

El papel de la inteligencia artificial en la transformación de la educación

Received: 01 11 2024, Accepted: 12 11 2024, Available online: 16 12 2024

John Jairo Cortés Murillo

Economista Universidad del Valle. Máster en Mercadeo Universidad del Valle. Director Grupo de Investigación GICOM
Docente Investigador Intenalco -Cali
<https://orcid.org/0000-0003-1335-9031>

Nelson E. Barrios Jara

Docente Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa de Saneamiento Ambiental y Recursos Naturales.
Licenciado en Física Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Doctor en Educación UBC. Msc Educación PUJ.
Director de Grupo de Investigación Foraved. nebarriosj@udistrital.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-0815-201X>

Julián Ramiro Rodríguez

Ingeniero Industrial Universidad del Valle. Docente Investigador Instituto Técnico Nacional de Comercio Simón Rodríguez.
Grupo de Investigación Giprocoem. julian.rodriguez@intenalco.edu.co
<https://orcid.org/0009-0008-6026-803X>

Resumen

La inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una fuerza transformadora en la educación, con el potencial de crear aulas del futuro que promuevan el aprendizaje activo y personalizado, a través de sistemas de retroalimentación en tiempo real, la IA permite a los estudiantes identificar brechas en su conocimiento y a los educadores reducir tareas administrativas, enfocándose en el desarrollo de lecciones efectiva; la IA facilita evaluaciones personalizadas, fomenta la colaboración en el aprendizaje y puede generar contenido educativo innovador. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías enfrenta desafíos significativos, incluidos la falta de recursos y consideraciones éticas; es esencial que educadores, responsables políticos y desarrolladores trabajen juntos para integrar la IA de manera responsable, asegurando que beneficie a todos los estudiantes, las tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y virtual, también prometen enriquecer el entorno educativo y modificar prácticas pedagógicas. En conclusión, la IA tiene el potencial de revolucionar la educación, pero su integración debe ser cuidadosa y equilibrada.

Palabras clave: inteligencia artificial, educación, aula del futuro, retroalimentación, aprendizaje personalizado, tecnologías emergentes.

Abstract

Artificial intelligence (AI) is emerging as a transformative force in education, with the potential to create classrooms of the future that promote active and personalized learning. Through real-time feedback systems, AI allows students to identify gaps in their knowledge and educators to reduce administrative tasks, focusing on effective lesson development; AI facilitates personalized assessments, fosters collaborative learning, and can generate innovative educational content. However, the implementation of these technologies faces significant challenges, including lack of resources and ethical considerations; It is essential that educators, policymakers and developers work together to integrate AI responsibly, ensuring that it benefits all students. Emerging technologies, such as augmented and virtual reality, also promise to enrich the educational environment and modify pedagogical practices. In conclusion, AI has the potential to revolutionize education, but its integration must be careful and balanced.

Keywords: artificial intelligence, education, classroom of the future, feedback, personalized learning, emerging technologies.

Introducción

La era digital exige aulas que escapen de las cuatro paredes y traigan al "mundo real". Las aulas deben convertirse en lugares vibrantes de actividad con discurso, debate, discusión y diálogo, transformando así a los estudiantes de un papel pasivo a uno activo. Es necesario crear entornos de aprendizaje que generen curiosidad y consideración por los demás, alejándose del aprendizaje memorístico

impulsado por los libros de texto. Involucrar a las aulas requerirá enfoques y métodos innovadores para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

El rápido ritmo de los avances tecnológicos ha cambiado la forma en que los estudiantes piensan, sienten y se comportan. La necesidad de revisar y reformar las estructuras y sistemas educativos contemporáneos es fundamental para mantenerse al día con los cambios en el estilo de vida de los estudiantes y las nuevas demandas

sociales provocadas por la continua proliferación de la tecnología en la vida cotidiana. La educación ha experimentado una evolución desde la tiza y el habla hasta las pizarras digitales y las aulas inteligentes, sin embargo, hay una negligencia continua en el uso de una tecnología disruptiva que está a punto de transformar la sociedad, es decir, la inteligencia artificial (IA). En la actualidad, se considera que los sistemas educativos de la mayor parte del mundo están "poco preparados" para hacer frente a las complejas demandas del futuro, aunque hay una gran cantidad de opciones disponibles para mejorar las experiencias de aprendizaje mediante la incorporación en el aula de las tecnologías contemporáneas de IA. Sin embargo, a menudo se exagera la IA como una amenaza para la humanidad cuando es el momento más oportuno para discutir y deliberar sobre su integración en el aula con el foco en los beneficios para los estudiantes, los educadores y el sistema educativo en su conjunto (Ferreira Mello et al., 2023).

La Inteligencia Artificial (IA) se ha utilizado en entornos educativos desde principios de la década de 1960. La importancia de la IA en el aula hoy en día se vuelve más pronunciada cuando se considera la educación tradicional y su evolución. La educación es una de las profesiones más antiguas y, antes de la revolución industrial, el conocimiento se impartía a través del aprendizaje con un enfoque en la formación personalizada y personalizada. La revolución industrial trajo consigo una serie de cambios en la sociedad y uno de ellos fue el establecimiento de escuelas para crear una fuerza laboral disciplinada para las fábricas (Ferreira Mello et al., 2023). Esto marcó el comienzo de un enfoque de "talla única" para la enseñanza que ha persistido a lo largo de los años a pesar de los cambios en la pedagogía debido a las influencias sociales y tecnológicas. El aula y la escuela, tal como la conocemos, comenzaron a tomar forma a finales del siglo XIX y la educación continuó evolucionando a lo largo del siglo XX.

