

<https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1949>

Artículos científicos

Influencia de la inteligencia artificial en la educación media y superior

Influence of artificial intelligence in secondary and higher education
Influência da inteligência artificial no ensino secundário e superior

María Elena Zepeda Hurtado

Instituto Politécnico Nacional, CECyT 11 Wilfrido Massieu, México

mezepedah@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9764-5013>

Edgar Oliver Cardoso Espinosa

Instituto Politécnico Nacional, ESCA Santo Tomás, México

eoce@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7588-9439>

Jésica Alhelí Cortés Ruiz

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, CIECAS, México

jcortesr@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5459-4874>

Resumen

El objetivo general del ensayo es analizar las concepciones teóricas de la inteligencia artificial (IA) con la finalidad de determinar sus beneficios y desafíos para docentes y estudiantes de la educación media y superior. Para ello, se ha efectuado una investigación documental de informes y artículos con un enfoque interpretativo. Específicamente, se procuró determinar cómo se puede integrar la IA en la educación para optimizar el desempeño de maestros y estudiantes. Los resultados y conclusiones obtenidos buscan incidir en aspectos como la actualización pedagógica, la equidad en el acceso a la tecnología y las consideraciones éticas, entre otros, que deben ser tenidos en cuenta en la implementación de la IA en el ámbito educativo.

Palabras clave: educación, formación del profesorado, inteligencia artificial, estudiante.



Abstract

The general objective of the essay is to analyze the theoretical conceptions of Artificial Intelligence (AI) in order to determine its benefits and challenges in higher education with respect to its implementation by teachers and students. AI has changed different aspects of our daily, academic, and professional lives. In the educational field, it is a powerful tool to transform once again what is taught and how it is learned, offering more than limiting new opportunities to update and integrate technology in the classroom. In this essay, it is based on a documentary investigation of reports, articles, generally from research analyzed with an interpretive approach, part that explores how AI can be integrated in education, implications, in the classroom, in the roles of the teacher and the student, opportunities and challenges in higher education. The results and conclusions obtained seek to influence the implications of updating, equity, and ethics, among others, that we must keep in mind.

Key words: Education, teacher training, artificial intelligence, student

Resumo

O objetivo geral do ensaio é analisar as concepções teóricas de inteligência artificial (IA) a fim de determinar seus benefícios e desafios para professores e alunos do ensino médio e superior. Para tanto, foi realizada uma investigação documental de reportagens e artigos com abordagem interpretativa. Especificamente, procuramos determinar como a IA pode ser integrada na educação para otimizar o desempenho de professores e alunos. Os resultados e conclusões obtidos procuram influenciar aspectos como a atualização pedagógica, a equidade no acesso à tecnologia e as considerações éticas, entre outros, que devem ser levados em conta na implementação da IA no campo educacional.

Palavras-chave: educação, formação de professores, inteligência artificial, aluno.

Fecha Recepción: Enero 2024

Fecha Aceptación: Mayo 2024

Introducción

El objetivo general de este ensayo es analizar las concepciones teóricas que han surgido en torno a la inteligencia artificial (IA) con el fin de determinar sus beneficios y desafíos en la educación superior, específicamente en lo que respecta a su implementación por parte de docentes y estudiantes.

Tradicionalmente, el concepto *inteligencia* se ha asociado con capacidades, cualidades o características exclusivas del ser humano, como el razonamiento, la resolución de problemas, la toma de decisiones, la comprensión del lenguaje natural y la visión por computadora. Sin embargo, en la actualidad, los avances tecnológicos han superado las expectativas humanas, tal es el caso de la IA, un campo de la informática que se enfoca en la creación de sistemas y programas capaces de realizar tareas, pensar y aprender.

En el caso concreto de la educación, Alonso de Castro y García-Peñalvo (2022) señalan que la IA se ha convertido en una herramienta potencial que está experimentando una expansión significativa y ha ocasionado una revolución inusitada (Flores-Vívar y García-Peñalvo, 2023; Vitanza *et al.*, 2019). Según la Unesco (2021), los sistemas de IA son tecnologías de procesamiento de la información que incorporan modelos y algoritmos capaces de aprender y llevar a cabo tareas cognitivas, lo que les permite realizar predicciones que influyen en la toma de decisiones.

Para Cabanelas (2019), la IA se refiere a la capacidad y habilidad de un ordenador, red de ordenadores o red de robots controlados por ordenadores para desempeñar tareas que comúnmente se asocian con la inteligencia humana, mientras que para Ricardo *et al.* (2021) la IA se considera una disciplina de la informática cuyo objetivo es desarrollar máquinas y sistemas capaces de cumplir con tareas que requieren inteligencia humana.

