

Artículo de revisión

Impactos de la inteligencia artificial en la autorregulación del aprendizaje de la programación



Impacts of artificial intelligence on self-regulation in programming learning

Impactos da inteligência artificial na autorregulação do aprendizado de programação

Yeran León Morejón¹  0000-0002-5676-1496  yeranleonmorejon@gmail.com

Fernando Maia¹  0000-0001-9689-6603  fdomaia2005@yahoo.es

Leidianys de la Caridad Álvarez Riol²  0009-0000-2186-6434  leidanys.alvarezr@upr.edu.cu

¹ Instituto Superior Politécnico do Bié. Angola.

² Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.

Recibido: 13/01/2024

Aceptado: 25/02/2025

RESUMEN

La inteligencia artificial ha demostrado su potencial para transformar numerosos campos, y la educación no es una excepción. En la era digital actual, esta emerge como un recurso poderoso que está revolucionando la forma en que se enseña y se aprende. El presente artículo tiene como objetivo presentar los impactos obtenidos en el uso de herramientas de inteligencia artificial en la autorregulación del aprendizaje de la programación en los estudiantes de Ingeniería Informática del Instituto Superior Politécnico do Bié en Angola. Para ello se utilizó una metodología de revisión bibliográfica con alcance descriptivo y la aplicación de métodos del nivel teórico como: el análisis-síntesis y la sistematización. Como principal resultado se propone un grupo de herramientas para

dinamizar el proceso de autorregulación del aprendizaje de la programación, lo que llevó a la importancia que presentan estas herramientas para desarrollar nuevas metodologías que puedan revolucionar la forma en que aprendemos, enseñamos y nos relacionamos con el conocimiento.

Palabras clave: inteligencia artificial; autorregulación; aprendizaje; programación.

ABSTRACT

Artificial intelligence has demonstrated its potential to transform numerous fields, and education is no exception. In the current digital age, it is emerging as a powerful resource that is revolutionizing the way it's taught and learned. This article aims to present the impacts obtained through the use of artificial intelligence tools on the self-regulation of programming learning among Computer Engineering students at the Instituto Superior Politécnico do Bié in Angola. To this end, a descriptive literature review methodology was used, along with the application of theoretical methods such as analysis-synthesis and systematization. The main result is a proposed set of tools to streamline the self-regulation process of programming learning, which underscored the importance of these tools in developing new methodologies that can revolutionize the way it has been learned, taught, and interacted with knowledge.

Keywords: artificial intelligence; self-regulation; learning; programming.

RESUMO

A inteligência artificial demonstrou seu potencial para transformar vários campos, e a educação não é exceção. Na era digital atual, ela está emergindo como um recurso poderoso que está revolucionando a maneira como o ensino e a aprendizagem ocorrem. Este artigo tem como objetivo apresentar os impactos obtidos na utilização de ferramentas de inteligência artificial na autorregulação da aprendizagem de programação em alunos de Engenharia Informática do Instituto Superior Politécnico do Bié, em Angola. Para tanto, foi utilizada uma metodologia de revisão bibliográfica com escopo descritivo e a aplicação de métodos teóricos como: análise-síntese e sistematização. Como principal resultado, é proposto um grupo de ferramentas para dinamizar o processo de autorregulação da aprendizagem de programação, o que levou à importância dessas

ferramentas para o desenvolvimento de novas metodologias que podem revolucionar a forma como aprendemos, ensinamos e nos relacionamos com o conhecimento.

Palavras-chave: inteligência artificial; autorregulação; aprendizado; programação.

INTRODUCCIÓN

El impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha provocado una revolución en la forma en que opera el mundo, pero también presenta varios obstáculos que deben superarse para garantizar una educación de calidad para todos. Para investigadores como Pedreño-Muñoz *et al.* (2024) y Páez-Paredes *et al.* (2023), la IA está cambiando las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, haciendo posible adaptar sus experiencias a sus intereses, en un proceso personalizado y adaptable a las necesidades y características individuales de cada uno.

