adaptaciones de la ayuda al individuo (por ejemplo, orientación, retroalimentación, consejos o *affordances*). Además proporcionan el soporte adecuado para ello en el lugar en que se produce la necesidad de la ayuda, en el momento oportuno según las necesidades individuales de los alumnos y en la forma más eficiente. Coordinadas que podrían determinarse mediante el análisis de los comportamientos de aprendizaje, el rendimiento anterior y en proceso y los contextos del estudiante, tanto en línea como de forma presencial.

Por último, se puede concluir que el despliegue constante de la tecnología se ha vuelto indispensable para la revisión del rol docente y su transformación hacia la gestión y creación de experiencias de aprendizajes personalizadas. Con esto, los/as docentes seguirán siendo esenciales para lograr un aprendizaje efectivo (Pale, 2023).

¿Cómo podría utilizarse la IA en la educación?

La inclusión de la IA en la educación de manera relevante requiere de un enfoque cuidadoso. Uno de los focos podría estar en ayudar a cada estudiante de manera personalizada para que puedan sentirse más seguros/as y capaces en el proceso de aprendizaje (Du Boulay, 2019). Ahora bien, no se debe olvidar que el uso de estas herramientas tecnológicas no garantiza, de manera lineal, el logro de resultados de aprendizaje (Castañeda & Selwyn, 2018; Du Boulay, 2019; Selwyn, 2016). Para que esto suceda las tecnologías debieran estar vinculadas a las ideas sobre cómo aprendemos (Bower, 2019).

En este contexto, se ha encontrado que existe una falta de relación sólida

entre las técnicas de IA y las teorías de aprendizaje, lo que implica que hay un riesgo en los resultados educativos obtenidos cuando se implementan estas herramientas tecnológicas en la enseñanza (Zawacki et al. 2019). Por tanto, resulta fundamental explorar cómo las tecnologías de IA pueden cumplir un rol en la educación considerando las teorías existentes (Hwang et al, 2020). Esto se traduce en la necesidad de que la integración de la IA en la educación vaya más allá de la adopción de estas herramientas y que se aproveche para personalizar el aprendizaje de cada estudiante, sin dejar de impulsar su autonomía y de enriquecer las perspectivas y teorías educativas que se están implementado en la actualidad. (Ouyang y Jiao, 2021).

Con esto, la educación integrada con la IA debe evolucionar hacia un enfoque más centrado en el estudiante y basado en la colaboración y el empoderamiento. El paradigma *IA-Empowered* puede resultar un ejemplo, ya que se enfoca en la búsqueda del empoderamiento de las y los estudiantes para que lideren su aprendizaje utilizando de forma colaborativa la tecnología (Ouyang y Jiao, 2021).

El uso de tecnologías de IA en la educación debiera guiarse por principios como la inclusión y equidad, por lo que, según la UNESCO, las políticas públicas deben estar orientadas hacia su uso como bien público, centrándose en el empoderamiento los grupos sociales más desfavorecidos en general (UNESCO, Miao et al., 2021). Sumado a esto, el desarrollo y uso de la IA en la educación no debe profundizar la brecha digital ni mostrar prejuicios contra ninguna minoría o grupo vulnerable (UNESCO, 2019).

Asimismo, los entornos conscientes de contexto comienzan a trabajar en la ayuda para que las/os estudiantes puedan comprender y organizar la información, resolver problemas y efectuar inferencias basadas en lo que han aprendido (Chu et a., 2010). Los entornos inmersivos con IA pueden dar lugar a una forma de conectar al estudiante con procesos de interpretación, análisis y síntesis de nuevas ideas desde su aprendizaje experiencial, por descubrimiento o en el aprender haciendo (Toca Torres y Carrillo Rodríguez, 2019). Heide Lukosch (2016) indaga en los