Kaplan y Haenlein (2019) definen la IA como “la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, para aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible” (p.15). De hecho, para Rouhiainen (2018) la IA tiene dos objetivos principales: uno tecnológico, que consiste en realizar acciones útiles, y otro científico, que implica utilizar conceptos y modelos de IA para abordar cuestiones tanto humanas como relacionadas con otros seres vivos. Como ejemplos del uso tecnológico de la IA para efectuar acciones útiles, se pueden mencionar aplicaciones cotidianas como los asistentes de voz, los sistemas de geolocalización, las compras en línea y los asistentes virtuales, entre otros; mientras que ejemplos del uso científico incluyen su aplicación en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, así como

en la agricultura, donde se procesan datos para mejorar el rendimiento de los cultivos, calcular la humedad del suelo y gestionar la irrigación, entre otras funciones.

Con base en todo lo anterior, se puede afirmar que la IA permite que las máquinas realicen tareas y tomen decisiones basadas en patrones mediante el uso de modelos matemáticos y algoritmos. Además, se centra en la imitación de diversas funcionalidades de la inteligencia humana, como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción del lenguaje e incluso la producción creativa (Unesco, 2023).

En definitiva, el crecimiento exponencial de la IA se debe a dos razones fundamentales: el avance tecnológico y la amplia disponibilidad de datos en las redes. Como resultado, la IA está en camino de propagarse aún más y generar nuevas innovaciones que continuarán transformando diversos aspectos de la economía, la política y la sociedad en su conjunto.

Implicaciones de la IA en el ámbito educativo

Como ocurre con cualquier avance tecnológico en sus etapas iniciales, surgen resistencias, temores y desconfianza. Sin embargo, con el tiempo, a medida que se utiliza más ampliamente, las ventajas que ofrece la tecnología, así como sus limitaciones y desafíos, se vuelven evidentes en la experiencia práctica. En el caso de la IA, esta es una tecnología relativamente reciente, ya que apenas estamos comenzando a reconocer su acceso para la población en general a través de herramientas y aplicaciones cotidianas.

De hecho, en el ámbito educativo los estudiantes parecen estar utilizando la IA para resolver tareas escolares sin que los maestros estén al tanto de las aplicaciones o estén al día en el uso de la tecnología, lo cual sirve de sustento para formular las siguientes interrogantes: ¿cuál es el papel del docente frente al uso de la tecnología y la IA? ¿Cómo podemos asegurarnos de que los estudiantes utilicen la IA de manera significativa y no solo para resolver tareas escolares? ¿Cómo garantizamos un aprendizaje efectivo? ¿Qué competencias deben desarrollarse en los estudiantes en relación con la IA? ¿Qué consideraciones éticas deben tenerse en cuenta?

Además de reflexionar sobre las motivaciones detrás del uso de la IA por parte de los estudiantes, también es importante considerar las tareas administrativas a las que se enfrentan los docentes y cómo la integración de la tecnología puede apoyar en la planificación, personalización y visualización para facilitar estas tareas, así como en el proceso de aprendizaje en sí mismo. En pocas palabras, si bien la IA puede desempeñar varios roles en

la educación para respaldar las funciones del docente, tales como el empleo de nuevos y recursos y de modelos pedagógicos, abordar la IA con ética, también implica desafíos que deben abordarse, como se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1. Roles de la inteligencia artificial

Rol	Descripción	Retos
Acceso	La IA puede hacer que las aulas estén disponibles para todos, incluyendo diferentes idiomas, discapacidades, visuales, auditivas, etc.	Formación del profesorado en uso de nuevos recursos educativos.
Sistemas de tutorías inteligentes	La tutoría puede ir en función de las dificultades que tengan los estudiantes, por lo que existe atención individualizada.	De tipo ético que conlleva abordar el diseño de la IA, verificar el tipo de respuestas para no caer en sesgos o prejuicios.
Facilitadores virtuales	Se emplean para crear interacciones y personajes virtuales, realistas como robots, juegos en 3D, animaciones por computadoras.	Diseñar nuevos modelos pedagógicos e integrar estrategias innovadoras que integren la realidad inmersiva.
Contenido inteligente	Se puede crear contenido desde guías digitalizadas, interfaces personalizadas y currículos digitales.	Reto ético y legal de derechos de propiedad intelectual.
Colaboración entre profesores	Los profesores pueden trabajar colegiadamente para obtener mejores resultados educativos.	Desarrollo de planes de alfabetización digital.
Análisis de contenido	Se puede obtener información sobre el progreso de los alumnos mediante análisis inteligente.	Ético de tratamiento de datos e información de los estudiantes. Seguimiento personalizado a los estudiantes.
Apoyo de tutorías fuera del aula	Como apoyo a los estudiantes de manera efectiva con preparación de tareas, estudio y exámenes.	Paradigma de la interacción máquina-humano
Automatizar tareas de administración	Los sistemas puedan calificar preguntas de opción múltiple.	Optimización de recursos