Desarrollar en el estudiante universitario las competencias de aprender a aprender es un reto para las universidades y para la sociedad actual, en la que el aprendizaje a lo largo de la vida es una necesidad. La capacidad de autorregulación es un elemento esencial en dicha competencia, por ello es necesario diseñar procesos de enseñanza que la promuevan (Lluch-Molins & Cabrera-Lanzo, 2023).

Mediante el uso de plataformas adaptativas y sistemas de tutoría inteligentes, los estudiantes pueden ajustar su enfoque cognoscitivo en función de las necesidades individuales, lo que puede ayudar a abordar las lagunas en sus conocimientos. Los docentes pueden beneficiarse de herramientas como ChatGPT, Gemini y QuillBot; que ayudan a desarrollar ideas innovadoras para el aprendizaje activo, formativo y autorregulado del estudiante universitario.

El uso de la inteligencia artificial en la formación del estudiante de Ingeniería Informática no debería ser simplemente un eslabón más en el desarrollo tecnológico, sino un cambio paradigmático en la forma en que concebimos la educación, la investigación y la gestión universitaria. La autorregulación del aprendizaje se erige no solo como un ideal cognitivo, sino como una posibilidad palpable gracias a sistemas capaces de adaptarse y responder a las necesidades individuales de cada estudiante (León-Morejón *et al.*, 2022).

En la enseñanza de los lenguajes y técnicas de programación, uno de los principales retos lo constituye eliminar la curva de aprendizaje, que suele ser inicialmente muy pronunciada y lenta, el alto nivel de abstracción que requiere por parte del estudiante y una tasa de abandono elevada. En función de estas problemáticas descritas, la IA puede ayudar a los estudiantes a adaptar el contenido y la dificultad de las tareas a las necesidades y ritmos de cada uno, en una experiencia de aprendizaje más personalizada y efectiva.

La IA no reemplaza a los docentes, sino que los complementa. Los docentes siguen siendo figuras esenciales en el proceso de enseñanza, ya que puede brindar a los estudiantes una guía personalizada, motivación y apoyo emocional (Inglada-Galiana *et al.*, 2024). Es clave encontrar un equilibrio adecuado entre el uso de la IA y la enseñanza tradicional, creando un entorno de aprendizaje que aproveche las ventajas de ambos enfoques, para transformar la enseñanza de la programación, haciendo que sea más dinámica y atractiva para los estudiantes.

Según García-Sánchez (2023), "existen interrogantes a resolver sobre posibles implicaciones que podrían agravar las desigualdades socioeconómicas en su uso" (p. 101). Sin embargo, es importante utilizarla de manera responsable y estratégica, integrándola en un enfoque educativo que valore la interacción humana y la creatividad. El desarrollo de la IA debe considerarse como un mecanismo que facilita el ajuste y la reforma de la enseñanza, pero no como una amenaza que reemplaza las funciones docentes (Pugliesi, 2024).

En tal sentido, a continuación, se abordan un grupo de impactos relacionadas con el uso de herramientas de inteligencia artificial en la autorregulación del aprendizaje de la programación en los estudiantes de Ingeniería Informática del Instituto Superior Politécnico do Bié en Angola, así como su influencia en la formación profesional competente del futuro ingeniero.

DESARROLLO

El uso de la IA emerge como una herramienta prometedora para mejorar las prácticas educativas. La capacidad de estos sistemas para crear contenido y material personalizado, así como ofrecer experiencias dinámicas de aprendizaje, plantea un enorme potencial.

Esta tecnología aporta elementos que pueden convertirse en dinamizadores para el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando se utilizan en un marco ético, responsable y bien informado. Su uso

en la educación plantea varias polémicas que se deben conocer antes de su implementación en el aula.

