

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: DESAFÍOS, DILEMAS Y RETOS ÉTICOS

Juan-Francisco ÁLVAREZ-HERRERO
Universidad de Alicante

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) de un tiempo a esta parte se ha convertido en una herramienta cada vez más relevante y presente en el ámbito educativo, ofreciendo nuevas posibilidades, tanto a docentes como a estudiantes, para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la implementación de la IA en la educación también plantea una serie de retos, dilemas y desafíos que deben ser analizados y abordados de manera cuidadosa, atendiendo a la ética y la moral.

El presente capítulo tiene como objetivo analizar los principales retos, dilemas y desafíos que surgen al integrar la IA en el ámbito educativo, y proponer perspectivas y soluciones para superarlos. Para ello, se abordarán aspectos como el diseño y desarrollo de contenidos educativos con IA, la implementación y uso de la IA en el aprendizaje, la seguridad y privacidad en el uso de la IA, y la evaluación y monitoreo del impacto de la IA en la educación.

2. FUNDAMENTOS DE LA IA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

La IA se define como la capacidad de las máquinas y sistemas computacionales para realizar tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana, como el aprendizaje, la percepción, el razona-

miento y la resolución de problemas¹. En el ámbito educativo, la IA ha encontrado diversas aplicaciones, entre las que destacan:

— *Aprendizaje automático (machine learning)*: sistemas que pueden aprender y mejorar a partir de la experiencia, adaptando sus respuestas a las necesidades y preferencias de los estudiantes.

— *Reconocimiento de patrones*: herramientas que pueden identificar patrones en el comportamiento y el desempeño de los estudiantes, permitiendo una mejor personalización del aprendizaje.

— *Sistemas expertos*: son una clase de sistemas de IA diseñados para emular la toma de decisiones de un ser humano experto en un dominio específico. Utilizan una base de conocimientos y un motor de inferencia para resolver problemas complejos. Se trata de tutores inteligentes que permiten personalizar el aprendizaje, ya que proporcionan una retroalimentación directa a cada uno de los estudiantes.

— *Procesamiento del lenguaje natural*: sistemas que pueden interactuar con los estudiantes de manera natural, mediante el análisis y generación de lenguaje.

Estas aplicaciones de la IA en la educación han demostrado diversos beneficios, tales como: la personalización del aprendizaje, la mejora de la eficiencia en las tareas administrativas, y el apoyo a los docentes en la planificación y evaluación de las actividades².

Además, la IA también puede beneficiar a los docentes en su labor como investigadores. Por ejemplo, los sistemas de IA pueden ayudar a procesar y analizar grandes cantidades de datos educativos, identificando patrones y tendencias que pueden informar la investigación y el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas³. Asimismo, la IA puede facilitar la colaboración entre investigadores, al permitir el intercambio y el análisis conjunto de datos y hallazgos. Por otro lado, la IA también puede apoyar a los docentes en la disseminación y divulgación de sus investigaciones, mediante la generación automática de resúmenes, la traducción de contenidos a múltiples idiomas, o la identificación de publicaciones y eventos relevantes en sus áreas de interés⁴.

Sin embargo, la integración de la IA en el ámbito educativo también plantea una serie de retos y desafíos que deben ser abordados.

¹ Stuart J. RUSSELL y Peter NORVIG (2016), p. 19.

² Rose LUCKIN y Wayne HOLMES (2016).

³ Stefan A. D. POPENICI y Sharon KERR (2017).

⁴ Juan-Francisco ÁLVAREZ-HERRERO (2024), p. 503.

3. RETOS Y DILEMAS DE LA IA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

3.1. Diseño y desarrollo de contenidos educativos con IA

Uno de los principales retos en la integración de la IA en la educación es el diseño y desarrollo de contenidos educativos que aprovechen efectivamente las capacidades de la IA. Esto implica, por un lado, crear contenidos que se adapten a las necesidades y preferencias de los estudiantes, y por otro, asegurar que dichos contenidos sean relevantes, atractivos y efectivos para el aprendizaje. En la actualidad, este reto está contando con numerosas aplicaciones y herramientas de IA que posibilitan no solo el diseño y desarrollo de contenidos, sino también el diseño y gestión de situaciones de aprendizaje o unidades didácticas, que de esta forma facilitan al docente su labor en cuanto a la programación y gestión de los contenidos, procedimientos y actitudes a aprender por parte de sus estudiantes⁵.

Un desafío clave en este sentido es lograr un equilibrio entre la personalización del aprendizaje, que puede lograrse mediante el uso de la IA, y la necesidad de mantener la calidad y coherencia de los contenidos educativos. Además, es importante considerar la evaluación y el *feedback* constante para mejorar la efectividad de los contenidos desarrollados con IA. Estos contenidos, a falta de una regulación sobre los derechos de autoría de los mismos, son del docente o del estudiante que los haya generado, aunque esta creación haya sido mediada por IA⁶. De ahí que sea imperativo y urgente, regular y establecer unas mismas normas en cuanto al reconocimiento de la autoría o al menos en cuanto a advertir de que dichos contenidos han sido generados mediante el uso de la IA.