ambientes inmersivos diseñados con IA como un instrumento apropiado para mejorar el aprendizaje situado y experimental, de fortalecimiento de los procesos de transferencia del conocimiento a una situación laboral que conecta los problemas teóricos con situaciones reales. Un estudio de María Cristina Kanobel y Gabriela Galli (2024) demuestra que el ChatGPT puede mejorar el aprendizaje autodirigido y la experiencia del estudiantado al enfrentarse a una tarea, al agilizar ciertas tareas de la labor docente y al proporcionar acceso a una amplia base de información. Señalan que “la generación y diseño de contenido educativo, puede ser utilizado por el profesorado para diseñar material de estudio que incluya el análisis de casos que facilite la interpretación del contenido; problemas de práctica y cuestionarios con diversos formatos; preguntas que promuevan el debate y faciliten la discusión incentivando el pensamiento crítico, entre otras actividades” (p. 184). Mencionan, además, sus limitaciones y consideraciones éticas. La falta de contexto y los posibles sesgos en los datos de entrenamiento resultan limitantes significativas para tener en cuenta al interactuar con el modelo. En síntesis, la IA generativa en la educación podría incluirse con precaución, reconociendo sus beneficios y limitantes en el contexto de la educación (Popenici, 2023).

¿Qué herramientas de la IA se recomienda utilizar en la educación?

Con el avance de las tecnologías a través de los años, han ido creciendo las posibilidades en cuanto al uso de herramientas de IA en el ámbito educacional. Esto ha llevado a que académicos estén interesados en investigar las diferentes maneras de integrar las tecnologías en el contexto educacional (Halaweh, 2023; Mena-Guacas et al., 2023; Papapicco, 2020).

En la actualidad, una de las herramientas más conocidas, el ChatGPT que ha sido utilizada en educación hace un tiempo atrás (AlAfnan et al., 2023). Con ella se pueden realizar búsquedas a partir de preguntas específicas, generar textos e

ideas. Sin embargo, su uso excesivo puede fomentar la dependencia, por lo que se recomienda que en las evaluaciones no se realicen siempre preguntas teóricas fácilmente copiables o transcribibles en tanto los/as estudiantes tenderán a depender de esta herramienta de IA para responder las preguntas (AlAfnan et al., 2023).

Se detallan a continuación otras formas específicas en las que la IA puede aplicarse en las tareas educativas (Owan et al., 2023):

1. Aprendizaje personalizado: la IA permite adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, esto incluye planes de aprendizaje y retroalimentación personalizada (Mena-Guacas et al., 2023).
2. Sistemas de tutoría inteligente (ITS): ofrecen apoyo y retroalimentación personalizada a los estudiantes, adaptándose a sus estilos de aprendizaje, por ejemplo, ALEKS y Carnegie Learning.
3. Calificación automatizada: la IA automatiza el proceso de calificación, ahorrando tiempo a los/as profesores/as y proporcionando retroalimentación inmediata a los estudiantes. Por ejemplo, Turnitin.
4. Procesamiento de lenguaje natural (NLP): herramientas de NLP impulsadas por IA ayudan a los estudiantes a mejorar sus habilidades lingüísticas y de escritura proporcionando retroalimentación sobre gramática y puntuación, así como análisis de argumentos y evidencia.
5. Contenido inteligente: la IA puede ser útil para crear y adaptar materiales de aprendizaje a las necesidades específicas de los/as estudiantes utilizando datos de comportamiento. Por ejemplo, Smart Sparrow.
6. Creación de imágenes y audiovisuales: en contextos de multimodalidad, existen cada vez más herramientas para el diseño visual y audiovisual (Synthesia - #1 AI Video Generator, Bing, DALL·E (openai.com), entre otras).
7. Asistentes virtuales: ayudan a los estudiantes con tareas administrativas como programación, recordatorios y gestión de tareas mejorando la organización y eficiencia del trabajo. Por ejemplo, Brainly.