Una polémica importante es la deshumanización del aprendizaje. Para Martínez-Comesaña *et al.* (2023), "cuando usas mucha IA frecuentemente, corres el riesgo de que los estudiantes se desconecten de la interacción humana y del aprendizaje basado en relaciones" (p. 96). Por lo que resulta de suma importancia el uso de la IA integrada adecuadamente en un enfoque amplio de aprendizaje, que incluya, tanto la tecnología como la interacción humana. Su fiabilidad es una polémica importante, ya que es posible que te proporcione información errónea o desactualizada, y resulta significativo como docente o estudiante que se verifique la información proporcionada antes de utilizarla en el aula.

Otra polémica es la brecha digital. Al usar IA se corre el riesgo de excluir a aquellos estudiantes que no tienen acceso a la tecnología o que tienen dificultades para usarla. Según Luna *et al.* (2023), "es importante que se garantice un uso inclusivo y accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus recursos tecnológicos" (p. 107). Para esto es imperativo definir estrategias que permitan que la tecnología esté disponible para todos, con dispositivos propios, de la institución, o definiendo grupos de trabajo por cada medio disponible. Las herramientas de inteligencia artificial pueden analizar el rendimiento de los estudiantes, proporcionarles retroalimentación en tiempo real, e informar al docente de cualquier situación que requiera atención especial.

A continuación, se presentan un grupo de herramientas académicas con IA que están transformando la educación de forma positiva, logrando mayores niveles de colaboración, independencia y autorregulación en los estudiantes de Ingeniería Informática durante el aprendizaje de la programación (Tabla 1):

Tabla 1. Herramientas académicas con IA

Nombre	Descripción	Link
ChatGPT	Chat de búsqueda y generación de textos, tiene la capacidad para manejar preguntas extensas y complejas generando respuestas confiables. Utiliza un modelo de lenguaje	https://chat.openai.com

	ajustado con técnicas de aprendizaje supervisadas y de refuerzo, permite conversar con una IA que te entiende, te ayuda y te sorprende, puede generar textos coherentes y creativos a partir de las instrucciones dadas y crear contenido de todo tipo.	
Gemini	ChatBot de búsqueda y generación de texto avanzado, desarrollado por Google para escribir, intercambiar ideas, aprender y resumir contenidos. Es multimodal, ya que procesa y comprende información de múltiples fuentes como: texto, imágenes, videos y código. Es capaz de capturar matices sutiles, comprender metáforas e inferir intenciones, brindando una experiencia más natural y atractiva para el usuario.	https://gemini.google.com
QuillBot	Aplicación capaz de corregir y reescribir textos para mejorar la gramática, el estilo y la claridad. Presenta herramientas para parafrasear, resumir, verificar el plagio, traduce, esquematiza, crea citas y prepara el texto para el éxito del usuario en la escuela, el trabajo y su vida personal.	https://quillbot.com
Julliet	Es una plataforma inteligente que ofrece funcionalidades para redactar contenidos con calidad, de manera rápida y precisa para correos electrónicos, blog, informes y artículos científicos para que puedas concentrarte en desarrollar potencialidades en el desempeño laboral.	https://www.julliet.ai

Dall-E-3	Es un modelo de lenguaje avanzado que utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural y generación de imágenes para traducir descripciones textuales en imágenes visuales. Puede crear imágenes de objetos realistas, así como objetos que no existen en la realidad.	https://openai.com/dall-e-3
LlaMA	Es el modelo de lenguaje IA lanzado por Meta, proporciona textos y da respuestas a preguntas de manera coherente, clara y relevante y ofrece la generación de imágenes y animaciones. Realiza tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones y la resolución de problemas.	https://llama.meta.com
PaperBrain	Aplicación para ayudar a los estudiantes a buscar, leer y aprender más rápido. Tiene como objetivo hacer que la exploración de artículos de investigación sea más sencilla y accesible. Es una plataforma que ayuda a los investigadores, estudiantes y profesionales a navegar y comprender mejor la literatura académica y científica.	https://paperbrain.study
Cactus AI	Plataforma de aprendizaje que puede reconocer las necesidades, particulares y las preferencias de aprendizaje de cada estudiante y ajustar el ritmo. Puedes usar Cactus para escribir ensayos, resolver problemas de matemáticas y escribir códigos de programación. Su función CodeWriter está diseñada para una fácil generación de código,	https://cactus.ai