Con el advenimiento de la revolución tecnológica a finales del siglo XX, las metodologías de enseñanza y los entornos de aprendizaje comenzaron a cambiar. Las nuevas tecnologías comenzaron a incorporarse a las aulas, desde radios y televisores hasta computadoras. Más recientemente, la World Wide Web e Internet tuvieron un impacto significativo en la educación y proporcionaron alternativas a la instrucción presencial tradicional, dando lugar al aprendizaje en línea. Hoy en día, existe una creciente demanda de experiencias de aprendizaje personalizadas que satisfagan las necesidades de cada estudiante, lo cual es difícil de lograr con un enfoque solo humano. Sin embargo, los avances tecnológicos tienen el potencial de satisfacer esta demanda. La educación y el aula del futuro ahora se pueden imaginar a través de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Aumentada (AR) y la Realidad Virtual (VR).

La IA se desarrolló por primera vez a mediados del siglo XX y desde entonces ha habido olas de progreso y períodos de estancamiento conocidos como "inviernos de IA". Un punto de inflexión significativo para la IA se produjo a mediados de la década de 2010 con el avance del aprendizaje profundo y el ecosistema tecnológico compuesto por hardware cada vez más potente, grandes conjuntos de datos y el desarrollo de infraestructura informática como la computación en la nube. Estas tecnologías se están integrando ahora en la educación y la IA, así como otras tecnologías, tienen el potencial de cambiar drásticamente la forma en que se imparten los conocimientos. Por lo tanto, es imperativo que las prácticas educativas se adapten para incluir dichas tecnologías. Esta sección sobre antecedentes e importancia tiene como objetivo proporcionar una breve descripción histórica de la educación y la tecnología antes de la IA y también los hitos en el desarrollo de la IA relevantes para la educación, retratando una línea de tiempo de los avances pasados, presentes y futuros. Por último, se discutirá la importancia de los ecosistemas de IA y las prácticas educativas que se adaptan a las tecnologías de IA. Al final de la introducción también se ofrece una visión general de este documento.

Fundamentos de la Inteligencia Artificial en la Educación

Antes de profundizar en aplicaciones educativas específicas de la IA, es fundamental establecer una base que garantice la claridad al abordar cuestiones clave relacionadas con la implementación de la tecnología en las aulas. La Inteligencia Artificial (IA) está permeando progresivamente la vida cotidiana, influyendo en diversos aspectos como el trabajo, la salud, las relaciones, la socialización y la educación. Sin embargo, determinar qué constituye la IA y su papel en los entornos educativos puede parecer ambiguo. Para fomentar una comprensión compartida de la aplicación de la IA en la educación, esta sección aclarará los conceptos y preocupaciones fundamentales que rodean a la IA en un contexto educativo.

Como punto de partida para entender la IA en la educación, es importante definir claramente el significado de la Inteligencia Artificial y los términos relevantes comúnmente asociados a ella. ¿Qué es la Inteligencia Artificial? Aunque expresar la IA en una sola frase puede ser un reto, una posible definición es la siguiente: La Inteligencia Artificial se refiere a la simulación de procesos de inteligencia humana mediante sistemas informáticos. Estos procesos abarcan la capacidad de aprender (es decir, adquirir información y reglas para utilizarla), razonar (es decir, emplear la información para llegar a conclusiones) y autocorregirse (Aliabadi et al., 2023). Por otro lado, un término muy utilizado en la actualidad es la Inteligencia Artificial Generativa,

concretamente los Transformadores Preentrenados Generativos (GPT), que se refiere a los sistemas de IA que utilizan técnicas de aprendizaje automático para generar nuevos contenidos (texto, imágenes, audio, vídeos, etc.) mediante el entrenamiento con una gran colección de datos existentes (Ferreira Mello et al., 2023). Cabe destacar que hay otros tipos de sistemas de IA que no entran en la categoría generativa, como los motores de búsqueda, los algoritmos de recomendación, los coches autónomos y los asistentes virtuales como Siri y Google Assistant.

Con la ola de IA generativa que ganó enorme popularidad con el lanzamiento público de ChatGPT, la atención se ha desplazado hacia la implementación de esta reciente tecnología de IA en entornos educativos. Sin embargo, las escuelas y universidades no deben percibir los sistemas de IA generativa como una amenaza para la integridad educativa y académica, ni deben intentar prohibir estas tecnologías una vez que ingresan a las instituciones. En cambio, se argumenta que los sistemas educativos tienen un marco apropiado en el que la IA generativa puede integrarse de manera efectiva, creando entornos para que los estudiantes crezcan como usuarios responsables de estas tecnologías. Es importante destacar que los sistemas de IA no deben considerarse como sustitutos de los docentes, sino como herramientas complementarias para mejorar y mejorar la calidad de la educación. La IA no es una panacea para todas las deficiencias educativas y nunca reemplazará el toque humano en la educación, pero puede ser una adición muy beneficiosa y productiva al proceso de enseñanza y aprendizaje. Para comprender cómo se puede aplicar la IA en la educación, los actores educativos (docentes, estudiantes, padres, responsables políticos, etc.) deben comprender primero el concepto de IA en general, así como sus aplicaciones en contextos educativos.

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la forma en que se adquieren, comparten y utilizan los conocimientos en múltiples campos, incluida la educación. A medida que las tecnologías de IA se vuelven más comunes en la vida diaria, es vital comprender sus implicaciones para los entornos de las aulas. Esta discusión tiene como objetivo definir la inteligencia artificial en relación con la educación y clarificar sus atributos e implicaciones. Se presenta una definición completa de la IA, haciendo hincapié en su pertinencia para la educación. Se discuten y definen numerosos aspectos de la IA, centrándose en componentes esenciales como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural. Además, se aclara el alcance de la IA en la educación, involucrando preguntas sobre materias, grupos de edad y entornos de aprendizaje. Se proporcionan ejemplos para demostrar cómo la IA puede facilitar un aprendizaje eficaz mediante la personalización de la instrucción y la optimización de la impartición educativa (Ferreira Mello et al., 2023). Los lectores deben terminar esta sección, comprendiendo no solo qué es la IA, sino

también qué puede hacer para transformar las aulas tradicionales en futuros entornos de aprendizaje.