8. Transcripción y traducción automatizada: la IA puede transcribir y traducir conferencias y materiales educativos haciendo que sea más accesible a una gama más amplia de estudiantes. Por ejemplo, Otter.ai
9. Plataformas de evaluación basada en computadora (CBT): permiten a los educadores administrar evaluaciones en línea y proporcionar retroalimentación instantánea. Por ejemplo, ExamSoft (Basse et al., 2020).
10. Detección de plagio: utilizan IA para analizar el trabajo de los estudiantes y detectar casos de plagio. Por ejemplo, Turnitin.

Ahora bien, creemos importante tener en cuenta que las recomendaciones de herramientas de IA para la educación pueden variar dependiendo de la disciplina. Las herramientas más provechosas podrían ser diferentes, por ejemplo, para Medicina que para Arte. Esto radica también en que la IA no está limitada a las matemáticas y las ciencias naturales, sino que también se puede aplicar de manera efectiva en las ciencias sociales, el arte y la cultura (Kouzov, 2018).

Conclusiones

En este artículo se ha propuesto una revisión de la literatura científica, organizada en torno a preguntas que nos parecen relevantes para la educación. Si bien no se trata de una revisión exhaustiva dado que, en forma constante, se publican investigaciones acerca de este tema, se han sistematizado algunas de las discusiones que se dan en la actualidad a modo de tensiones, controversias y debates que ofrecen un marco para la toma de decisiones políticas, institucionales y académicas.

En el informe final acerca de la Conferencia Internacional en IA y Educación (UNESCO, 2019) se presenta una tensión entre dos perspectivas principales acerca del impacto de la IA y la automatización: el reemplazo y la transformación. El reemplazo enfatiza los temores en relación con la pérdida y el

desplazamiento de los puestos de trabajo; entre ellos, el trabajo docente. La perspectiva de transformación destaca el optimismo y considera que la automatización de tareas rutinarias poco calificadas dará la posibilidad de un abordaje más creativo de la tarea.

Tal como hemos señalado, comienzan a desplegarse desarrollos e investigaciones que avanzan en el potencial de la IA para apoyar a estudiantes con necesidades educativas especiales y ofrecer alternativas en las modalidades de aprendizaje (UNESCO, 2019). Este estudio ofrece, además, líneas de indagación acerca de la mejora en las evaluaciones con el uso de IA. Si bien hay tensiones entre riesgos y perspectivas más optimistas, de la literatura analizada hay varias respuestas posibles acerca del interrogante formulado en el inicio sobre el rol docente.

Por un lado, la necesidad de informarse acerca de los resultados de investigaciones que ayudan a una toma de posición más compleja (con perspectivas políticas, institucionales, pedagógicas, cognitivas, culturales, comunicacionales) acerca de su inclusión en la educación, sus posibles usos, las herramientas más potentes y la integración en las prácticas de enseñanza. Algunas de estas investigaciones provienen de desarrollos incipientes que experimentan y ofrecen resultados que ameritan atención y análisis. Entre estos resultados, está la posibilidad de la transformación de los modelos clásicos de la enseñanza y el abordaje de capacidades de orden superior que no pueden automatizarse con el uso de la IA.

Por otro lado, resulta preciso profundizar en las preguntas que se han formulado para evitar miradas sesgadas y reduccionistas basadas en percepciones sin evidencia empírica. Esto lleva al siguiente paso que implica llevar a cabo investigaciones empíricas que permitan medir en el aula algunas de las interrogantes que se han planteado en este artículo. En especial, se trata de conocer la mirada del/de la estudiante, ya que según se puede desprender Andrea Martínez (2019), queda como una tarea pendiente en muchos aspectos. Saber lo que los/as estudiantes piensan en concreto acerca de las amenazas y oportunidades de la IA, si

reemplazará a sus profesores y cómo creen que se debería utilizar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, entre otras preguntas, sentará las bases para realizar los cambios que deberían desarrollarse en la educación para enfrentar esta nueva realidad. Las próximas generaciones más familiarizadas con las nuevas tecnologías darán el puntapié inicial de qué herramientas de IA resultarán convenientes de utilizar y en qué momentos utilizarlas para /las a los recintos educativos y, de manera especial para que consideren que el rol del/de la profesor /a sigue vigente, relevante e imprescindible para fortalecer la transformación de la información en conocimiento para su futuro.