3.2. Implementación y uso de la IA en el aprendizaje

Otro reto importante es la implementación y el uso efectivo de la IA en el proceso de aprendizaje. Esto implica, por ejemplo, integrar herramientas y sistemas de IA en el aula de manera que complementen y apoyen el trabajo de los docentes, sin reemplazarlos. Esta integración, debe ir precedida de una formación de los docentes previa a la de los estudiantes, quienes también deberán formarse en ello, sobre como trabaja y funciona la IA. De esta forma, una comprensión de como funciona la IA ayuda a comprender mucho mejor los resultados que se obtienen cuando se usa esta para generar contenidos, o recursos o

⁵ Juan-Francisco ÁLVAREZ-HERRERO (2023), pp. 103-110.

⁶ Selin AKGUN y Christine GREENHOW (2022).

simplemente agilizar tareas repetitivas que facilitan el trabajo y reducen el esfuerzo de docentes y estudiantes⁷.

Un desafío clave en este sentido es la formación y capacitación de los docentes en el uso de la IA, de modo que puedan aprovechar al máximo sus beneficios y mitigar los posibles riesgos. Además, es importante considerar la aceptación y la percepción de los estudiantes frente al uso de la IA en su proceso de aprendizaje. Tal y como ya se ha mencionado, esta formación no debe basarse únicamente en el uso e implementación de herramientas y aplicaciones de IA en el aula, sino que debe partir del conocimiento de cómo funciona la IA, de tal manera que el docente será consciente de su funcionamiento y así cuando haga uso de ella podrá entender y gestionar correctamente los resultados que de esta obtenga, diferenciando también aquellas informaciones y productos verdaderos de aquellos que son susceptibles de no serlo.

3.3. Seguridad y privacidad en el uso de la IA en el ámbito educativo

La implementación de la IA en la educación también plantea desafíos en términos de seguridad y privacidad de los datos, tanto de docentes como de los estudiantes. Dado que la IA requiere de grandes cantidades de datos para funcionar de manera efectiva, es crucial asegurar la protección de la información personal y el cumplimiento de las regulaciones de privacidad⁸. Y para ello, es necesario implementar medidas robustas que garanticen que los datos que se utilicen se haga de manera responsable y que siempre se protegerá por encima de todo, la información personal, principalmente aquella más sensible.

Algunos de los retos en este ámbito incluyen la gestión de la información, la prevención de ataques cibernéticos y el establecimiento de mecanismos de transparencia y control en el uso de la IA⁹. Además, es importante considerar las implicaciones éticas del uso de la IA en la educación, como la equidad y la no discriminación. Es decir, no solo tenemos que procurar no acrecentar la brecha digital, sino también asegurarnos de que la IA llega a todos los docentes y estudiantes en igualdad de condiciones, que llega a todos aquellos que quieran hacer uso de la misma, y habiendo recibido una formación que les capacite para hacer un uso ético y correcto de la misma¹⁰. Solo de esta manera se conseguirá no aumentar la brecha digital ya de por sí existente.

⁷ Mohammad N. KHREISAT *et al.* (2024).

⁸ Glorin SEBASTIAN (2023).

⁹ Yazan Alaya AL-KHASSAWNEH (2023).

¹⁰ Daniel VALE, Ali EL-SHARIF y Muhammed ALI (2022).

3.4. Evaluación y monitoreo del uso de la IA en el ámbito educativo

Finalmente, otro reto importante es la evaluación y el monitoreo del impacto de la IA en el ámbito educativo. Es crucial poder medir y analizar de manera rigurosa los efectos de la IA en el aprendizaje de los estudiantes, el desempeño de los docentes y la eficiencia de los procesos educativos¹¹.

Algunos desafíos en este sentido incluyen el desarrollo de indicadores y métricas adecuadas para evaluar el impacto de la IA¹², así como la implementación de sistemas de retroalimentación y adaptación que permitan mejorar continuamente el uso de la IA en la educación. También la transparencia en los algoritmos de IA es esencial para garantizar su uso ético y responsable¹³. Los docentes y los estudiantes deben entender cómo funcionan estas tecnologías y cuáles son sus limitaciones. Además, es necesario establecer mecanismos claros de responsabilidad para aquellas decisiones automatizadas que afectan directamente a los estudiantes.