Fuente: Adaptación de Flores-Vívar y García-Peñalvo (2023)

En términos generales, la IA está comenzando a tener un impacto significativo en diversas áreas del proceso de enseñanza-aprendizaje, como la planificación, la personalización, la evaluación y el seguimiento, aunque su impacto más notable y directo se observa en los estudiantes que enfrentan dificultades académicas. Frente a esta tecnología, el rol del docente sigue siendo el de acompañante y guía en el proceso de formación.

En la Conferencia sobre IA celebrada en Beijing en 2019, organizada por la Unesco, se abordaron los siguientes aspectos que los gobiernos deben considerar en relación con el potencial y los riesgos del uso de la IA en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

- Anticipar las competencias y su desarrollo para vivir en la era de la IA.
- Intercambio de tendencias de la IA y la forma en que ayudan a diseñar la educación.
- Reforzar la cooperación y las alianzas internacionales para promover la utilización equitativa, inclusiva y transparente de la IA en la educación.

Dentro del Consenso de Beijing, se destacó un aspecto crucial en el ámbito educativo: la afirmación de que la interacción humana debe seguir siendo el núcleo de la educación, ya que las máquinas no pueden reemplazar a los docentes. A partir de esta premisa, surgen diversas implicaciones de la integración de la IA, lo que plantea varios desafíos en el siglo XXI, que van desde la promoción de una formación integral hasta el fomento de la alfabetización digital como un componente fundamental en la educación. Pero ¿qué papel puede desempeñar la IA en la educación? Al respecto, Padilla (2019) propone tres enfoques sobre lo que esta puede hacer:

1. *Los agentes de software conversacionales inteligentes (chatbot)*

Son conversaciones que actúan como un tutor para atender las consultas de los estudiantes a través de planteamientos o preguntas. Estos sistemas asisten en actividades de clase, en la búsqueda de información sobre temas recientes y también se utilizan para generar conversaciones y evaluaciones. Gracias al *machine learning* (aprendizaje automático, automatizado de máquinas o computacional), estas interacciones facilitan el aprendizaje de manera personalizada.

2. *La creación de plataformas en línea para el autoaprendizaje*

Entre las plataformas que están comenzando a proliferar, algunas de las más conocidas son Chat GPT, Siri, Alexa y el asistente de Google, plataformas diseñadas para recopilar y analizar datos debido al volumen de consultas que reciben. Con estas, la IA genera patrones de comportamiento predictivos, lo que podría considerarse una herramienta útil para diagnosticar las necesidades de los alumnos y analizar las tareas para las cuales fueron empleadas.

3. *La robótica educativa*

Existen países que han tenido experiencias exitosas en el empleo de la robótica educativa, como Argentina, Finlandia, Francia, Estados Unidos e Inglaterra. Estas naciones coinciden en que el desarrollo de máquinas simples con un pensamiento básico, adaptado a

las necesidades de los estudiantes, ofrece diversas ventajas, como el fomento del trabajo colaborativo, la integración de planes y programas de estudio del área tecnológica, el aprendizaje basado en problemas y en proyectos, resultado de un proceso multidisciplinario e interdisciplinario. Además, la robótica educativa contribuye al desarrollo de competencias y habilidades blandas, como la creatividad, el liderazgo, la innovación y la promoción de actitudes y valores positivos.

Aunado a lo planteado en los tres enfoques anteriores, Williams *et al.* (2019) sugieren que la robótica ayuda a los niños pequeños a aprender sobre la IA mediante la construcción, programación, entrenamiento e interacción con redes sociales y robots, así como a través de juguetes y contenido educativo y de entretenimiento computacionalmente curado. Sin embargo, cabe indicar que en algunos casos la robótica se limita en los niveles básicos de educación al ensamblaje de dispositivos comerciales.