No obstante, es probable que el rol de la docencia necesite algunos cambios, no solo en profundizar el contenido entregado, sino que centrarse en aquello que la IA no realizará: formando a los/as alumnos/as en la capacidad para liderar equipos, en la empatía, en inspirar confianza y comportarse de manera ética y sustentable. Creemos que no hay que intimidarse frente a este nuevo escenario, sino, más bien, comenzar a debatir y experimentar con métodos alternativos de enseñanza encaminados a integrar a las nuevas generaciones cada vez más tecnologicadas, en estas transformaciones educativas.

Referencias bibliográficas

- Abdulmunem, R. A. (2023). *Artificial intelligence in education. Comparative Research on Diversity in Virtual Learning: Eastern vs. Western Perspectives*, 241–255. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3595-3.ch012>
- AlAfnan, M. A., Dishari, S., Jovic, M., & Lomidze, K. (2023). ChatGPT as an Educational Tool: Opportunities, Challenges, and Recommendations for Communication, Business Writing, and Composition Courses. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*, 3(2), 60-66. <https://ojs.istp-press.com/jait/article/view/184/178>
- Alam, A. (2021). Possibilities and Apprehensions in the Landscape of Artificial Intelligence

in Education. *2021 International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications, ICCICA 2021*.
<https://doi.org/10.1109/ICCICA52458.2021.9697272>

Algabri, H. K., Kharade, K. G., & Kamat, R. K. (2021). Promise, Threats, And Personalization In Higher Education With Artificial Intelligence. *Webology, 18*(6). ISSN: 1735-188X. https://www.researchgate.net/profile/Kabir-Kharade/publication/359894024_Promise_Threats_And_Personalization_In_Higher_Education_With_Artificial_Intelligence/links/62553603d726197cfd50fb2c/Promise-Threats-And-Personalization-In-Higher-Education-With-Artificial-Intelligence.pdf

Álvarez Acosta, J. (2023). Inteligencia artificial: ¿oportunidad o amenaza? *Revista de Investigación y Evaluación Educativa, 10* (1), 4-5.
<https://doi.org/10.47554/revie.vol10.num1.2023.pp4-5>

Baricco, A. (2019). *The Game*. Anagrama.

Bassey, B. A., Ubi, I. O., Anagbogu, G. E., & Owan, V. J. (2020). Permutation of UTME multiple-choice test items on performance in use of English and mathematics among prospective higher education students. *The Journal of Social Sciences Research, 6*(4), 483-493. <https://doi.org/10.32861/jssr.64.483.493>

Boubker, O. (2024). *From chatting to self-educating: Can AI tools boost student learning outcomes? Expert Systems with Applications, 238*(PA), 121820.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121820>

Bower, M. (2019). Technology-mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology, 50*(3), 1035-1048.
https://berajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12771?casa_token=YHuc8v7qazAAAAA:ox7n1EXV0VOF3Y1jt7jJwQ3MkOmDn6-oURB0eUsjetBM93lxCRobAtj3V5csbpS80Ri5g5gXRfvQM0VDTA

- Cao, L., & Dedé, C. (2023). Navigating A World of Generative AI: Suggestions for Educator en Harvard Press. Cao_Dede_final_8.4.23.pdf (bpb-us-e1.wpmucdn.com)
- Castañeda, L., & Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 1-10.
<https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-018-0109-y/>
- Chaiklin, S., & Lave, J. (2001). *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Amorrortu.
- Chan, C. K. Y., & Tsi, L. H. (2023). The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education?. *arXiv preprint arXiv:2305.01185*.
<https://arxiv.org/abs/2305.01185>
- Chen, L., Deng, Y., Bian, Y., Qin, Z., Wu, B., Chua, T. S., & Wong, K. F. (2023). Beyond Factuality: A Comprehensive Evaluation of Large Language Models as Knowledge Generators. *arXiv preprint arXiv:2310.07289*.
- Chu, G. Hwang, Y. and Tsai, Ch. (2010). A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning: Collaborative mindtools for ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, UK.
- Cobo, C. (2016). *La Innovación Pendiente.: Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Penguin Random House.
- Cope, B., Kalantzis, M. & Searsmith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229- 1245.
<https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Crawford, K. (2022). *Atlas de Inteligencia Artificial. Poder, política y costos planetarios*. Fondo de Cultura Económica.

- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Ecología de la información. Por qué la tecnología no es suficiente para lograr el éxito en la era de la información*. Oxford University Press.
- Du Boulay, B. (2019). Escape from the Skinner Box: The case for contemporary intelligent learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2902-2919.
https://berajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12860?casa_token=riPdJXxfUCwAAAAA:Dv9oOFRPaSQfNCnn7OiHesNxdFwx8VIyySakdrC-zJ6yCe58Q1-1NG7aKM4zvze2xc6n3oT5B1JpF0EAO
- Felix, C. V. (2020). The Role of the Teacher and AI in Education. In E. Sengupta, P. Blessinger & M. Makhanya (Eds.), *International Perspectives on the Role of Technology in Humanizing Higher Education* 33 (33–48). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000033003>
- Galli, M. G., & Kanobel, C. (2023). ChatGPT en Educación Superior: explorando sus potencialidades y sus limitaciones. *Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS)*, 35(2), 174-195. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.815>
- Gill, S. S., Xu, M., Patros, P., Wu, H., Kaur, R., Kaur, K., Fuller, S., Singh, M., Arora, P., Parlikad, A. K., Stankovski, V., Abraham, A., Ghosh, S. K., Lutfiyya, H., Kanhere, S. S., Bahsoon, R., Rana, O., Dustdar, S., Sakellariou, R., ... Buyya, R. (2024). Transformative effects of ChatGPT on modern education: Emerging Era of AI Chatbots. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 4, 19–23. <https://doi.org/10.1016/J.IOTCPS.2023.06.002>
- Graf, E., Adams, W., Gray, K., & Garner, M. (2010). High Level Face Adaptation without Awareness. <https://doi.org/10.1177/0956797609359508>
- Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep421.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>

- Herrera, & Muñoz (2017). Heterogeneous network games: conflicting preferences. *Games and Economic Behavior*. Volume (79), pages 56-66
<http://dx.doi.org/10.1016/j.geb.2013.01.004>
- Humble, N., & Mozelius, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 22.
<https://doi.org/10.1007/s44163-022-00039-z>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, (1), 100001.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300011>
- Hwang, G., & Wu, P. (2008). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: a review of 2008–2012. *SSCI journals*.
- Kinshuk, C.M. & Lin, T. (2003). Application of Learning Styles Adaptivity in Mobile Learning Environments. [ASEE Annual Conference and Exposition]. Nashville, Tennessee.
- Kolchenko, V. (2018). Can modern AI replace teachers? Not so fast! Artificial intelligence and adaptive learning: Personalized education in the AI age. *HAPS educator*, 22(3), 249-252. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1227770>
- Kouzov, O. (2018). Art, Social and Culture Education Supported by Artificial Intelligence Tools. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage. Conference Proceedings*, 8, Institute of Mathematics and Informatics.
https://dipp.math.bas.bg/images/2018/111-120_9_21-fDiPP2018-32.pdf
- Lane, C., Gover, S, & Roschelle, J. (2016). *AI Applications in Education*. Menlo Park, CA, USA: The Center for Innovative Research in CyberLearning.
- Lion, C. Comp. (2020). *Aprendizaje y tecnologías. Habilidades del presente, proyecciones*

de futuro. Novedades educativas.