A medida que estas innovaciones en el aula se ven a través de la lente de la IA, la primera pregunta que hay que abordar es qué es la IA. Además, se mantiene un enfoque en la educación discutiendo las propiedades e implicaciones de la IA para el aula en lugar de en general. Por lo tanto, no se tratan en detalle los aspectos de la IA que no están específicamente relacionados con la educación, como las implicaciones éticas, que se dejan para el apartado final. También cabe destacar que los transformadores generativos preentrenados o los grandes modelos de lenguaje (LLM) no son los únicos actores en este escenario educativo de IA. Algunas de las herramientas formativas de IA más accesibles en la actualidad son los chatbots basados en LLM, pero otros modelos de IA pueden realizar tareas similares o más complejas. Además, el paradigma generativo es solo uno de los varios enfoques de IA empleables, incluidos el predictivo, el discriminativo y otros estilos mixtos. Además, las tecnologías o modelos de IA no deben abordarse de forma aislada de las tecnologías educativas ya establecidas, como Internet, las aulas virtuales o los sistemas de gestión del aprendizaje. Estos sistemas siguen desempeñando un papel esencial en la difusión del conocimiento. En este sentido, la IA debe considerarse aliada de los desarrollos tecnológicos anteriores en busca de oportunidades educativas mejores y más equitativas. Por último, se identifican algunos desafíos y limitaciones de las aplicaciones de la IA en la educación, lo que ofrece vías aparentes para un debate más profundo en las siguientes secciones.

Aplicaciones actuales de la IA en la educación

En la actualidad, la inteligencia artificial está transformando el sector educativo, explorando aplicaciones innovadoras en entornos educativos y mejorando las metodologías de enseñanza existentes. Además, las aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación pueden mejorar y enriquecer la experiencia de aprendizaje mediante la creación de nuevas herramientas y tecnologías para el aprendizaje en el aula. Actualmente, una de las aplicaciones más interesantes de la inteligencia artificial, especialmente en la educación, es la creación de sistemas y entornos de aprendizaje adaptativos. El aprendizaje adaptativo cambia el modelo educativo tradicional de talla única al proporcionar una educación personalizada adaptada a las necesidades únicas de cada estudiante. Estos sistemas utilizan modelos de comportamiento y métricas de rendimiento de los estudiantes para determinar la mejor ruta de aprendizaje para cada individuo (Ferreira Mello et al., 2023).

Las herramientas y tecnologías de la inteligencia artificial también están creando nuevos recursos y aplicaciones para ayudar a los educadores en la gestión de las aulas y la

enseñanza de contenidos. Por ejemplo, las plataformas digitales proporcionan retroalimentación instantánea a través de cuestionarios y encuestas a los que los estudiantes responden usando sus dispositivos móviles. Al mismo tiempo, la inteligencia artificial puede ayudar a los profesores a interactuar mejor con los estudiantes al agilizar automáticamente las tareas administrativas rutinarias. Este enfoque permite a los profesores dedicar más tiempo a la atención personalizada de los estudiantes, una vía principal a través de la cual se produce el aprendizaje. La inteligencia artificial también puede garantizar la eficacia de la educación fuera del aula mediante el seguimiento del rendimiento de los estudiantes durante el aprendizaje a distancia y la prestación de la asistencia pertinente

La inteligencia artificial puede ayudar a aumentar la accesibilidad a la educación para estudiantes diversos. Por ejemplo, la tecnología está entrenando el reconocimiento de voz para comprender a aquellos que no pueden hablar con claridad debido a retrasos en el desarrollo, accidentes cerebrovasculares, parálisis cerebral u otras afecciones. La tecnología traduce los patrones de habla únicos de los usuarios en un habla digital clara para conectarlos con sus familias, cuidadores y la comunidad en general. Del mismo modo, la tecnología conecta a las personas ciegas o con baja visión con agentes remotos que utilizan la cámara del smartphone del usuario para ver su entorno y proporcionar asistencia en tiempo real. Los profesionales capacitados ahora pueden ayudar a los estudiantes ciegos a involucrarse mejor con la educación STEM ayudándolos a explorar equipos de laboratorio complejos, diagramas y dibujos técnicos. La inteligencia artificial es práctica y poderosa para transformar los entornos educativos tradicionales en un enfoque más innovador, lo que permite que las aulas actuales se conviertan en las aulas del futuro. Las ideas anteriores ilustran la dimensión aplicada de la inteligencia artificial, que actualmente está transformando el sector educativo. La siguiente subsección profundiza en la comprensión del aprendizaje personalizado, un papel fundamental de la inteligencia artificial en la educación.

El aprendizaje personalizado se considera una de las aplicaciones más importantes de la inteligencia artificial en la educación. Aunque el aprendizaje personalizado tiene un discurso cada vez más popular en la educación en la actualidad, no es un concepto nuevo. En términos generales, el aprendizaje personalizado significa una forma de educación adaptada a cada alumno. Contrasta con los enfoques de enseñanza convencionales integrados en la mayoría de las instituciones educativas, que a menudo adoptan un método único para todos, independientemente de los diversos orígenes, habilidades e intereses de los estudiantes (E. August y Tsaima, 2021). Por lo tanto, dadas las limitaciones de las aulas tradicionales, se prevé que una experiencia educativa personalizada podría beneficiar a las personas en una variedad de aspectos.