En el ámbito educativo, la IA se aprovecha de diversas maneras, ya sea en el desarrollo de sistemas de enseñanza asistidos por ordenadores para construir sistemas inteligentes o en el uso de aplicaciones existentes, lo cual ofrece ventajas como las siguientes:

- Personalización del aprendizaje. Con la IA se puede analizar el progreso de los estudiantes, identificar áreas de oportunidad y fortalezas, y adaptar contenidos para ajustarse al ritmo de aprendizaje de cada individuo. Esto se logra mediante la recopilación y análisis de datos sobre el rendimiento académico, el estilo de aprendizaje, las preferencias y los intereses de los estudiantes (Gómez, 2023).
- Recursos educativos abiertos. La IA es considerada como un recurso abierto debido a su accesibilidad y a que la información puede modificarse según los objetivos y el contexto específico de cada situación. Además, estos recursos pueden ser descargados en distintos dispositivos, incluso cuando cambian las aplicaciones o se actualizan las versiones.
- Automatización de tareas administrativas manuales. Esto incluye la gestión de correos electrónicos con filtros y respuestas automáticas, la organización de horarios y tareas, el envío de recordatorios y el pago automático de bienes y servicios a través de operaciones bancarias, conocido como *redireccionamiento de pagos*.
- Tutorías virtuales. Estas son facilitadas por *chatbots* y asistentes virtuales disponibles en cualquier momento del día. Estas herramientas ofrecen apoyo al aprendizaje autodirigido, autónomo y autogestivo. En efecto, la tutoría virtual basada en IA implica el uso de sistemas inteligentes que interactúan con los estudiantes de manera

similar a como lo haría un tutor humano. Sin embargo, esta modalidad presenta una desventaja: la interacción humana es fundamental para el desarrollo de habilidades sociales, emocionales y comunicativas de los estudiantes. Por lo tanto, es crucial encontrar un equilibrio entre la tutoría virtual y la tutoría en persona (Gómez, 2023).

Como se puede observar, desde un ordenador es posible crear modelos de aprendizaje interactivos conocidos como sistemas de tutorías inteligentes (ITS) mediante el uso de IA, adaptados a diferentes disciplinas y niveles académicos. En la tabla 2 se presentan ejemplos de ITS.

Tabla 2. Modelos de tutorías inteligentes

Denominación	Disciplina	Nivel académico
ActiveMath	Matemáticas	Secundaria
Beetle II System	Programación	Secundaria
EER-Tutor	Informática	Superior
MATHia	Matemáticas	Secundaria y media superior
SHERLOCK	Ciencias e ingeniería eléctrica	Técnicos o especialidades en fuerza área
The AutoTuto	Informática	Secundaria
Why2-Atlas	Física	Superior
COMET	Medicina	Superior
VIPER	Medicina	Superior

Fuente: Adaptación de Chassignol *et al.* (2021)

Por otra parte, se puede afirmar que la IA, usada de manera responsable para interpretar grandes conjuntos de datos (*big data*), permite anticipar tendencias y patrones de búsqueda e intereses. Esto se traduce en la capacidad de asistir en la toma de decisiones relacionadas con políticas educativas, la reestructuración o actualización de planes y programas de estudio, el rendimiento académico, la prevención de la deserción escolar, entre otros aspectos.

Ahora bien, aunque el acceso a la IA está más cerca de nosotros de lo que podríamos imaginar, su implementación es una tarea compleja que requiere una serie de competencias, habilidades, valores y actitudes relacionadas no solo con la tecnología, sino también con el razonamiento crítico, la investigación, el aprendizaje continuo y la ética.

Por eso, se puede afirmar que la IA posee un enorme potencial para contribuir al bienestar social y para promover el logro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), aunque este potencial solo se realizará si se emplea de manera que beneficie a la humanidad, en armonía con la paz y el desarrollo (Flogie y Abersek, 2021).

Competencias para el empleo de la IA

Una competencia puede ser entendida como la capacidad de resolver problemas o realizar tareas en un contexto específico, utilizando conocimientos, habilidades y actitudes de manera integral para llevar a cabo una función de manera exitosa. En otras palabras, para utilizar la IA de manera responsable, se requiere dominar competencias técnicas y básicas, así como habilidades blandas. Además, dependiendo del nivel de involucramiento y del tipo de trabajo que se realizará, se necesitan conocimientos previos y disciplinarios específicos. Por ejemplo, si se utiliza IA para programar es necesario contar con bases matemáticas y estadísticas para desarrollar algoritmos; y si se emplea en el desarrollo de aplicaciones, se necesitan conocimientos sobre procesamiento de lenguaje, redes neuronales y bases de datos para almacenar y acceder a conjuntos de datos.

