

Tecnologías digitales e inteligencia artificial: evidencias de su efectividad en educación

Digital Technologies and Artificial Intelligence: evidence of their effectiveness in education

Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial: evidências da sua eficácia na educação

Mireia Usart Rodríguez
Universitat Rovira i Virgili
Tarragona, España
mireia.usart@urv.cat

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4372-9312>

Recibido – Received – Recebido: 10/09/23 Aceptado – Accepted – Aprovado: 09/11/23

DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v25iespecial.5084>

URL: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/4920>

Resumen: La incorporación de las tecnologías digitales (TD) en los procesos educativos es una realidad, sobre todo, tras la crisis del COVID-19 y la expansión de la inteligencia artificial (IA). Aun así, el uso de estas tecnologías plantea preguntas, en especial, en cuanto a su eficacia en términos educativos. Por lo tanto, este artículo-editorial pretende reflexionar sobre el papel de las tecnologías en general y de la IA en concreto, dentro del contexto educativo actual. Para ello, se examinan las evidencias internacionales sobre el tema para los diferentes niveles educativos. Esta revisión contempla las herramientas más utilizadas, las modalidades y las estrategias pedagógicas que mejor acompañan el uso de dichas tecnologías en educación. Finalmente, se proponen indicaciones concretas para integrar, de manera efectiva, las diferentes TD y entender el rol transversal de la IA, tanto en los procesos de enseñanza-aprendizaje como en los administrativos, y que pueda beneficiar a los roles implicados.

Palabras claves: Educación, sistema educativo, tecnología digital, digitalización, inteligencia artificial

Abstract: The incorporation of digital technologies (DT) in educational processes is a reality, especially after the COVID-19 crisis and the expansion of Artificial Intelligence (AI). But still, the use of these technologies raises questions, above all, regarding their effectiveness in educational terms. This editorial article aims to reflect on the role of technologies in general, and AI in particular, in the current educational context. To this end, it examines international evidence on the subject for different educational levels. This review considers the most commonly used tools, modalities and pedagogical strategies that best accompany the use of these technologies in education. Finally, concrete ideas are proposed to effectively integrate the different DT and to understand the transversal role of AI, both in the teaching-learning and administrative processes, so that this can benefit the roles involved.

Keywords: Education, education system, digital technology, digitalization, artificial intelligence

Resumo: A incorporaco de tecnologias digitais (TD) nos processos educacionais é uma realidade, principalmente após a crise da COVID-19 e a expansão da Inteligência Artificial (IA). Ainda assim, a utilização destas tecnologias levanta questões, sobretudo, no tocante à sua eficácia em termos educativos. Este artigo editorial pretende refletir sobre o papel das tecnologias em geral, e da IA em particular, no contexto educacional atual. Com esse intuito, são examinadas as evidências internacionais sobre o tema para diferentes níveis educacionais. Esta revisão abrange as ferramentas, modalidades e estratégias pedagógicas mais utilizadas que melhor acompanham o uso dessas tecnologias na educação. Por último, são propostas indicações concretas para integrar eficazmente as diferentes TDs e compreender o papel transversal da IA, tanto nos processos de ensino-aprendizagem quanto nos administrativos, para que isso possa beneficiar as funções envolvidas.

Palavras-chave: sistema de informação de gestão, gestão educacional, planejamento, comunicação, tomada de decisões, solução de problemas:

INTRODUCCIÓN

La madurez digital define el desarrollo de un país y lo hace no solo mediante infraestructuras tecnológicas avanzadas, sino con ciudadanos digitalmente competentes (Usart, 2020). Sin embargo, en estas últimas décadas, las tecnologías digitales (TD) se han integrado en educación de manera desigual, haciendo prevalecer muchas veces la tecnología en sí misma sobre los aspectos pedagógicos y las necesidades educativas de un alumnado nativo digital (Smith et al., 2020), docentes con actitudes y competencias digitales muy diversas, así como unas instituciones en constante cambio (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OECD], 2015). En Latinoamérica, casi la tercera parte de instituciones se clasifican, aún, como “exploradoras digitales” (Paz et al., 2022). Este problema se ha hecho más evidente desde 2020, debido a dos fenómenos globales: la pandemia del COVID-19 (Organización de los Estados Iberoamericanos, 2022) y la irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa. Estos sucesos han evidenciado el bajo nivel de competencia digital docente (Paz et al., 2022) y las actitudes, en general negativas, de instituciones y profesionales del ámbito educativo frente a las innovaciones tecnológicas, así como un desconocimiento de la inteligencia artificial (Chiu et al., 2023).

Ante este panorama, ya no tiene sentido preguntarse si se deben o no implementar las TD en el aula, sino que es urgente revisar, de manera crítica y fundamentada, de qué manera el uso de la tecnología en general, y de la IA en concreto, puede ayudar a mejorar los procesos educativos, tanto a aquellos de enseñanza-aprendizaje como a los aspectos administrativos y de gestión.

Así, este editorial-artículo tiene como objetivo conocer las herramientas y estrategias más efectivas en TD e IA aplicadas a procesos educativos; entender cómo integrarlas en las instituciones educativas (desde infantil hasta educación superior) y comprender los cambios de rol necesarios (estudiantes, docentes e instituciones), a fin de que la transformación hacia la digitalización produzca nuevos beneficios y oportunidades para todas las personas implicadas, evitando la apertura de nuevas brechas digitales.

EVIDENCIAS SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES Y LA IA EN EDUCACIÓN

Muchos estudios hasta la fecha han revisado el papel que desempeñan las TD en los contextos educativos, en términos de efectividad (mejora en el aprendizaje, desarrollo de competencias, motivación...) y de los factores clave necesarios para implementarlas (rol docente, estrategias pedagógicas, tipos de herramientas digitales, modalidades...). La mayoría de los estudios y revisiones de la evidencia se centran en secundaria y universidad, y en menor cantidad, en infantil y primaria, debido, en parte, al uso más extenso en estos niveles superiores. En general, aunque los resultados indican un impacto positivo (modesto) del uso de las tecnologías sobre la instrucción, un uso intensivo de estas no predice la mejora de aprendizaje (Usart, 2020). Además, el impacto es más notable en matemáticas y lengua (Hu et al., 2018; Petko et al., 2017; Williams y Beam, 2019).

Un primer nivel de análisis (ver figura 1) se sitúa en la modalidad de enseñanza. En este sentido, los estudios realizados estos últimos años indican que son los entornos híbridos (aquellos que combinan el aprendizaje presencial y a distancia) los que presentan una efectividad más elevada gracias a combinar las ventajas de las otras dos modalidades. Como ejemplo, el modelo de aula invertida ayuda al estudiante, dándole *feedback* de manera más ágil y aumentando la satisfacción (Lusa et al., 2021). Además, en

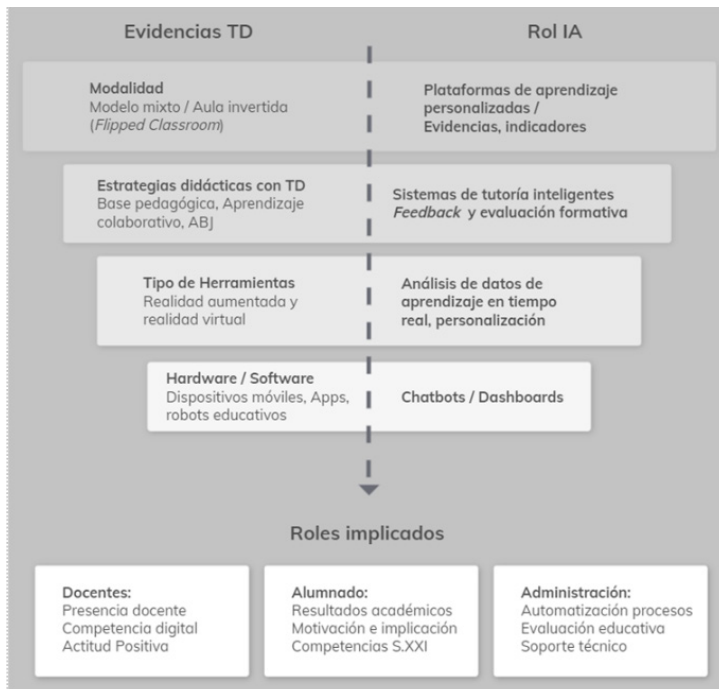
este nivel, la IA puede ayudar, generando plataformas de aprendizaje adaptadas a cada persona usuaria, y permitiendo a docentes y administradores recoger y analizar datos sobre el estudiantado (Chiu et al., 2023).