Por ejemplo, en el contexto de la escolarización K-12, se ha demostrado que el aprendizaje personalizado puede resultar en ganancias en el rendimiento académico, especialmente para las poblaciones estudiantiles desfavorecidas. Además, el aprendizaje personalizado permite que el contenido se presente en diferentes formatos que se adapten a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Este enfoque también amplía las vías alternativas a través de las cuales los estudiantes pueden acceder a los mismos conocimientos, abordando la brecha de habilidades entre los estudiantes. Delegar las tareas rutinarias a la intervención tecnológica libera a los educadores para que se concentren en necesidades educativas más complejas, preparando a los estudiantes para las habilidades de alto orden requeridas en la fuerza laboral. Los sistemas impulsados por la tecnología son capaces de observar y analizar los rastros de datos de los estudiantes y tomar automáticamente decisiones educativas para capturar la participación de los estudiantes (Schiff, 2021). Desde 2010, un puñado de organizaciones educativas y empresas de tecnología han lanzado con éxito plataformas de aprendizaje personalizado, y varias incluso han sido reconocidas como programas modelo por instituciones influyentes pero no académicas.

Con más discusiones sobre programas y políticas educativas, se destacan las implementaciones exitosas de aprendizaje personalizado. En pocas palabras, los sistemas de tutoría inteligentes son sistemas de aprendizaje impulsados por la tecnología diseñados para abordar las limitaciones de los programas educativos de talla única. Esta discusión también aborda las implicaciones del aprendizaje personalizado para los educadores, en particular la necesidad de desarrollo profesional y la asignación de recursos para los maestros. Además, en comparación con las prácticas de enseñanza tradicionales, existe un argumento que sugiere que es probable que los enfoques de aprendizaje personalizado cultiven un entorno de aprendizaje más inclusivo. Por último, se reconoce que la creciente pero escasa literatura sobre el aprendizaje personalizado a través de la IA aborda los beneficios y desafíos de tales intervenciones educativas. Las tecnologías de inteligencia artificial (IA) en evolución y escalables prometen marcar el comienzo de la educación hacia una nueva era, lo que enfatiza la necesidad de validaciones rigurosas de investigación de intervenciones pedagógicas mejoradas por IA antes de integraciones expansivas en las aulas.

Beneficios y desafíos de la integración de la IA en la educación

La IA y su integración en la educación es un tema candente hoy en día. Innumerables publicaciones salpican el panorama de internet que exploran lo que significa la incorporación de la inteligencia artificial en la educación

para el futuro y cómo afectará a estudiantes y profesores. Sin embargo, lo que a menudo falta en las discusiones perspicaces es una perspectiva equilibrada que examine los beneficios junto con los desafíos que conlleva la adopción de la IA. Esta sección se esfuerza por llenar ese vacío, presentando ambas caras de la moneda con respecto al papel de la IA en el panorama educativo.

Al igual que en muchos otros campos, las posibilidades que ofrecen las herramientas de IA en la educación son inmensas. Desde mejorar las experiencias de aprendizaje y proporcionar contenido personalizado hasta mejorar la participación de los estudiantes y agilizar las tareas administrativas, los beneficios de adoptar la IA en la educación son numerosos (Ferreira Mello et al., 2023). Desde el punto de vista de los estudiantes, la ventaja más significativa es la posibilidad de retroalimentación en tiempo real. Con la información basada en datos, los estudiantes pueden identificar las brechas de conocimiento y mejorar sus conjuntos de habilidades de manera más eficiente. En cuanto a los educadores, las herramientas de inteligencia artificial tienen el potencial de reducir significativamente la carga de las tareas administrativas, permitiéndoles concentrarse en el desarrollo de planes de lecciones, actividades de clase y enfoques personales de la enseñanza. Al recopilar y agregar datos, la IA también proporciona información esencial sobre el rendimiento de los estudiantes, lo que ayuda a identificar a los estudiantes que necesitan apoyo adicional. Tener esta doble perspectiva ayuda a comprender la importancia de explorar ambos lados del debate sobre la educación en IA. Sin embargo, por muy tentadores que parezcan los beneficios, la adopción de la IA en la educación también conlleva numerosos desafíos.

A un nivel más amplio, tal vez la preocupación más importante es la falta de recursos asignados a las instituciones educativas en todo el mundo. Si bien los gigantes de la industria de la IA están aprovechando la tecnología de vanguardia, las capacidades de muchas escuelas y universidades permanecen estancadas en la etapa de las reuniones de Zoom y las publicaciones de Google Classroom. Esta disparidad en el acceso a la tecnología está destinada a generar una brecha digital, obstaculizando el avance educativo de los estudiantes de entornos desfavorecidos. Otras cuestiones que también merecen una consideración exhaustiva son las preocupaciones éticas y la necesidad de una formación adecuada para que los educadores incorporen los sistemas de IA sin problemas en sus prácticas docentes. En última instancia, el propósito de esta sección es proporcionar una visión general equilibrada de ambos lados del debate para que las partes interesadas estén informadas sobre el potencial y las dificultades de la IA en la educación. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los beneficios que aporta la inteligencia artificial solo pueden realizarse plenamente si se abordan adecuadamente los desafíos que la acompañan.

La educación está cambiando, simplemente tiene el mundo. De un plan de estudios de la era industrial a un enfoque postindustrial que se centra en el desarrollo de habilidades más que en la memorización, la educación está cambiando a una nueva realidad. Una realidad en la que el mundo se vuelve más digital, los estudiantes nacidos ya dentro de la tecnología necesitan un enfoque diferente para aprender. Pero no es solo para las nuevas generaciones. En un mundo impulsado por la tecnología, todo el mundo necesita aprender y adaptarse constantemente a nuevas situaciones y tecnologías. La inteligencia artificial puede ayudar a transformar la educación y tiene en sus manos las herramientas para facilitar y mejorar el aprendizaje tanto para los estudiantes como para los profesores (R. Kshirsagar et al., 2022).