En cuanto a las habilidades blandas en el uso de la IA, se pueden mencionar las siguientes: 1) trabajo colaborativo para lograr la interdisciplinariedad; 2) comunicar de diferentes formas y lenguajes; 3) pensamiento crítico necesario para verificar si la información proporcionada por la IA es válida, confiable y la intención para la que se proporciona; 4) resolución de problemas, a partir de la identificación de necesidades, preocupaciones y tendencias de los usuarios, para evaluar y abordar los desafíos que se presentan en el desarrollo e implementación, y 5) valores y actitudes, estrechamente relacionados con la ética para evitar el plagio y sesgos en los en la información, etc.

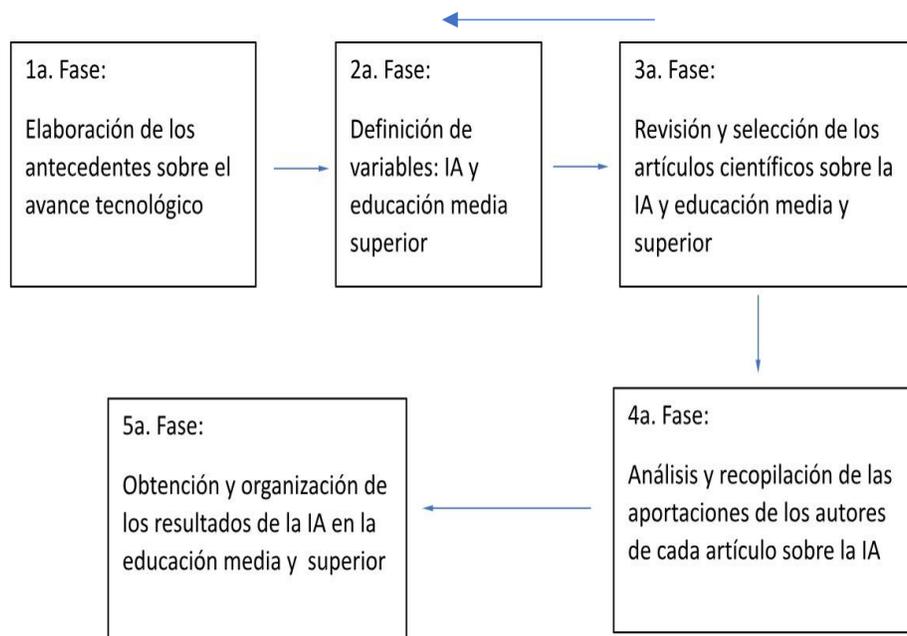
Con base en lo anterior, la Unesco (2023) trabaja actualmente en un marco de competencias tanto para maestros como para estudiantes en el uso de la IA. En el caso de los docentes, este marco definirá los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para comprender las funciones de la IA y utilizarla de manera práctica en el aula; mientras que para los estudiantes se establecerán conocimientos, habilidades y actitudes principalmente para el uso seguro y significativo de la IA tanto en el ámbito educativo como en otros contextos. Ambos marcos se guiarán por los principios de los derechos humanos, de modo que se proteja la dignidad humana, la privacidad y fortaleciendo la inteligencia humana.

Ahora bien, el desafío en las instituciones de educación media y superior en la implementación de sistemas basados en la IA no radica tanto en adquirirlos o utilizarlos, sino en cómo desarrollarlos y adaptarlos a las diversas realidades de entornos multivariados, aunque Ocaña-Fernández *et al.* (2019) hacen hincapié en la brecha digital-tecnológica que existe entre países y entre universidades públicas y privadas. Asimismo, es importante tener en cuenta que no es necesario ser un experto en todas las áreas y aplicaciones de la IA, pues estas surgen de la necesidad de su uso y las habilidades y competencias se desarrollan a medida que se enfrentan retos en diferentes contextos.

Materiales y método

El objetivo principal de este trabajo fue analizar las concepciones teóricas en torno a la IA con el fin de determinar sus beneficios y desafíos para docentes y estudiantes de educación media y superior. Para lograr este objetivo, se empleó una metodología que se detalla en la descripción metodológica en la figura 1.

Figura 1. Descripción metodológica



Fuente: Elaboración propia

En concreto, la investigación se sustentó en un proceso documental, con un enfoque interpretativo, enfocado en explorar la integración de la IA en la educación, así como las implicaciones en los roles de los maestros y los estudiantes, junto con las oportunidades y desafíos en la educación media y superior.

Las dos principales variables que constituyeron los ejes de la revisión documental fueron la IA y la educación media y superior. A partir de esto, el supuesto del estudio fue que existe una influencia de la IA en la educación media y superior.

La metodología consistió en una revisión de fuentes primarias sobre el desarrollo de la IA y su influencia en el ámbito educativo, con especial énfasis en su implementación y en los factores que afectan a los actores educativos (docentes y estudiantes). Específicamente, se consultaron artículos relevantes en inglés y español sobre IA, así como recursos clasificados en la temática de la educación media y superior.