	convirtiéndola en una herramienta útil para desarrolladores de software.	
Copilot	Es un asistente de IA que mejora la productividad y creatividad. Puedes obtener respuestas reales, inspiración y soluciones para tus preguntas, proyectos y lista de tareas pendientes. Presenta herramientas en línea que ayudan a los desarrolladores de software a resolver problemas y completar tareas en tiempo real. Hace que sea más fácil y rápido escribir códigos complejos.	https://github.com/features/copilot
Codeium	Es una plataforma de codificación que ayuda a los desarrolladores a crear y mantener código de alta calidad. Ofrece una herramienta de finalización de código en más de 70 idiomas, con velocidades ultrarrápidas y una calidad de sugerencias de vanguardia. Sus algoritmos facilitan el acceso a su amplia biblioteca de fragmentos de código y plantillas.	https://codeium.com
Duino Code Generator	Es una plataforma de generación de código de programación para placas Arduino de robótica. Ofrece un conjunto de recomendaciones útiles sobre partes y componentes para usar con Arduino, además de tutoriales y una política de manejo de cookies.	https://duinocodegenerator.com
Mutable	Herramienta para crear código de alta calidad, prototipado con IA y funciones de autocompletamiento. Permite la transformación de prototipos en código con calidad de producción, lo que brinda una fácil	https://mutable.ai

	refactorización, documentación y adición de tipos.	
Durable	Constructor de sitios web con IA que utiliza modelos de lenguaje natural y aprendizaje automático para crear sitios web personalizados y atractivos en tan solo unos segundos. Muy útil para un negocio o empresa, aporta imágenes y textos según los contenidos descritos por el usuario.	https://durable.co
Roboflow	Potente IA que ofrece sólidas herramientas de gestión de conjuntos de datos, búsqueda de matrices, etiquetado y comprobación de estados. Utiliza la función de búsqueda para encontrar imágenes, basándose en descripciones de texto o etiquetas. Ayuda a los desarrolladores a mejorar la precisión y velocidad de sus modelos de visión por computadora.	https://roboflow.com
Wolfram/Alpha	Es una IA desarrollada inicialmente para la ingeniería, pero que hoy en día ofrece utilidades en disciplinas tan diversas como: matemática, química, física, ingeniería y medicina. Presenta herramientas que calculan respuestas de nivel experto usando los algoritmos, base de conocimiento y tecnología de inteligencia artificial en una serie de técnicas de filtrado de imágenes y procesamiento de color.	https://wolframalpha.com

Fuente: elaboración de los autores

Con la IA, por primera vez contamos con dispositivos de acceso universal capaces de sintetizar y procesar la información, capacidad que era exclusiva de los seres humanos. No significa que se debe

dejar de lado el trabajo del docente. Si bien lo conceptual debe estar en el aula, ya no es suficiente, por lo cual debe ir acompañado de prácticas docentes que aseguren a los estudiantes espacios en los cuales se les desafíe a continuar desarrollándose en lo que respecta al lenguaje y a la independencia cognitiva.

Comprender cómo maximizar sus beneficios mientras se abordan sus limitaciones es crucial para aprovechar al máximo esta tecnología emergente y mejorar la calidad y la equidad de la educación en el siglo XXI (Álvarez-Merelo & Morante, 2024). Para Andreoli *et al.* (2024), "las herramientas de IA permiten a los estudiantes progresar a su ritmo, son recursos adicionales y proporcionan a los docentes una vía para dinamizar el aprendizaje" (p. 64).

Esta adaptabilidad es crucial para evitar las limitaciones de un ritmo establecido basado en el estudiante. Para Vincent-Lancrin & Van-Vlies (2020), "puede resultar demasiado rápido para algunos y poco estimulante para otros" (p. 64). Tener motivación para el estudio no garantiza que se adquieran conocimientos profundos. El reto fundamental para los docentes se encuentra en detectar los factores que influyen en el aprendizaje autorregulado y en dirigir a los estudiantes al uso de estrategias que lleven a mejorar su rendimiento académico y a disfrutar de su proceso de aprendizaje.