Cuando se habla de inteligencia artificial en la educación, y después de discutir qué es, es importante tomarse un momento para analizar los beneficios. Es fácil destacar cuáles podrían ser los impactos negativos de la IA en la educación, o en cualquier otro lugar. Pero es positivo tratar de ver qué se está haciendo utilizando las herramientas de IA en el entorno educativo y cómo eso está impactando en el aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza de los docentes. El uso de la inteligencia artificial en la educación tiene el poder de remodelar o incluso crear una nueva experiencia de aprendizaje para los estudiantes y una nueva experiencia de enseñanza para los educadores. La intención es sintetizar y resumir algunos de esos conocimientos aquí y proporcionar estudios de casos que ilustren las aplicaciones que demuestran impactos tangibles.

Consideraciones éticas y de privacidad en la educación en IA

La integración de la inteligencia artificial en la educación tiene un potencial extraordinario, pero al mismo tiempo, también plantea toda una serie de consideraciones éticas y de privacidad que deben abordarse. Uno de los aspectos más importantes de la adopción de la tecnología de IA en las prácticas educativas es la ética de los datos (Franco D'Souza et al., 2024). Si bien las instituciones educativas tienen acceso a una gran cantidad de información de los estudiantes, todo, desde su historial académico hasta sus perfiles psicológicos, se está digitalizando lentamente y transmitiendo a programas de inteligencia artificial. A este respecto, es fundamental garantizar que existan prácticas transparentes en relación con la forma en que se recopilan y utilizan estos datos. Más allá de esto, también es necesario establecer quién es el responsable de la protección de estos datos. Los sistemas de IA social pueden procesar información confidencial de los estudiantes, pero las empresas difícilmente serían responsables si un pirata informático irrumpiera en sus sistemas. Tales brechas en la responsabilidad podrían, en última instancia, poner en peligro la seguridad de los datos

privados de los estudiantes. Además de esto, la cuestión del sesgo en los algoritmos de inteligencia artificial también debe considerarse cuidadosamente (Latham y Goltz, 2019). Por ejemplo, uno de los avances más discutidos en la tecnología educativa son las IA de calificación de ensayos entrenadas para determinar la calidad del trabajo de los estudiantes. Si estos sistemas están programados con conjuntos de datos sesgados, esto puede perjudicar seriamente a los estudiantes de ciertos orígenes culturales, lo que podría ponerlos en riesgo de fracasar en un curso. ¿Qué tipo de consecuencias podrían tener los sesgos injustos para la equidad educativa que muchas instituciones se esfuerzan por establecer? Otra preocupación importante en este sentido tiene que ver con las implicaciones del crecimiento de las tecnologías de vigilancia en contextos educativos.

El software de IA capaz de monitorear el comportamiento de los estudiantes en el aula está a punto de ser adoptado en algunas escuelas, una práctica que podría exponerlos a una violación incesante de la privacidad. Al mismo tiempo, todo, desde su ubicación hasta su historial de navegación, podría rastrearse si las instituciones educativas comienzan a adoptar programas de inteligencia artificial que almacenan datos en la nube. Tales consideraciones exponen la necesidad de que los educadores y las instituciones piensen críticamente sobre cómo priorizar las medidas de seguridad que pueden proteger a los estudiantes de prácticas intrusivas. A una escala más amplia, la formulación de políticas también desempeña un papel crucial en el establecimiento de directrices éticas para las tecnologías de inteligencia artificial que se adoptan en las aulas. Tal como están las cosas, no existen regulaciones claras sobre cómo las empresas deben proteger a los estudiantes que usan sus productos, lo que en última instancia deja que las empresas actúen de manera ética. Por ejemplo, ¿cómo se puede garantizar que los estudiantes que utilizan aplicaciones educativas en dispositivos personales estén protegidos, ya que las empresas no tendrían que cumplir con ninguna regla de seguridad? Por el contrario, cuando las instituciones compran tecnologías educativas de IA, todavía no está claro cómo su implementación podría violar la privacidad de los estudiantes a menos que se establezcan claramente los límites.

Aunque se necesita una política sólida y clara para proteger a los estudiantes de las prácticas de inteligencia artificial potencialmente dañinas, también es necesario considerar cómo los desarrolladores y educadores deben asumir la responsabilidad de garantizar que estas tecnologías se apliquen de manera que se mantenga la equidad y la responsabilidad. En última instancia, es necesario un debate abierto sobre estas complejas consideraciones éticas y de privacidad que rodean la integración de la inteligencia artificial en la educación. De este modo, será posible desarrollar una comprensión más completa del panorama moral inherente a las tecnologías de IA

utilizadas en contextos educativos. Junto con un análisis en profundidad de los marcos éticos recientes que abordan estas cuestiones, proporcionará una base más informada para un debate sobre la seguridad y la privacidad de los datos en la siguiente subsección.

Centrándose en las consideraciones más críticas del tema, se explora el papel de la inteligencia artificial (IA) en la educación. Esta sección se centra en la seguridad y privacidad de los datos, abordando los aspectos vitales que las instituciones educativas deben tener en cuenta para el uso responsable de las tecnologías de IA. Los entornos educativos recopilan varios tipos de datos, desde la identificación básica hasta la información confidencial sobre los alumnos y sus tutores. La disponibilidad de estos datos plantea riesgos, especialmente si se gestionan mal. Es vital proteger los datos confidenciales de los estudiantes, ya que una violación podría exponer detalles sobre su ubicación, situación financiera, discapacidades o salud mental. El uso indebido de estos datos podría dar lugar a la elaboración de perfiles, el acoso o incluso la intimidación (Latham y Goltz, 2019). Incluso los datos no confidenciales, como los nombres y las calificaciones de los estudiantes, pueden crear problemas si personas no autorizadas acceden a estos documentos. Las instituciones que almacenan dicha información deben implementar estrictas medidas de seguridad para desalentar el acceso a estos documentos por parte de cualquier persona sin un propósito claro.