Objetivos del estudio

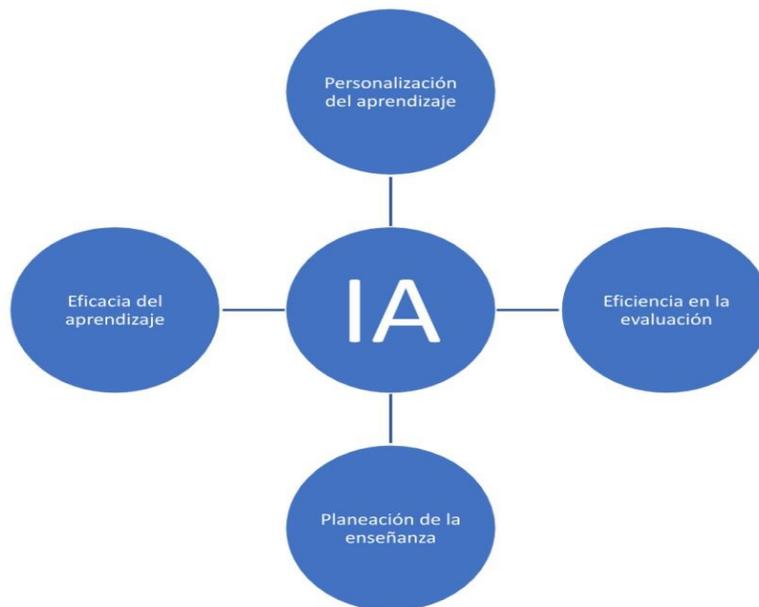
Los objetivos particulares que guían este trabajo fueron los siguientes:

1. Interpretar qué es la IA.
2. El impacto de la IA en la educación superior.
3. Describir cómo se puede integrar la IA en el aula.

Resultados

Beneficios de la IA en la educación media y superior

Los principales beneficios de la IA en la educación son variados, en el caso del alumno se puede personalizar y hacer más eficiente el aprendizaje, en el caso del docente es útil para la planeación y evaluación. Estos beneficios se muestran en la figura 2.

Figura 2. La IA y sus beneficios

Fuente: Elaboración propia con base en Cañete (2023)

A partir de la figura 2, se describen los principales beneficios de la IA:

- **Personalización del aprendizaje:** Adaptación del aprendizaje según las necesidades y ritmos de cada estudiante, lo que influye de forma positiva tanto en su motivación como en su experiencia formativa. De esta manera, mediante la utilización de algoritmos la IA permite la adaptación dinámica de recursos didácticos, realimentación y evaluación. Además, ayuda a los docentes a detectar de un modo más efectivo las dificultades individuales de cada alumno para realizar la intervención específica.
- **Mayor eficiencia en la evaluación y realimentación:** La IA posibilita automatizar tanto las pruebas formales como otras actividades con la finalidad de identificar los errores y proporcionar la revisión en forma más eficiente, así como enfocarse en áreas de mayor prioridad de cada estudiante.
- **Mejora de la eficacia del aprendizaje:** Al proporcionar un apoyo individualizado de los materiales didácticos, la IA fomenta el logro de los objetivos de aprendizaje, lo que influye en una mejora del aprovechamiento académico de cada alumno. Asimismo, estos recursos de apoyo son diversificados (videos, animaciones, juegos o actividades interactivas) que se adaptan al estilo de cada estudiante.

- Mejora en la planeación de la enseñanza y gestión de recursos: La IA identifica patrones y tendencias que proporcionan información sobre el tipo de recursos más acorde por emplear en la enseñanza para el logro los objetivos.

Ahora bien, a pesar de los múltiples beneficios que tiene la IA, también presenta una serie de preocupaciones y desafíos para aprovechar el potencial y garantizar su uso ético como una herramienta en educación. Desde el punto de vista de los autores revisados, los desafíos son los siguientes:

1. Como sucede con las herramientas tecnológicas en educación, existe un grave problema con la desigualdad y el acceso equitativo a dispositivos y conexiones a redes de internet. Esto trae como consecuencia una brecha que limita a los estudiantes al acceso a materiales, ejercicios y oportunidades de aprendizaje.
2. Ciberseguridad. Los estudiantes pueden estar expuestos a riesgos de seguridad en línea de privacidad, para lo cual es necesario establecer normas éticas del uso de la IA como una medida de protección
3. Sesgos. Los algoritmos pueden estar programados con tendencias e intenciones de preferencias ideológicas, culturales, sociales y políticas, para lo cual se hace indispensable una revisión crítica de la información.
4. Ética. Debe considerarse como un punto principal por cuidar que va desde derechos de autor hasta el seguimiento y validación de los desempeños de los estudiantes versus la entrega y revisión de productos (trabajos de investigación, desarrollo de proyectos, propuestas, tareas, etc.). Estos desempeños tienen una estrecha relación con la autenticidad de la evaluación del aprendizaje que no siempre se pueden evaluar ni con productos ni con algoritmos.
5. Contacto personal. A pesar de que existen los llamados *chatbots* y los asistentes virtuales, la calidez humana y el contacto interpersonal para el intercambio de ideas y sentimientos son indispensables.