Impactos de la IA en la autorregulación del aprendizaje de la programación

Un aprendiz universitario con pensamiento crítico es una persona que busca más allá de lo que se le imparte en el aula, formula preguntas y busca dar respuesta a sus propias interrogantes, producto de su curiosidad (Tramallino & Zeni, 2024); motivado por su deseo de aprender evalúa la información y llega a conclusiones y soluciones. Para Terblanche & Clercq (2021) este ejercicio implica interpretación, explicación, análisis, inferencia, evaluación y autorregulación.

Es impresionante cómo la inteligencia artificial se ha constituido como una herramienta indispensable en el ámbito educativo, que da oportunidad para acceder al mundo del conocimiento como un hecho innovador para manejar los diferentes campos, y ofrece una variedad de oportunidades para desarrollar diversas actividades (Díaz-Ancco *et al.*, 2024). Asimismo, la IA como rama de la informática se ocupa de la simulación del comportamiento inteligente humano.

En relación con las posibilidades en los usos didácticos de la IA para la autorregulación del aprendizaje de la programación, Ouyang & Jiao (2021) identificaron los siguientes enfoques pedagógicos en los que pueden utilizarse diversas herramientas:

- El enfoque del conductismo: la IA se asimila al conocimiento y, desde esa perspectiva, dirige los procesos de aprendizaje, tratando a los estudiantes como receptores de los servicios proporcionados por esta.
- El enfoque del cognitivismo y del constructivismo social: la IA es utilizada como una herramienta de apoyo, de manera tal que los estudiantes colaboran con esta, interactuando en una situación de aprendizaje predeterminada por el docente.
- El enfoque del conectivismo y la teoría del sistema adaptativo complejo: aquí se pretende extender la inteligencia humana mediante la integración de la IA, donde es tomada como una herramienta útil para potenciar la inteligencia humana, con la cual los estudiantes deben liderar su propio proceso y ritmo de aprendizaje.

Se promueve un acercamiento pragmático que permita integrar los beneficios de estos tres enfoques pedagógicos. La cuestión fundamental está dada en el estudiante como centro, sin dejar de tener en consideración los aspectos sociales, cognitivos, emocionales, filosóficos y éticos asociadas al uso de la IA en la enseñanza.

Aprender a programar implica un proceso mental complejo, que requiere que el estudiante universitario pueda comprender con claridad el problema a resolver o simular por medio de una computadora, y entender el procedimiento mediante el cual se llegará a la solución deseada (Jones *et al.*, 2022). Para Barragán-Perea (2023), "no es fácil su enseñanza-aprendizaje, requiere dedicación y esfuerzo por parte de estudiantes y docentes, en particular durante los primeros años para así sentar buenos hábitos de trabajo" (p. 782).

Aprender programación implica un interés constante del estudiante, debido a sus efectos en las capacidades cognitivas, desarrollando una actividad intelectual que permite establecer planificaciones y estrategias, construir algoritmos, estructurar instrucciones, analizar y comprender los programas propios o escritos por otros. Si bien los entornos de los lenguajes de programación ofrecen capacidades cada vez más útiles al programador, estos no son aún lo suficientemente amigables con el usuario, como es deseable.

El desarrollo de entornos específicos, mediante el uso de herramientas de IA, se manifiesta como una ayuda en la conducción efectiva de los estudiantes en el proceso de autorregulación del aprendizaje de la programación, de manera más gráfica, diversa y comprensible.

Mientras que la IA ofrece numerosas oportunidades para mejorar la educación, también plantea desafíos importantes que deben abordarse de manera cuidadosa y reflexiva para garantizar su aplicación efectiva y ética en el ámbito educativo. Hasta el momento, esta adecuación se ha materializado en la creación de nuevas competencias básicas ligadas, como es lógico, a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la noción del aprendizaje a lo largo de la vida; competencias que hoy están en vigor y que han sustituido a los ya antiguos objetivos.