A pesar del desarrollo de medidas de seguridad, existe una larga lista de violaciones de datos que comprometieron cientos de millones de registros. Los sistemas de IA a menudo requieren grandes conjuntos de datos, lo que puede llevar a las instituciones a pasar por alto los riesgos asociados con el entrenamiento de modelos. Por lo tanto, la identificación de posibles brechas para un uso determinado de la IA es crucial para ayudar a las instituciones educativas a mitigar dichos riesgos. El uso indebido de los datos conlleva varios riesgos posibles: fugas causadas por fallos del sistema, uso indebido intencionado por parte de un desarrollador y uso indebido deliberado por parte de alguien con acceso a los datos. La primera categoría puede prevenirse mediante pruebas, documentación y auditorías, mientras que las otras dos requieren prácticas transparentes (Lakkaraju et al., 2024). El uso mal dirigido de los datos educativos también puede dar lugar a la elaboración de perfiles. Diseñadas para crear un entorno fiable para las tecnologías de IA, las instituciones educativas deben aplicar protocolos de supervisión del uso de los datos para evitar este tipo de situaciones.

Esta discusión examina las regulaciones, leyes y marcos actuales que rigen la privacidad de los datos, centrándose en aquellos relacionados con el sector educativo. Explica las responsabilidades que estos marcos imponen a las instituciones y examina sus limitaciones. Si bien estos marcos se centran en la institución, se enfatiza la

importancia de educar a los estudiantes y, cuando corresponda, a sus tutores y maestros sobre sus derechos a la privacidad, así como las prácticas que ayudan a garantizar la privacidad de los datos. Algunos marcos contemplan la necesidad de esta educación, pero no proporcionan detalles sobre cómo implementarla. Esta discusión también incluye las mejores prácticas que las instituciones educativas pueden adoptar para mitigar los riesgos relacionados con el manejo de datos, desde el uso en clase hasta el almacenamiento. Estas mejores prácticas no son exhaustivas; sin embargo, su adopción puede reducir significativamente los riesgos más evidentes. Al abordar estas consideraciones críticas, se afirma que se debe priorizar la seguridad y la privacidad de los datos en el sector educativo para infundir confianza en los sistemas de IA aplicados.

Direcciones y tendencias futuras en la educación en IA

Se ofrece una visión general de las posibles direcciones y tendencias futuras con respecto a la inteligencia artificial en la educación. Se señala que se espera que los avances tecnológicos tengan un impacto cada vez mayor en el panorama educativo, brindando oportunidades para que surjan nuevos modelos educativos. Se exploran la educación y la inteligencia artificial con un enfoque en el uso innovador de las tecnologías de inteligencia artificial en la educación y el aprendizaje. El aprendizaje a lo largo de toda la vida y la educación continua se consideran una tendencia general de la sociedad a la que la inteligencia artificial podría ayudar, proporcionando apoyo a las trayectorias individuales más allá de los años escolares. El aula en el futuro se delibera con respecto a la realidad aumentada, la realidad virtual y las tecnologías de aprendizaje automático que podrían revolucionar los métodos de enseñanza y aprendizaje. Se discute la tecnología como desafío, enfatizando la creciente necesidad de que los educadores se adapten y desarrollen competencias relacionadas con las nuevas tecnologías. Se contemplan las tendencias futuras, que fomentan una postura proactiva en cuanto a la reforma de la educación y la integración de las tecnologías (Schiff, 2021).

Hoy en día, las escuelas suelen basarse en un modelo que ha ido tomando forma durante siglos. Las escuelas virtuales y las aulas en línea centradas en la enseñanza a través de la tecnología no aportaron tanta diferencia. La educación es un sistema complejo que involucra aspectos sociales, culturales, administrativos, económicos y políticos. El profundo impacto de la inteligencia artificial en las prácticas educativas actuales sigue siendo un tema de investigación. Este impacto a menudo se basa en temores sobre la capacidad de un sistema para reproducir la equidad, la redistribución social o las calificaciones de los maestros. Aun así, el aula del mañana se considera en relación con la capacidad transformadora de la inteligencia artificial.

La inteligencia artificial (IA) ha contribuido significativamente a la transformación de los entornos educativos, proporcionando oportunidades para nuevas técnicas de instrucción y prácticas de aprendizaje. Los líderes educativos y los responsables políticos de todo el mundo ven la inteligencia artificial como una tecnología emergente que podría transformar sustancialmente la educación. Las tecnologías de inteligencia artificial educativa disponibles en la actualidad van desde aplicaciones sencillas hasta sistemas sofisticados que pueden replicar el comportamiento y la inteligencia humanos. Las tecnologías sencillas de inteligencia artificial educativa incluyen aplicaciones como chatbots para abordar consultas básicas de estudiantes y padres y evaluar a los estudiantes para detectar discapacidades de aprendizaje. Los sistemas de inteligencia artificial educativa más sofisticados incluyen innovaciones como motores de personalización impulsados por complejos algoritmos de aprendizaje automático. Estos sistemas analizan el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes y adaptan los métodos de instrucción para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante (Schiff, 2021). Los algoritmos de aprendizaje automático pueden mejorar las experiencias de aprendizaje y el éxito de los estudiantes mediante la creación de plataformas de aprendizaje adaptativo escalables que emplean IA para mejorar continuamente los programas de aprendizaje. También existe la posibilidad de desarrollar sistemas de tutoría de bajo costo impulsados por IA que brindan retroalimentación instantánea a los estudiantes a través de evaluaciones personalizadas. Dichos sistemas podrían involucrar a los estudiantes con preguntas diseñadas para descubrir su comprensión del tema, lo que permitiría a los educadores dirigir la atención a los estudiantes que requieren ayuda. Otras tecnologías emergentes de inteligencia artificial prometen transformar la educación mediante el análisis de grandes cantidades de datos y la generación de nuevos contenidos. Por ejemplo, la IA puede diseñar juegos educativos o incluso escribir libros. Además de producir contenido, la IA podría analizar los libros y planes de estudio existentes, recomendando formas de integrarlos en las experiencias de aprendizaje. Más allá de la inteligencia artificial, otras tecnologías emergentes podrían transformar aún más los entornos educativos. Por ejemplo, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) pueden ofrecer entornos de aprendizaje inmersivos para los estudiantes, permitiéndoles descubrir lugares o actividades educativas de nuevas maneras. Estas tecnologías pueden dar vida a eventos históricos, lo que permite a los estudiantes verlos desde varias perspectivas, o transportarlos a lugares remotos para estudiar ecosistemas o fenómenos meteorológicos. Las tecnologías emergentes pueden dar lugar a nuevas experiencias educativas que son inconcebibles en los entornos educativos tradicionales. Como resultado, el énfasis puede cambiar de la integración