Además, es crucial valorar el impacto de la IA en el ámbito pedagógico, lo cual implicará medir la efectividad del empleo de la IA en el aprendizaje a través de seguimiento y evaluación mediante investigaciones. En cuanto a la enseñanza, es fundamental proporcionar capacitación a los docentes para que puedan utilizar la IA de manera efectiva en el aula, lo cual garantizará que sus aplicaciones y herramientas se aprovechen al máximo, sin que los docentes sientan que pierden el control sobre los contenidos, las evidencias de

aprendizaje y el futuro de la docencia. En síntesis, se debe asegurar que el uso de la tecnología sea ético y tenga un impacto pedagógico positivo en beneficio del estudiante.

Discusión

Los estudiantes suelen emplear herramientas tecnológicas como la IA de manera poco ética debido a la presión académica por obtener buenas calificaciones, el temor a no cumplir con las expectativas, el miedo al fracaso, la falta de tiempo debido a jornadas laborales, actividades extracurriculares y exceso de tareas. Ante estas realidades cotidianas, es crucial que los docentes reflexionen sobre cuál es el núcleo de la formación del estudiante y cuál es su verdadero papel como guías y mentores en el desarrollo integral del estudiante, lo cual demanda reforzar y desarrollar competencias técnicas, habilidades informacionales y blandas, así como fomentar el aprendizaje auténtico.

Además, los profesores deben ser conscientes de que la tecnología, especialmente la IA, se ha convertido en un elemento fundamental de la vida cotidiana, siempre y cuando se emplee adecuadamente. Por eso, es esencial comprender que la creación de esta vía hacia una sociedad mejor requiere una educación sólida (Carbonell-García *et al.*, 2023).

Por otra parte, se debe considerar que los futuros profesionales se enfrentarán al creciente desafío del desempleo debido a la automatización del trabajo y la sustitución de roles por parte de máquinas inteligentes, lo que conllevará a una disminución significativa de puestos de trabajo. Esta situación generará una necesidad cada vez mayor de que las personas se sometan a una reeducación profesional (Porcelli, 2020).

Sin embargo, en áreas como la robótica, Estrada Carrera *et al.* (2022) señalan que, a pesar de la autonomía buscada en la tecnología robótica, los robots aún dependen del ser humano para llevar a cabo sus funciones. Es decir, requieren de programación específica para cada actividad en algunos casos y de supervisión en muchos otros, lo que los hace vulnerables a la desconfiguración inicial o al cambio en su programación. De hecho, en los ámbitos educativos, se debe tener presente que la IA no puede reemplazar experiencias humanas intangibles como la intuición y la empatía. En pocas palabras, la IA no puede sustituir la actividad fundamental de formación humana que todo individuo necesita para convertirse en un ciudadano informado, capaz de participar en la construcción de un mundo sostenible.

Conclusiones

La IA está teniendo un profundo y positivo impacto en la educación, ya que proporciona herramientas valiosas para mejorar y personalizar el proceso de aprendizaje, automatizar tareas administrativas, realizar seguimiento a través de tutorías virtuales y mejorar la toma de decisiones educativas. Sin embargo, también presenta desafíos importantes, como la necesidad de garantizar la privacidad de los datos y la capacitación adecuada de los educadores para utilizar estas tecnologías de manera efectiva.

Por tal motivo, la educación se enfrenta al desafío de regular la implementación de la IA de manera que pueda ser empleada de manera exitosa en la formación académica de los estudiantes. Esto implica la actualización, formación y capacitación docente necesaria para lograr una integración exitosa de estas tecnologías. En este sentido, este ensayo proporciona información relevante sobre la influencia de la IA en la educación, tanto en el nivel medio como superior, dirigido a los actores educativos clave (profesores y estudiantes). Por lo tanto, se logra el objetivo general del ensayo y se cumple con el supuesto establecido.