4. PERSPECTIVAS Y SOLUCIONES PARA LOS DESAFÍOS DE LA IA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Para abordar los retos y dilemas planteados, es necesario adoptar un enfoque integral que involucre a diversos actores y que se base en la investigación y el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades específicas de cada contexto educativo. Aquí se ofrecen soluciones que de forma integral pueden ayudar a responder a los retos y desafíos planteados en el apartado anterior. De una buena implementación de estas soluciones, dependerá un mayor o menor logro en dar respuesta a estos retos.

4.1. Colaboración y cooperación

Una de las claves para superar los desafíos de la IA en la educación es la colaboración y la cooperación entre docentes, pedagogos, expertos en tecnología educativa y expertos en IA. Esto permitirá desarrollar soluciones que integren de manera efectiva los conocimientos y perspectivas de los diferentes campos, y que sean sostenibles a largo plazo¹⁴. Así mismo, dentro de la comunidad educativa también es deseable que

¹¹ María Noleen M. BORBAJO, Marsha H. MALBAS y Lorlaine R. DACANAY (2023).

¹² Monika HOODA *et al.* (2022).

¹³ Bahar MEMARIAN y Tenzin DOLECK (2023).

¹⁴ Zehui ZHAN *et al.* (2022).

tanto docentes, estudiantes, las familias de estos y hasta el personal de administración y servicios, colaboren y vayan juntos en una misma dirección frente a los retos y desafíos que la IA plantea.

4.2. Investigación y desarrollo

Asimismo, es fundamental impulsar la investigación y el desarrollo en torno a la aplicación de la IA en la educación. Esto incluye, por ejemplo, el estudio de los impactos de la IA en el aprendizaje, el diseño de nuevos modelos y arquitecturas de IA adaptados a las necesidades educativas, y la evaluación de las estrategias de implementación de la IA en diferentes contextos^{15, 16}.

4.3. Formación y Capacitación

Finalmente, como ya se ha comentado en varias ocasiones, es crucial invertir en la formación y capacitación de los docentes y estudiantes en el uso de la IA¹⁷. Esto les permitirá aprovechar al máximo las posibilidades de la IA, al tiempo que les brindará las herramientas necesarias para abordar los retos y dilemas que puedan surgir.

4.4. Regulación sobre el uso y gestión de la IA en educación

Ante los retos y desafíos anteriormente citados, se hace necesario regular el uso, la implementación y la gestión de la IA en las aulas. Si bien ya hay una regulación a nivel europeo, y también algunas universidades han dictado sus propias normativas de regulación en cuanto al uso de la IA, queda mucho por regular y establecer y sería muy conveniente establecer una serie de normas comunes en las diferentes etapas educativas y en los diferentes usos que se haga de la IA. Además, el avance vertiginoso con el que se desarrolla y evoluciona la IA, obliga a que esta regulación deba estar en continua revisión y considerando todos aquellos aspectos que queden por regular en los dictámenes actuales. Así pues, es urgente y necesario establecer una regulación del uso e implementación de la IA en la educación y esta debe estar en continua revisión.

5. CONCLUSIONES

Tal y como se ha visto, la IA ofrece un gran potencial para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo.

¹⁵ Weipeng YANG (2022).

¹⁶ Xieling CHEN *et al.* (2022).

¹⁷ In-Seong JEON, Soo-Jin JUN y Ki-Sang SONG (2020).

Sin embargo, su implementación también plantea una serie de retos, dilemas y desafíos que deben ser analizados y abordados de manera cuidadosa.

A través de la colaboración y cooperación entre los diversos colectivos, la investigación y el desarrollo, la formación y capacitación de docentes y estudiantes en saber que es la IA y como usarla, así como la regulación y gestión de su uso en las aulas, garantiza el que sea posible superar estos desafíos y aprovechar al máximo los beneficios de la IA en la educación. Solo así podremos garantizar una integración efectiva y responsable de la IA en los sistemas educativos, en beneficio de todos los involucrados.

Otros desafíos no nombrados aquí y que son más generales y afectan no solo a la educación sino a todos los ámbitos, son por ejemplo la sostenibilidad y la garantía de continuidad de la IA en todos los sectores en los que se aplique. Ya algunas voces alertan de una necesaria garantía de que el desarrollo y evolución de la IA en los próximos años, se lleve a cabo desde una perspectiva de seguridad y sostenibilidad.

Por último, como futuras líneas de investigación, y al igual que en este capítulo se ha hablado de una necesaria formación en IA y su uso, ello obliga también a una formación en las formas y aplicación de soluciones que procuren por dar respuesta de forma continua y constante a los retos y desafíos que aquí se han tratado. Es decir, es necesario formar tanto a docentes como a estudiantes en formas de colaborar y cooperar, en investigación y desarrollo, en formación sobre IA y su uso y en la necesaria regulación y su continua revisión.