En un segundo nivel de concreción, se encuentran las estrategias didácticas. De todos los estudios revisados, emerge la idea clave de que, para la efectividad de cualquier tecnología aplicada a la educación, se necesita un claro posicionamiento pedagógico, ya que este contextualiza el uso de herramientas digitales. Además, aquellas estrategias que facilitan la colaboración entre estudiantes, y con una guía clara por parte del docente, son más efectivas en términos de aprendizaje (Bernard et al. 2009), junto con aquellas que se basan en el juego (ABJ). Estos resultados pueden ser aún mejores si se implementan herramientas de IA que faciliten el rol docente, quien necesita disponer de tiempo para guiar, automatizando algunas tareas de evaluación formativa y *feedback* mediante sistemas de tutoría inteligentes (Steenbergen-Hu y Cooper, 2013).

El tercer nivel de uso de las TD en los procesos educativos implica indagar sobre el tipo de herramientas tecnológicas para la planeación, implementación y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En concreto, la evidencia indica que las herramientas de realidad virtual y aumentada, combinadas con el ABJ, son más atractivas y ayudan a la interacción y la colaboración entre estudiantes (Fotaris et al., 2017). En este nivel, el uso de la IA se integra dentro de las herramientas y permite, de nuevo, el análisis de datos de aprendizaje en tiempo real, así como la personalización de cada aplicación tecnológica, según las necesidades de estudiantes (Chiu et al., 2023), todo esto ayudando a disminuir la carga docente.

Finalmente, aunque, en menor medida, también se encuentran evidencias para el nivel más concreto: los dispositivos y software. Respecto a los primeros, existen estudios sobre el uso de tabletas, móviles, robots, etc. que apuntan a una mejora relativa en aspectos como la lectoescritura, y que se relaciona con una motivación intrínseca por el uso de estos dispositivos (Camilleri y Camilleri, 2019), por parte del estudiantado. Respecto al *software*, es aquí donde la IA generativa y las aplicaciones vinculadas a ChatGPT están en pleno auge, tanto a nivel práctico como de investigación (Chiu et al., 2023). En este sentido, aunque muchas instituciones han reaccionado con la prohibición de su uso, se están haciendo esfuerzos a nivel internacional para legislar una herramienta que necesita debate, sobre todo alrededor de los aspectos éticos que implica el uso de una inteligencia capaz de generar contenido y ayudar tanto a estudiantes como a docentes, y, sobre todo, en procesos de gestión.

Para entender plenamente el uso de las TD en los cuatro niveles mencionados, es necesario reflexionar sobre los cambios que conlleva en los roles implicados. En el repaso de evidencias, se han indicado estas implicaciones en cuanto al alumnado, pero es necesario repensar también los otros dos vértices del triángulo educativo: el rol docente y el rol institucional o de gestión. En la base del esquema (Figura 1), se puede ver el impacto de estas tecnologías en los tres roles.



En concreto, las personas docentes necesitan desarrollar tanto una actitud positiva como un nivel alto de competencia digital profesional (conocimientos, habilidades y actitudes) que les permita utilizar las TD de manera didáctica y ética en las diferentes labores de su práctica profesional, incluyendo, de manera urgente, el conocimiento en programación, análisis de datos e IA (Paz et al., 2022). Estos elementos son determinantes para impulsar los procesos de innovación digital en educación.

Como último punto, pero no menos importante, tanto estudiantes como docentes necesitan tanto apoyo técnico como formación actualizada e informada por parte institucional. La administración educativa debe liderar los procesos de gestión de la innovación en cuanto a uso de las TD (Usart, 2020). Aquí la IA ha puesto sobre la mesa la necesidad de que las instituciones sean capaces de adaptarse al cambio.

CONCLUSIONES

Este editorial pretendió conocer las tecnologías digitales más efectivas aplicadas a procesos educativos, para entender cómo integrarlas en las instituciones educativas y en los roles implicados. Los resultados de la revisión indican que las tecnologías digitales pueden ayudar de manera efectiva en los diferentes procesos educativos. Pero para que esto suceda, es necesario diferenciar los diferentes niveles de aplicación y, en cada uno de ellos, aplicar el tipo de tecnología que mejor puede acompañar a los procesos de aprendizaje, como se puede apreciar en el modelo de la figura 1. También se ha discutido sobre el rol de la IA, que se puede entender como transversal, y para el que es necesario seguir legislando y, a su vez, formar a todos los roles implicados en su uso.

Respecto a los roles, es clave educar digitalmente a docentes, alumnado y administración para usar las tecnologías de manera pedagógica. En concreto, el rol docente debe estar formado en aspectos personales, profesionales y éticos del uso de la TD y la IA que permitan que sean ellos mismos, acompañados de la gestión educativa de cada centro, los que puedan decidir para cuáles objetivos de aprendizaje les es más útil cada herramienta digital, además, con cuáles estrategias y metodologías educativas combinarlas, todo con el fin de acompañar al alumnado a desarrollar sus competencias digitales como personas ciudadanas.

Finalmente, aunque los resultados de esta revisión son, en general, positivos, no se debe ignorar sus limitaciones. Por una parte, las definiciones, muchas veces imprecisas, de tecnología digital, junto con el carácter de los estudios revisados, que en algunos casos son muy locales o centrados en herramientas concretas, hacen que se deba ser cauto en la generalización de las afirmaciones indicadas anteriormente. Por otra, cabe recordar que la temática de estudio de la IA en educación es relativamente nueva (Chiu et al., 2023) y aunque este editorial se ha basado en revisiones sistemáticas actuales, en el futuro se debe seguir indagando sobre el impacto real de esta tendencia educativa. Sobre todo, teniendo en cuenta los aspectos éticos que implica el uso de la IA, no solo en educación, sino para toda la sociedad.

REFERENCIAS

- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A., y Bethel, E. C. (2009). A meta-analysis of three interaction treatments in distance education". *Review of Educational Research*, 79, 1243–1289. <https://doi.org/10.3102/0034654309333844v1>
- Camilleri, M.A. y Camilleri, A.C. (2019). The students' readiness to engage with mobile learning apps". *Interactive Technology and Smart Education* 17(1), 28-38.
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., y Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Fotaris, P., Pellas, N., Kazanidis, I., y Smith, P. (2017). A Systematic review of augmented reality game-based applications in primary education. En *Proceedings of the 11th European Conference on Games Based Learning, ECGBL 2017* (pp.181-190).
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., y Leung, F. K. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1-13, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021>
- Lusa, H., Adnan, A., y Yurniwati, Y. (2021). Effect of blended learning on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 11(2), 309-325.
- Organización de los Estados Iberoamericanos. (2022). Informe diagnóstico sobre la educación superior y la ciencia post COVID-19 en Iberoamérica. *Perspectivas y desafíos de futuro*. <http://bit.ly/46LPCT6>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- Paz, L.E., Gisbert, M., y Usart, M. (2022). Competencia digital docente, actitud y uso de tecnologías digitales por parte de profesores universitarios. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 63, 93-130. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91652>
- Petko, D., Cantieni, A., y Prasse, D. (2017). Perceived quality of educational technology matters: A secondary analysis of students' ICT use, ICT-related attitudes, and PISA 2012 test scores. *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1070-1091.

- Smith, E. E., Kahlke, R., y Judd, T. (2020). Not just digital natives: Integrating technologies in professional education contexts. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 1–14. <https://doi.org/10.14742/ajet.5689>
- Steenbergen-Hu, S., y Cooper, H. (2013). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on K–12 students' mathematical learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 970–987. <http://dx.doi.org/10.1037/a0032447>
- Usart, M. (2020). ¿Qué sabemos sobre la efectividad de las tecnologías digitales en la educación? *Ivàlua*. https://ivalua.cat/sites/default/files/2020-10/Que_funciona_18_castella.pdf
- Williams, C., y Beam, S. (2019). Technology and writing: Review of research. *Computers & education*, 128, 227-242. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.024>