El futuro de la educación, sin duda, estará cada vez más integrado e influenciado por la IA, por lo que es imperativo que continuemos investigando cómo aprovechar al máximo los avances e innovaciones tecnológicas para ofrecer una educación de calidad que sea accesible e inclusiva para todos. La colaboración entre educadores, desarrolladores de tecnología y responsables políticos será crucial para asegurar que la IA en la educación beneficie la vida cotidiana, académica y profesional, de forma que se convierta en un recurso potencialmente efectivo, adaptativo y preparatorio para el futuro que ya está aquí.

En definitiva, se puede asegurar que la IA tiene el potencial de transformar la educación en múltiples aspectos, desde la personalización del aprendizaje hasta la mejora de la eficiencia y la accesibilidad. Sin embargo, su implementación exitosa requerirá una cuidadosa planificación, inversión en desarrollo tecnológico y una continua consideración de las implicaciones éticas y sociales.

Futuras líneas de investigación

Con base en la información expuesta y la experiencia docente, las propuestas para realizar futuros estudios se pueden enfocar en lo siguiente: 1) el empleo de la IA en educación: tutoriales, contenidos personalizados, nuevas áreas de conocimiento o temáticas de estudio; 2) la IA como recurso digital educativo en el aula; 3) desigualdades o brechas para quienes no tienen acceso a la tecnología, oportunidades y desafíos; y 4) estrategias para favorecer el uso ético de la IA.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo como producto de las investigaciones desarrolladas en el marco de la autorización de los proyectos de investigación SIP: 20240269 “La inteligencia artificial: limitante u oportunidad para el desarrollo de habilidades”, y SIP 20240865 “El posgrado como estrategia de formación de líderes educativos incluyentes y con sentido de justicia social”.

Referencias

- Alonso de Castro, M. G. y García-Peñalvo, F. J. (2022). Successful educational methodologies: Erasmus+ projects related to e-learning or ICT. *Campus Virtuales*, 11(1), 95-114. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1022>
- Cabanelas, J. (2019). Inteligencia artificial ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde? *Mercados y Negocios*, (40). <https://www.redalyc.org/journal/5718/571860888002/571860888002.pdf>
- Cañete, D. (2023). La educación en la era de la inteligencia artificial: desafíos y oportunidades). *Fórum Aragón*, 13(38), 48-53.
- Carbonell-García, C., Burgos-Goicochea, S., Calderón-de-los-Ríos, D. y Paredes-Fernández, O. (2023). La inteligencia artificial en el contexto de la formación educativa. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 152-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A, Klimova, A. and Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Comput. Sci.*, 136, 16-24.
- Estrada Carrera, F., Loor Zambrano, H. y Viteri Rade, L. (2022). Reemplazo de personal humano por inteligencia artificial: ventajas y desventajas. *Revista Investigación y Negocios*, 15(25), 31-38. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372022000100004&lng=es&tlng=es
- Flogie, A. and Aberšek, B. (2021). Artificial intelligence in education. In O. Lutsenko y G. Lutsenko (eds.), *Active Learning-Theory and Practice*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96498>
- Flores-Vívar, J. y García-Peñalvo, F. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la inteligencia artificial en el marco de la educación de calidad (ODS4). *Comunicar*, 21(74), 37-47, <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Gómez, W. O. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217-229.
- Kaplan, A. and Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>

- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. y Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Padilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260-270.
- Porcelli, A. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia*, 6(16), 49-105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Alienta Editorial.
- Unesco (2019). *Steering AI and Advanced ICTs for Knowledge Societies Human Rights implications - A ROAM Perspective*. Paris: UNESCO.
- Unesco (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa?1=null&queryId=692883bc-6174-45e0-9165-2439eedecf48
- Unesco (2023). Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa
- Vitanza, A., Rossetti, P. and Mondada, F. (2019). Robot swarms as an educational tool: The Thymio's way. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/1729881418825186>
- Williams, R., Won, H., Oh, L. and Breazeal, C. (2019). PopBots: Designing an Artificial Intelligence Curriculum for Early Childhood Education (Conference Paper). The Ninth Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence (EAAI-19), Honolulu, USA. <https://bit.ly/3rfdxb8>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Metodología	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Software	Edgar Oliver
Validación	Jéssica Alhelí
Análisis Formal	Edgar Oliver (igual) y Jéssica Alhelí (igual).
Investigación	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Recursos	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Curación de datos	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Escritura - Preparación del borrador original	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Escritura - Revisión y edición	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Visualización	María Elena (igual), Jéssica Alhelí (igual) y Edgar Oliver (igual)
Supervisión	María Elena
Administración de Proyectos	María Elena
Adquisición de fondos	María Elena