6. REFERENCIAS

- ÁLVAREZ-HERRERO, Juan-Francisco (2023). «Análisis de 5 recursos de Inteligencia Artificial capaces de generar Situaciones de Aprendizaje», en J. B. ALONSO HERNÁNDEZ, D. d. I. C. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, J. M. CANINO RODRÍGUEZ, A. G. RAVELO GARCÍA, C. M. TRAVIESO GONZÁLEZ y S. T. PÉREZ SUÁREZ (eds.), *Libro de Actas de las X Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC*, Las Palmas de Gran Canaria, Aplicaciones Tecnológicas para la Enseñanza de las TIC (ATETIC)-Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, pp. 103-110.
- (2024). «Uso de aplicaciones y herramientas de Inteligencia Artificial en el desarrollo profesional del docente e investigador», en Jordi M. ANTOLÍ MARTÍNEZ, Santiago MENGUAL-ANDRÉS, Alexander LÓPEZ-PADRÓN, Carolina LORENZO-ÁLVAREZ y Verónica ONRUBIA MARTÍNEZ (eds.), *Actas del 3.º Congreso Internacional: Educación y Conocimiento ICON-edu 2024*, Barcelona, Octaedro, p. 503.
- AKGUN, Selin y GREENHOW, Christine (2022). «Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings», *AI and Ethics*,

- vol. 2, núm. 3, pp. 431-440, <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7> (consultado el 5 de junio de 2024).
- AL-KHASSAWNEH, Yazan Alaya (2023). «A review of artificial intelligence in security and privacy: Research advances, applications, opportunities, and challenges», *Indonesian Journal of Science and Technology*, vol. 8, núm. 1, pp. 79-96, <https://ejournal.kjpupi.id/index.php/ijost/article/view/9> (consultado el 5 de junio de 2024).
- BORBAJO, Maria Noeleen M.; MALBAS, Marsha H., y DACANAY, Lorraine R. (2023). «Reforming education: the global impact of integrating artificial intelligence in the classroom environment», *American Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education* (2993-2769), vol. 1, núm. 5, pp. 16-27, <https://grnjournal.us/index.php/STEM/article/view/356> (consultado el 5 de junio de 2024).
- CHEN, Xieling *et al.* (2022). «Two decades of artificial intelligence in education», *Educational Technology & Society*, vol. 25, núm. 1, pp. 28-47 <https://www.jstor.org/stable/48647028> (consultado el 5 de junio de 2024).
- HOODA, Monika *et al.* (2022). «Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education», *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2022, núm. 1, p. 5215722, <https://doi.org/10.1155/2022/5215722> (consultado el 5 de junio de 2024).
- JEON, In-Seong; JUN, Soo-Jin y SONG, Ki-Sang (2020). «Teacher training program and analysis of teacher's demands to strengthen artificial intelligence education», *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 24, núm. 4, pp. 279-289, <https://doi.org/10.14352/jkaie.2020.24.4.279> (consultado el 5 de junio de 2024).
- KHREISAT, Mohammad N., *et al.* (2024). «Ethical Implications of AI Integration in Educational Decision Making: Systematic Review», *Educational Administration: Theory and Practice*, vol. 30, núm. 5, pp. 8521-8527.
- LUCKIN, Rose y HOLMES, Wayne (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*, Londres, Pearson.
- MEMARIAN, Bahar y DOLECK, Tenzin (2023). «Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics (FATE) in Artificial Intelligence (AI), and higher education: A systematic review», *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 5, p. 100152, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100152> (consultado el 5 de junio de 2024).
- POPENICI, Stefan A. D., y KERR, Sharon (2017). «Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education», *Research and practice in technology enhanced learning*, vol. 12, núm. 1, <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8> (consultado el 5 de junio de 2024).
- RUSSELL, Stuart J., y NORVIG, Peter (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*, Londres, Pearson.
- SEBASTIAN, Glorin (2023). «Privacy and data protection in chatgpt and other ai chatbots: Strategies for securing user information», *International Journal of Security and Privacy in Pervasive Computing (IJSPPC)*, vol. 15, núm. 1, pp. 1-14, <http://doi.org/10.4018/IJSPPC.325475> (consultado el 5 de junio de 2024).
- VALE, Daniel; EL-SHARIF, Ali, y ALI, Muhammed (2022). «Explainable artificial intelligence (XAI) post-hoc explainability methods: Risks and limitations in non-discrimination law», *AI and Ethics*, vol. 2, núm. 4,

- pp. 815-826, <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00142-y> (consultado el 5 de junio de 2024).
- YANG, Weipeng (2022). «Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation», *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, p. 100061, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061> (consultado el 5 de junio de 2024).
- ZHAN, Zehui, *et al.* (2022). «Effect of groups size on students' learning achievement, Motivation, cognitive load, collaborative problem-solving quality, and in-class interaction in an introductory AI course», *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 38, núm. 6, pp. 1807-1818, <https://doi.org/10.1111/jcal.12722> (consultado el 5 de junio de 2024).