Esto supone para los docentes adquirir una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Las transformaciones en los procesos de aprendizaje en la formación de profesionales de la informática demandan modelos educativos que se adapten a un contexto formativo que dé respuesta a las transformaciones que se generan, precisamente, por el desarrollo y mejora de la propia formación en los lenguajes de programación de alto nivel.

Es necesario acentuar métodos formativos que se enfoquen principalmente en el conocimiento, la información y la tecnología; en este sentido, la mejora educativa exige procesos pedagógico-formativos como valores esenciales para lograr cambiar la conducta humana, de modo que las personas involucradas alcancen un crecimiento exponencial de sus funciones cognitivas.

Es importante destacar que una de las ventajas de la IA es que puede mejorar la eficiencia automatizando tareas repetitivas y procesos complejos. La innovación se debe a que ayuda a crear soluciones en campos como la medicina, la investigación, la educación y la industria. Puede ayudarnos a tomar mejores decisiones cuando analizamos grandes cantidades de datos.

El impacto de la IA en la educación no solo se evidencia en su gestión, sino también en la constante evolución de los procesos a medida que se aplica en este ámbito (Quinde-Rosales *et al.*, 2024).

Los organismos supranacionales, conscientes de su potencial transformador, han integrado la Inteligencia Artificial en sus agendas. Un ejemplo destacado es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), quien realizó una encuesta a nivel

mundial entre las redes de Escuelas Asociadas a este organismo y las Cátedras Universitarias, con la intención de conocer qué instituciones disponen de orientaciones formales sobre IA. Dicha encuesta se repartió de la siguiente manera a nivel mundial:

- 44 % Europa y América del Norte
- 23 % Asia y el Pacífico
- 17 % América Latina y el Caribe
- 11 % África
- 5 % Estados Árabes

Los resultados permitieron concluir la necesidad de potenciar la IA para fortalecer la educación y contribuir al cumplimiento del cuarto objetivo de desarrollo sostenible sobre garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Aunque la IA podría ser una herramienta valiosa para mejorar la educación, al abordar los problemas actuales y proporcionar soluciones personalizadas y de alta calidad para cada estudiante, existen varios desafíos. Para Tuomi (2018) estos desafíos incluyen el acceso a los datos, ya que la IA necesita grandes volúmenes para aprender y mejorar su desempeño.

En la educación, podría ser difícil reunir suficientes datos para entrenar a una IA. Asimismo, en muchos casos la IA no proporciona explicaciones claras sobre cómo llegó a sus conclusiones, lo que puede dificultar la comprensión de los estudiantes y la confianza en los resultados (González-González, 2023).

Dentro de los principales impactos generados por la IA en los procesos de formación profesional se resumen los siguientes:

- Cambios en la demanda de competencias digitales: la IA está redefiniendo las competencias necesarias en el mercado laboral; los sistemas educativos deben adaptarse para preparar a los estudiantes para estas nuevas necesidades. La capacidad de trabajar con tecnologías de IA y comprender su funcionamiento será crucial en un futuro cercano, donde, además de los conocimientos técnicos, tenemos la certeza que habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas complejos serán cada vez más valoradas.