de la tecnología en la educación a la modificación de las prácticas educativas para adaptarse a las nuevas tecnologías. Para ser eficaces, las tecnologías emergentes deben integrarse de manera creativa en los planes de estudio existentes, enriqueciendo el contenido educativo en lugar de llenar el tiempo con actividades atractivas. Por último, las partes interesadas en la educación deben ser proactivas en el análisis de las tendencias en el desarrollo de nuevas tecnologías, ya que la mayoría de las innovaciones no se tienen en cuenta hasta que los educadores intentan implementarlas. A pesar del entusiasmo que rodea a las nuevas tecnologías, varios problemas no resueltos podrían plantear riesgos si estas tecnologías se adoptan apresuradamente.

Si bien se representan una variedad de contextos educativos, desde instituciones K-12 hasta educación superior, cada estudio de caso refleja una aplicación específica de IA, como un sistema de tutoría o una plataforma de aprendizaje adaptativo. Las instituciones que estén considerando implementaciones similares o los desarrolladores de IA que buscan ampliar su alcance encontrarán mucha inspiración en estas páginas. Cada ejemplo describe el desafío específico que se está abordando, cómo se está aplicando la IA y su impacto en estudiantes y educadores. Un análisis de las lecciones aprendidas de estas implementaciones ofrece información sobre las mejores prácticas y los posibles escollos. Las trayectorias educativas se están transformando en todo el mundo, a menudo de manera dramática, pero no siempre de manera sensata o efectiva. Proporcionar evaluaciones basadas en pruebas de los casos de éxito de la IA en la educación desde la vanguardia puede tranquilizar a los docentes, administradores, tecnólogos y responsables políticos cautelosos sobre la viabilidad y los beneficios de dicha integración (Hemachandran et al., 2022). Mejor aún, estas historias de triunfo están diseñadas para inspirar a los escépticos y a los adherentes confirmados por igual a considerar enfoques y soluciones innovadoras en sus propias prácticas de enseñanza.

Es innegable que la inteligencia artificial está transformando el panorama tecnológico, con amplias implicaciones en una amplia gama de sectores. La educación es un sector que podría remodelarse drásticamente a través de la implementación de la inteligencia artificial, ya que tiene el potencial de repensar la forma en que los estudiantes aprenden y los profesores educan. Esta sección proporciona una visión general del uso actual y potencial futuro de la inteligencia artificial en la educación, con un enfoque específico en su implementación en entornos K-12. Los entornos educativos K-12 presentan un conjunto de desafíos y oportunidades únicos para la implementación de la inteligencia artificial. Este es el nivel educativo más complejo, ya que las escuelas deben acomodar a diversas poblaciones de estudiantes con diferentes necesidades y estilos de aprendizaje (Aliabadi et al., 2023).

Al mismo tiempo, a menudo se espera que los educadores ofrezcan resultados curriculares consistentes en una variedad de niveles de habilidad. Esta sección examina el estado actual de las herramientas de inteligencia artificial diseñadas para la educación K-12, desde chatbots hasta compañeros de codificación. Al destacar ejemplos de cómo se está utilizando la inteligencia artificial para apoyar experiencias de aprendizaje personalizadas y atractivas, el objetivo es estimular el debate sobre las formas más eficientes de utilizar estas tecnologías en las escuelas. Está claro que los esfuerzos deben centrarse no solo en la tecnología en sí, sino también en la formación y el desarrollo profesional del profesorado, permitiendo a los educadores incorporar herramientas de inteligencia artificial de forma efectiva en sus aulas. Para facilitar esta discusión, se proporcionan varios estudios de casos de escuelas que implementan con éxito la inteligencia artificial para mejorar la entrega del plan de estudios y crear experiencias de aprendizaje colaborativo. Por último, se aborda el papel que pueden jugar las experiencias de aprendizaje apoyadas por la inteligencia artificial en el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas de los estudiantes. Al llamar la atención sobre las mejores prácticas, esta sección tiene como objetivo proporcionar una hoja de ruta para los educadores y administradores que buscan implementar la inteligencia artificial en sus escuelas. Dentro del panorama K-12, la inteligencia artificial educativa tiene el potencial de abordar los mayores desafíos que enfrentan actualmente los sistemas educativos. Desde mitigar la pérdida de aprendizaje relacionada con la pandemia y el deterioro de la salud mental, hasta garantizar la equidad para los estudiantes con discapacidades y los hablantes no nativos, la inteligencia artificial en el aula podría ayudar a los docentes a brindar la atención personalizada necesaria para que todos los estudiantes prosperen.

Conclusiones

En conclusión, la inteligencia artificial tiene el potencial transformador de convertirse en una fuerza poderosa para dar forma al aula del futuro. En el debate se presentaron una serie de beneficios que permite la integración de la IA en la educación, como experiencias de aprendizaje personalizadas, una mayor participación y procesos administrativos eficientes. Sin embargo, también se plantearon los principales desafíos y consideraciones éticas que acompañan al desarrollo de la IA para garantizar un enfoque de implementación más cuidadoso. Por lo tanto, es crucial que los educadores, los responsables políticos y los desarrolladores de tecnología trabajen en colaboración para garantizar que el avance de la IA siga siendo una contribución positiva a la equidad educativa (Schiff, 2021). La investigación y el desarrollo continuos son fundamentales para germinar un equilibrio sólido para la integración gradual de la IA en los contextos educativos.

Si bien se reconoce que garantizar las normas éticas en la aplicación y el crecimiento de la IA no es una tarea fácil, es vital permanecer abierto a la innovación, la exploración y la experimentación con nuevos medios de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, es necesario preguntarse cómo las nuevas tecnologías podrían remodelar las prácticas pedagógicas, los roles profesionales y las identidades de los estudiantes, al tiempo que se consideran sus riesgos potenciales. De hecho, se justifican marcos cuidadosamente deliberados para evaluar las implicaciones de la integración de la IA en los entornos educativos. Aun así, abandonar la adopción y el desarrollo de la IA parece contraproducente, sobre todo si el resultado es un vacío en la configuración de los futuros sistemas de IA. En esencia, el aula del futuro promete avances en materia de IA, en la que las máquinas se convierten en compañeras de aprendizaje y enseñanza, fomentando un espacio para la curiosidad y el descubrimiento.

Las personas de todos los orígenes deben comprender cómo la inteligencia artificial puede transformar la educación de manera positiva, así como los posibles peligros de la integración de la IA (Schiff, 2021). Equilibrar los beneficios de la tecnología con el uso ético es crucial para lograr mejores resultados. A medida que la inteligencia artificial continúa mejorando, los desarrolladores de tecnología educativa deben mantenerse al día con los avances en accesibilidad y efectividad. La necesidad más apremiante en la educación es contar con soluciones de aprendizaje personalizadas que satisfagan las necesidades únicas de cada estudiante. La inteligencia artificial se puede utilizar para crear poderosas herramientas de aprendizaje que mejoren la equidad en la educación. Por lo tanto, los educadores y administradores deben dedicar más tiempo a aprender sobre las nuevas tecnologías y descubrir cómo pueden mejorar el aprendizaje de los estudiantes y las prácticas de enseñanza.

Se deben implementar medidas sólidas de seguridad de datos cuando se utilizan herramientas de inteligencia artificial en el aula, y las preocupaciones sobre cómo se usa y almacena la información de los estudiantes deben ser una prioridad. Los profesores tienen la obligación ética de examinar adecuadamente las herramientas que utilizan en clase porque la inteligencia artificial puede influir en el aprendizaje de los alumnos. Antes de implementar cualquier herramienta de inteligencia artificial, es necesario asegurarse de que se adhiera a las mejores prácticas de seguridad de datos y que la información de los estudiantes esté protegida. Las instituciones educativas deben crear directrices para implementar herramientas de inteligencia artificial en el aula y garantizar que se tengan en cuenta las consideraciones éticas. Se debe sentar a la mesa a todas las partes interesadas, incluidos los educadores, los padres y los estudiantes, para discutir los aspectos positivos y negativos que la inteligencia artificial puede aportar a la educación. Estas conclusiones tienen

como objetivo enmarcar las futuras discusiones sobre la inteligencia artificial en la educación.

Referencias Bibliográficas

- Aliabadi, R., Singh, A., & Wilson, E. (2023). Transdisciplinary AI Education: The Confluence of Curricular and Community Needs in the Instruction of Artificial Intelligence. <https://arxiv.org/pdf/2311.14702>
- E. August, S. & Tsaima, A. (2021). Artificial Intelligence and Machine Learning: An Instructor's Exoskeleton in the Future of Education. ncbi.nlm.nih.gov
- Ferreira Mello, R., Freitas, E., Dwan Pereira, F., Cabral, L., Tedesco, P., & Ramalho, G. (2023). Education in the age of Generative AI: Context and Recent Developments. <https://arxiv.org/pdf/2309.12332>
- Franco D'Souza, R., Mathew, M., Mishra, V., & Mohan Surapaneni, K. (2024). Twelve tips for addressing ethical concerns in the implementation of artificial intelligence in medical education. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10993743/>
- Hemachandran, K., Verma, P., Pareek, P., Arora, N., V. Rajesh Kumar, K., Ahamed Ahanger, T., Audumbar Pise, A., & Ratna, R. (2022). Artificial Intelligence: A Universal Virtual Tool to Augment Tutoring in Higher Education. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9110123/>
- Lakkaraju, K., Khandelwal, V., Srivastava, B., Agostinelli, F., Tang, H., Singh, P., Wu, D., Irvin, M., & Kundu, A. (2024). Trust and ethical considerations in a multi-modal, explainable AI-driven chatbot tutoring system: The case of collaboratively solving Rubik's Cube. <https://arxiv.org/pdf/2402.01760>
- Latham, A. & Goltz, S. (2019). A Survey of the General Public's Views on the Ethics of using AI in Education. <https://core.ac.uk/download/224740137.pdf>
- R. Kshirsagar, P., B. V. Jagannadham, D., Alqahtani, H., Noorulhasan Naveed, Q., Islam, S., Thangamani, M., & Dejene, M. (2022). Human Intelligence Analysis through Perception of AI in Teaching and Learning. ncbi.nlm.nih.gov
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7415331/>