- Lukosch, H. (2016). Microgames for Situated Learning: A Case Study in Interdependent Planning. <https://doi.org/10.1177/1046878116635468>
- Mariño, S. & Primorac, C. (2016). “Propuesta metodológica para desarrollo de modelos de redes neuronales artificiales supervisadas”. Propuesta metodológica para desarrollo de modelos de redes neuronales artificiales supervisadas | *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation* (*upo.es*)
- Martens, A., & Uhrmacher, A. (2002, del 2 al 7 de junio). Adaptive Tutoring Processes and Mental Plans. [Conference: Intelligent Tutoring Systems]. *6th International Conference, ITS*, Biarritz, France and San Sebastian, Spain, June 2-7, 2002, DOI: 10.1007/3-540-47987-2_12
- Martínez Devia, A. (2019). La Inteligencia Artificial, el Big Data y la Era Digital: Una Amenaza para los Datos Personales. *Rev. Prop. Inmaterial*, 27, (5).
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>
- Mena-Guacas, A. F., Uruña Rodríguez, J. A., Santana Trujillo, D. M., Gómez-Galán, J., & López-Meneses, E. (2023). Collaborative learning and skill development for educational growth of artificial intelligence: A systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep428. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13123>
- Moreno Padilla, 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/riti.07.14.022>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms.

Computers and Education: Artificial Intelligence, (2), 100020.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>

Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
<https://www.ejmste.com/download/exploring-the-potential-of-artificial-intelligence-tools-in-educational-measurement-and-assessment-13428.pdf>

Pale, P. (2023). Which teachers should be replaced by AI. *Problems of Education in the 21st Century*, 81(3), 296-302. <https://www.proquest.com/docview/2828924745?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>

Papapicco, C. (2020). Google mini: Italian example of artificial pro-sociality. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 10(3), e202015.
<https://doi.org/10.29333/ojcm/7995>

Pavlik, J. V. (2023). Collaborating With ChatGPT: Considering the Implications of Generative Artificial Intelligence for Journalism and Media Education. *Journalism & Mass Communication Educator*. <https://doi.org/10.1177/10776958221149577>

Popenici, S. (2023). The critique of AI as a foundation for judicious use in higher education. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(2).
<http://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/index>

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22– 13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>

Sadin, E. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo. Anat omía de un antihumanismo radical*. Caja Negra.

Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331–348.

<https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>

Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?*. John Wiley & Sons.
https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=XLtQDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Is+technology+good+for+education&ots=Fo7h5DylqB&sig=uZu-5pv2oNbNL6R-UumCqS4TLag&redir_esc=y#v=onepage&q=Is%20technology%20good%20for%20education&f=false

Sullivan, M; Kelly, A. & Mc Laughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning and Teaching (sfu.ca)*

Toca, Torres, C. & Carrillo Rodríguez, J. (2019). Immersive learning environments for teaching the cyber generations. *Educ. Pesqui.* (45) <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187369>

Unesco (2019) International conference on Artificial intelligence and Education, Planning education in the AI Era: Lead the leap: final report.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>

UNESCO (2019). Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

UNESCO, Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>

Van Seters, J.R., Ossevoort, M., Tramper, M., & Goedhart, M.J. (2012). The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.11.002>

Williamson, B. (2018). *Big data en educación: el futuro digital del aprendizaje, la política y la práctica*. Ediciones Morata.

- Xie, X., & Wang, T. (2023). Artificial Intelligence: A help or threat to contemporary education. Should students be forced to think and do their tasks independently? *Education and Information Technologies*.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-023-11947-7>
- Yang, J., & Zhang, B. (2019). Artificial Intelligence in Intelligent Tutoring Robots: A Systematic Review and Design Guidelines. *Applied Sciences*, 9(10), 2078–.
<https://doi.org/10.3390/app9102078>
- 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), 1-27.
<https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0?fbclid=IwAR0vSk4s9y0V0vExpcAel6yL4LEb-PrNDnlreOB5WrGxlu8-3awpYGgK6Ig>

Notas

- 1 atozofai.withgoogle.com