- Es una tecnología con particularidades inéditas: en especial por su capacidad de generación de lenguaje análoga a la de los seres humanos. Permite trascender miradas simplistas sobre la incorporación de las tecnologías en la educación y el aula, así como transformar concepciones que ubican al estudiante como un mero receptor de conocimientos en una relación mediada por tecnologías digitales (Ubal-Camacho *et al.*, 2023).
- Creación de modelos de estudio dinámicos: permite la creación de modelos detallados de estudio, proporcionando nuevas oportunidades pedagógicas. Estos modelos pueden ayudar a identificar áreas de mejora y personalizar los métodos de enseñanza para maximizar el potencial de cada estudiante. Además, la IA puede ofrecer evaluaciones más precisas y justas, basadas en datos objetivos y continuos.
- Visión de futuro: se destaca la necesidad de una visión orientada hacia el futuro en la enseñanza de la programación. Las universidades deben repensar su papel en una sociedad, donde la IA está cada vez más presente. Esto incluye su integración en el currículo y la promoción de competencias que no pueden ser fácilmente automatizadas, como el pensamiento crítico y la creatividad (Su & Yang, 2023).
- Desafíos y consideraciones éticas: a pesar de sus beneficios, la implementación de la IA en la educación presenta desafíos significativos. La privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes son asuntos que requieren preocupación de todos; existe el riesgo de que los sistemas perpetúen sesgos existentes si no se desarrollan y supervisan adecuadamente. Para Almaraz-Rodríguez (2024), "es esencial establecer políticas y regulaciones que aseguren el uso ético y responsable, la adopción de nuevas tecnologías requiere una inversión en capacitación y desarrollo profesional para asegurarse de que puedas utilizar estas herramientas de manera efectiva" (p. 7).

La Inteligencia Artificial utilizada de forma adecuada tiene la gran capacidad de producir cambios significativos en la calidad del aprendizaje en las aulas y así mejorar el desempeño, tanto de los alumnos como de los profesores. Parece que las nuevas tecnologías se están abriendo camino y han conseguido convertirse en una de las principales herramientas del proceso educativo, con el fin de motivar, interesar, divertir y, en general, mejorar el rendimiento de los estudiantes.

No obstante, existen retos generados por el avance de la sociedad que obligan a seguir investigando para sacarle el máximo provecho a la IA y conseguir abordar los retos y las preocupaciones que pueden ir surgiendo con el uso de este tipo de tecnología. Pensar y diseñar procesos educativos, con el apoyo de estas herramientas, permitirá llegar a más estudiantes, con propuestas más ajustadas

a sus niveles e intereses, reforzando la motivación y el compromiso en las experiencias de aprendizaje (Ralda-Baiges *et al.*, 2024).

CONCLUSIONES

El futuro de la IA en la educación se presenta necesario y lleno de posibilidades para potenciar la autorregulación del aprendizaje de la programación. A medida que la tecnología continúa avanzando, es probable que veamos un mayor desarrollo de sistemas de IA más sofisticados y personalizados. Estos sistemas podrían revolucionar la forma en que se entregan y evalúan los contenidos educativos en la Ingeniería en Informática.

Sin embargo, es esencial abordar los desafíos éticos y prácticos que surgen con la creciente adopción de la IA en la educación. La privacidad de los datos, la equidad en el acceso a la tecnología y la calidad son cuestiones que deben ser cuidadosamente consideradas y reguladas.

La IA es una herramienta poderosa que tiene el potencial de transformar el conocimiento al mejorar la productividad, personalizar la enseñanza y ofrecer un aprendizaje autorregulado. No obstante, es esencial recordar que la IA no debe reemplazar a los docentes, sino complementar su labor transformadora y educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almaraz-Rodríguez, O. D. (2024). Apropiación de las TIC por los estudiantes de doctorado en educación: Un estudio a partir de las narrativas digitales. *Horizontes pedagógicos*, 26(1).

<https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.26101>

Álvarez-Merelo, J. C., & Morante, L. J. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje: The impact of artificial intelligence on teaching and Learning. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3).

<https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2061>

Andreoli, S., Perillo, L., Aubert, E., & Cherbavaz, M. C. (2024). Entre humanos y algoritmos: Percepciones docentes sobre la exploración con IAG en la Enseñanza del Nivel Superior. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 37.

<https://doi.org/10.24215/18509959.37.e6>

Barragán-Perea, E. A. (2023). Pensamiento computacional y programación en la formación de estudiantes desde edades tempranas. *Educación*, 47(2), 1-18.

<https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53645>

Díaz-Ancco, F., Rodríguez-Gonzales, K., & Estrada-Chacón, L. H. (2024). El Impacto de la Inteligencia Artificial en la formación de estudiantes de Educación superior. *Yachay. Revista Científico Cultural*, 13(1). <https://doi.org/10.36881/yachay.v13i1.782>

García-Sánchez, O. V. (2023). Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 11(23).

<https://doi.org/10.36825/RITI.11.23.009>

González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: Transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Curriculum*, 36.

<https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>

Inglada-Galiana, L., Corral-Gudino, L., & Miramontes-González, P. (2024). Ethics and artificial intelligence. *Revista Clínica Española*, 224(3), 178-186.

<https://doi.org/10.1016/j.rceng.2024.02.003>

Jones, E. A., Jiménez, C. A., Ormeño, P. I., & Poblete, N. A. (2022). Metodologías activas para la enseñanza de programación a estudiantes de ingeniería civil informática. *Formación universitaria*, 15(3), 53-60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000300053>

León-Morejón, Y., Bonilla-Vichot, I. de la C., & Sierra-Barrios, A. (2022). Aprendizaje autorregulado en tiempos de pandemia: Bases psicológicas desde la teoría histórico-cultural. *Universidad y Sociedad*, 14(5), 53-59.

Lluch-Molins, L., & Cabrera-Lanzo, N. (2023). *Competencia de aprender a aprender y autorregulación en la universidad. Evaluación entre iguales y propuestas metodológicas para su desarrollo*. Editorial Octaedro. <https://octaedro.com/libro/competencia-de-aprender-a-aprender-y-autorregulacion-en-la-universidad/>

- Luna, A., Ortiz-Colón, A. M., & Rodríguez-Moreno, J. (2023). Tecnologías inmersivas en el aprendizaje autorregulado: Revisión sistemática de literatura científica. *Digital Education Review*, 44, 105-113. <https://doi.org/10.1344/DER.2023.44.105-113>
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: Systematic literature review. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2100014X>
- Páez-Paredes, M., Gilimas-Siles, A. M., & Avila-Beltran, D. (2023). Tendencias en educación: Análisis de la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes. *Mendive. Revista de Educación*, 21(4).
- Pedreño-Muñoz, A., González-Gosálbez, R., Mora-Illán, T., Pérez-Fernández, E. del M., Ruiz-Sierra, J., & Torres-Penalva, A. (2024). *La inteligencia artificial en las universidades: Retos y oportunidades*. Grupo 1million Bot.
- Pugliesi, M. (2024). Artificial Intelligence and society: A preliminary reflection. *Civitas: Revista de Ciências Sociais*, 24(1). <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2024.1.43411>
- Quinde-Rosales, V. X., García-Estupiñán, S. B., & Tenelanda-Mora, D. B. (2024). La Inteligencia Artificial y su utilidad en el campo Académico. Un Análisis desde la perspectiva del Universitario. *Conrado*, 20(99), 187-193.
- Ralda-Baiges, A., Lázaro-Cantabrana, J. L., & Holgado-García, J. (2024). La mejora de la competencia digital docente, avanzando hacia la madurez digital institucional: Una revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 88. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3143>

Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education. *ECNU Review of Education*, 6(3), 355-366.

<https://doi.org/10.1177/20965311231168423>

Terblanche, E. A., & Clercq, B. (2021). A critical thinking competency framework for accounting students. *Accounting Education*, 30(4), 325-354.

<https://doi.org/10.1080/09639284.2021.1913614>

Tramallino, C. P., & Zeni, A. M. (2024). Avances y discusiones sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en educación. *Educación*, 33(64). <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M002>

Tuomi, I. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education: Policies for the Future*. Publications Office of the European Union.

<https://doi.org/10.2760/12297>

Ubal-Camacho, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García-Correa, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiITE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 15, 41-57.

<https://doi.org/10.6018/riite.584501>

Vincent-Lancrin, S., & Van-Vlies, R. (2020). Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges. *OECD Education Working Papers*, 218.

<https://ideas.repec.org//p/oec/eduaab/218-en.html>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Los autores participaron en el diseño y redacción del artículo, en la búsqueda y análisis de la información contenida en la bibliografía consultada.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional