

EDITORIAL

EDUCACIÓN VIRTUAL EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Juan Carlos Giraldo Cardozo ✉ , Isabel Cristina Muñoz Vargas ✉ 

RESUMEN

Este documento explora la intersección entre la educación virtual y la inteligencia artificial (IA), analizando sus oportunidades y desafíos para la innovación educativa, especialmente en el contexto colombiano. Desde perspectivas multidisciplinares (diseño instruccional, informática educativa, psicología del aprendizaje y sociología de la educación), se examina cómo la IA puede transformar las pedagogías digitales, las herramientas y técnicas de IA más relevantes, las implicaciones psicológicas y cognitivas, y el impacto en la equidad digital. El documento destaca el potencial de la IA para personalizar el aprendizaje a través de estrategias como el aprendizaje adaptativo y la tutoría inteligente, y para enriquecer las plataformas virtuales con sistemas de recomendación y procesamiento del lenguaje natural. Sin embargo, también se señalan desafíos como la integración técnica, la calidad de los datos, las consideraciones éticas y los riesgos de despersonalización y exacerbación de desigualdades. Se enfatiza la necesidad de un diseño pedagógico sólido, políticas de equidad digital, inversión en infraestructura y formación docente para aprovechar responsablemente la IA en la educación virtual en Colombia. Se concluye que la innovación educativa con IA y eLearning es crucial para mejorar la calidad y equidad de la educación en Colombia, requiriendo un enfoque colaborativo, estratégico y ético.

PALABRAS CLAVE: Educación Virtual, Inteligencia Artificial, eLearning, Innovación Educativa, Pedagogías Digitales, Aprendizaje Adaptativo, Tutoría Inteligente.

ABSTRACT

This document explores the intersection of virtual education and artificial intelligence (AI), analyzing its opportunities and challenges for educational innovation, especially in the Colombian context. From multidisciplinary perspectives (instructional design, educational informatics, learning psychology, and sociology of education), it examines how AI can transform digital pedagogies, the most relevant AI tools and techniques, the psychological and cognitive implications, and the impact on digital equity. The document highlights the potential of AI to personalize learning through strategies such as adaptive learning and intelligent tutoring, and to enrich virtual platforms with recommendation systems and natural language processing. However, it also points out challenges such as technical integration, data quality, ethical considerations, and the risks of depersonalization and exacerbation of inequalities. The need for sound pedagogical design, digital equity policies, infrastructure investment, and teacher training is emphasized to responsibly leverage AI in virtual education in Colombia. It concludes that educational innovation with AI and eLearning is crucial to improve the quality and equity of education in Colombia, requiring a collaborative, strategic, and ethical approach.

KEYWORDS: *Virtual Education, Artificial Intelligence, eLearning, Educational Innovation, Digital Pedagogies, Adaptive Learning, Intelligent Tutoring.*

I. INTRODUCCIÓN

La educación virtual ha experimentado una notable evolución en las últimas décadas, transformándose de una modalidad complementaria a una opción educativa principal para millones de estudiantes en todo el mundo. Impulsada inicialmente por la expansión de Internet y las tecnologías digitales, la educación virtual ha demostrado su capacidad para superar barreras geográficas y temporales, ofreciendo flexibilidad y acceso a la educación a diversos grupos poblacionales (Chen, Chen, & Lin, 2020). En la actualidad, la Inteligencia Artificial (IA) emerge como una fuerza disruptiva con el potencial de redefinir aún más el panorama de la educación virtual. Desde sistemas de aprendizaje adaptativo hasta tutores virtuales inteligentes, la IA promete personalizar la experiencia de aprendizaje, automatizar tareas repetitivas y proporcionar nuevas herramientas para docentes y estudiantes (Holmes, Bialik, & Fadel, 2023).



Figura 1. Convergencia de la IA y la Educación Virtual

Este documento se adentra en la intersección entre la educación virtual y la inteligencia artificial, explorando las oportunidades y desafíos que esta convergencia presenta para la innovación educativa. Dirigido a estudiantes de la Maestría en Innovación Educativa con Tecnología e Inteligencia Artificial de la Universidad de Córdoba, este trabajo adopta un enfoque multidisciplinario, presentando perspectivas desde el diseño instruccional, la informática educativa, la psicología del aprendizaje y la sociología de la educación. A través de la lente de cuatro roles de expertos, analizaremos cómo la IA puede transformar las pedagogías digitales, qué

herramientas y técnicas de IA son más relevantes para la educación virtual, cuáles son las implicaciones psicológicas y cognitivas de la IA en el aprendizaje en línea, y cómo podemos asegurar que la adopción de la IA en la educación virtual promueva la equidad y la inclusión, especialmente en contextos como Colombia. Finalmente, reflexionaremos sobre el potencial de la IA y el eLearning para impulsar la innovación educativa en Colombia y ofreceremos recomendaciones para aprovechar estas tecnologías de manera efectiva y responsable.

II. Diseño instruccional y pedagogías digitales potenciadas por IA

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación virtual representa una oportunidad para trascender la mera digitalización de contenidos y reimaginar los modelos pedagógicos tradicionales. Según Holmes, Bialik y Fadel (2023), la IA tiene el potencial de transformar la pedagogía al permitir la creación de experiencias de aprendizaje más personalizadas, adaptativas y centradas en el estudiante. Esto implica pasar de modelos centrados en la transmisión de información a enfoques pedagógicos que fomenten la participación activa, la colaboración y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas (Crompton & Burke, 2023). La clave está en diseñar experiencias de aprendizaje que aprovechen las capacidades de la IA para comprender las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionar retroalimentación oportuna y guiar el proceso de aprendizaje de manera más efectiva (Seo et al., 2021). En lugar de simplemente replicar métodos de enseñanza presenciales en línea, la IA nos impulsa a explorar nuevas formas de interacción, evaluación y apoyo al estudiante en entornos virtuales.

Diversas estrategias pedagógicas potenciadas por la IA emergen como transformadoras para la educación virtual. El aprendizaje adaptativo, por ejemplo, utiliza algoritmos de IA para ajustar el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, optimizando así su experiencia y maximizando su

progreso (Chen, Chen, & Lin, 2020). La tutoría inteligente, a través de sistemas de IA que simulan la interacción con un tutor humano, puede proporcionar retroalimentación personalizada y apoyo individualizado a gran escala, abordando las dificultades específicas de cada estudiante y guiándolos hacia la comprensión (Sajja et al., 2024). La generación automática de contenido educativo, aunque aún en desarrollo, promete facilitar la creación de materiales de aprendizaje diversos y actualizados, adaptados a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento (Magallanes Ronquillo et al., 2023). Estas estrategias, combinadas, pueden crear entornos de aprendizaje virtual más dinámicos, personalizados y efectivos.



Figura 2. Pros y contras de la IA en la educación virtual

Evaluar la efectividad pedagógica de la IA en la educación virtual requiere un enfoque multidimensional que vaya más allá de las métricas tradicionales de rendimiento académico. Según Holmes et al. (2023), es fundamental considerar tanto los resultados de aprendizaje (como la mejora en el rendimiento, la adquisición de conocimientos y habilidades) como la experiencia del estudiante (satisfacción, motivación, compromiso). Instrumentos como cuestionarios de satisfacción del estudiante, análisis de datos de interacción con plataformas de aprendizaje adaptativo,

evaluaciones formativas integradas en sistemas de tutoría inteligente y estudios de seguimiento del progreso a largo plazo son relevantes (Goel, 2020). Además, es crucial adoptar métodos de investigación mixtos que combinen datos cuantitativos (métricas de rendimiento, datos de uso de plataformas) con datos cualitativos (entrevistas, grupos focales con estudiantes y docentes) para obtener una comprensión holística del impacto de la IA en la educación virtual (UNESCO, 2023b).

III. Herramientas y Técnicas de IA para la Educación Virtual

La Inteligencia Artificial ofrece un abanico de herramientas y técnicas con un potencial significativo para enriquecer las plataformas de educación virtual. Entre las más robustas y prometedoras se encuentran los sistemas de recomendación, que utilizan algoritmos de aprendizaje automático para sugerir recursos de aprendizaje personalizados a cada estudiante, optimizando su ruta de aprendizaje y descubrimiento de contenido relevante (Shafique et al., 2023). El procesamiento del lenguaje natural (PLN) facilita la creación de chatbots educativos y asistentes virtuales que pueden responder preguntas de los estudiantes, proporcionar retroalimentación automatizada sobre tareas escritas y fomentar la interacción en entornos de aprendizaje colaborativo (Shafique et al., 2023). La visión por computador permite analizar expresiones faciales y el comportamiento de los estudiantes en tiempo real para detectar niveles de atención y compromiso, ofreciendo información valiosa para adaptar la experiencia de aprendizaje y alertar sobre posibles dificultades (Doboli et al., 2022). Estas herramientas, entre otras, representan avances concretos para mejorar la efectividad y la personalización de la educación virtual.

La implementación de herramientas de IA en plataformas educativas virtuales no está exenta de desafíos. Uno de los principales es la integración técnica con sistemas heredados, que a menudo carecen de la infraestructura necesaria para soportar las demandas computacionales y de datos de la IA (Crompton & Burke, 2023). La calidad y

disponibilidad de datos es otro factor crítico; los algoritmos de IA requieren grandes volúmenes de datos etiquetados y relevantes para ser entrenados de manera efectiva, y la recopilación y gestión de estos datos en contextos educativos puede ser compleja (Kim, Lee, & Cho, 2022). La interoperabilidad entre diferentes herramientas y plataformas de IA también es un desafío, limitando la posibilidad de crear ecosistemas educativos integrados y coherentes (Jia et al., 2022). Superar estos desafíos requiere inversión en infraestructura, desarrollo de estándares de interoperabilidad y estrategias sólidas para la gestión y el gobierno de datos educativos.

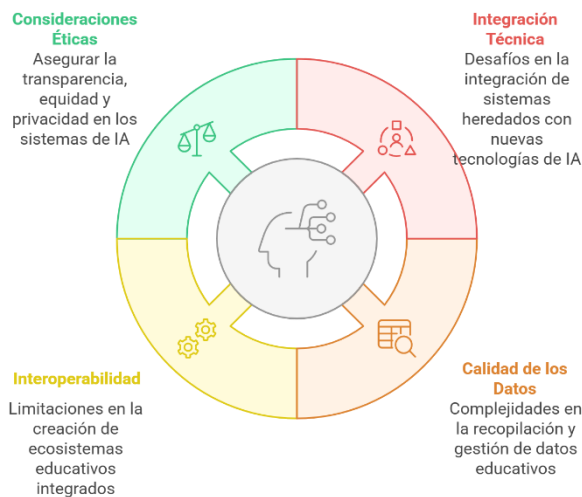


Figura 3. Implementación de la IA en la educación virtual.

Las consideraciones éticas y de privacidad de datos son primordiales al emplear la IA en la educación virtual. La transparencia de los algoritmos de IA es crucial; los estudiantes y educadores deben comprender cómo funcionan los sistemas de IA y cómo se toman las decisiones que afectan su aprendizaje (UNESCO, 2023a). La equidad y la no discriminación son imperativos éticos; es fundamental asegurar que los algoritmos de IA no perpetúen sesgos existentes en los datos de entrenamiento y que beneficien a todos los estudiantes por igual, independientemente de su origen o características (Holmes et al., 2023). La privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes deben ser garantizadas mediante políticas claras de protección de datos, el consentimiento informado y el cumplimiento de las

regulaciones vigentes (e.g., GDPR, LGPD) (UNESCO, 2023c). Diseñar sistemas de IA responsables implica incorporar principios éticos desde la concepción, realizar auditorías periódicas de los algoritmos y establecer mecanismos de rendición de cuentas claros.

IV. Implicaciones psicológicas y cognitivas de la IA en el aprendizaje virtual

La interacción con sistemas de IA en la educación virtual tiene un impacto complejo en los procesos cognitivos y emocionales de los estudiantes. Por un lado, la IA puede potenciar la cognición al proporcionar andamiaje adaptativo, retroalimentación personalizada y herramientas para la autorregulación del aprendizaje, lo que puede llevar a una comprensión más profunda y a un aprendizaje más efectivo (Sajja et al., 2024). Por otro lado, también existen riesgos emocionales, como el aumento de la ansiedad ante la evaluación automatizada, la sensación de despersonalización o la disminución de la motivación intrínseca si los sistemas de IA no se diseñan cuidadosamente (Ajani et al., 2024). Para fomentar un aprendizaje profundo y significativo, es crucial diseñar entornos virtuales con IA que consideren tanto los aspectos cognitivos como emocionales, promoviendo la agencia del estudiante, la colaboración y la construcción activa del conocimiento (Kovtoniuk et al., 2022).

Ciertamente, existen riesgos psicológicos y cognitivos asociados a una dependencia excesiva de la IA en la educación virtual. Uno de ellos es la disminución de la agencia del estudiante, si los sistemas de IA toman decisiones pedagógicas sin involucrar activamente al estudiante en el control de su propio aprendizaje (Kamalov et al., 2023). La sobrecarga cognitiva puede surgir si la IA presenta demasiada información o retroalimentación al estudiante, superando su capacidad de procesamiento (Song, 2024). La despersonalización del aprendizaje es otro riesgo, si la interacción con la IA reemplaza las interacciones humanas significativas entre estudiantes y docentes, afectando el desarrollo socioemocional y el sentido de pertenencia (Bearman & Ajjawi, 2023). Para mitigar estos

riesgos, es esencial diseñar sistemas de IA que empoderen al estudiante, promuevan la interacción humana, ofrezcan retroalimentación dosificada y fomenten la reflexión metacognitiva (Wen, Bai, & Li, 2024). El objetivo debe ser complementar, no reemplazar, el rol del docente y la experiencia humana en el aprendizaje.



Figura 4. Diseño de IA para el aprendizaje estudiantil óptimo.

El desarrollo de entornos de educación virtual con IA debe guiarse por principios sólidos de la psicología del aprendizaje y la cognición humana. El principio de aprendizaje activo sugiere que la IA debe promover la participación activa del estudiante en tareas significativas y desafiantes, en lugar de la recepción pasiva de información (Kim, Lee, & Cho, 2022). El principio de personalización y adaptación implica que la IA debe ajustarse a las necesidades individuales de cada estudiante, considerando sus estilos de aprendizaje, conocimientos previos y ritmos de aprendizaje (Sajja et al., 2024).

El principio de retroalimentación oportuna y formativa destaca la importancia de que la IA proporcione retroalimentación clara, específica y orientada a la mejora, en momentos clave del proceso de aprendizaje (Kuzminykh et al., 2024). El principio de aprendizaje social y colaborativo sugiere que la IA debe facilitar la interacción y colaboración entre estudiantes, fomentando el aprendizaje entre pares y la construcción social del conocimiento (Osmanoglu, 2023). La aplicación de estos principios puede optimizar la motivación, el compromiso, la autorregulación y la construcción

de conocimiento profundo en entornos virtuales con IA.

V. Equidad Digital y el Impacto Social de la IA en la Educación Virtual

La creciente adopción de la IA en la educación virtual plantea implicaciones significativas para la equidad, particularmente en contextos de alta desigualdad como Colombia. Si bien la IA puede democratizar el acceso a la educación al superar barreras geográficas y económicas, también existe el riesgo de exacerbar las desigualdades existentes. La brecha digital, que ya limita el acceso a la tecnología para muchos estudiantes en Colombia, podría ampliarse si la educación virtual con IA se implementa sin considerar las disparidades en infraestructura, conectividad y habilidades digitales (UNESCO, 2019). Además, la calidad de la educación virtual con IA podría ser desigual, con instituciones y estudiantes mejor equipados beneficiándose más que aquellos con menos recursos (UNESCO, 2023a). Es crucial analizar cómo la IA en la educación virtual puede ser una herramienta para reducir o aumentar las brechas de equidad, y tomar medidas para asegurar una distribución justa de sus beneficios.

Para asegurar que la IA en la educación virtual no profundice las brechas de equidad, se requieren políticas y estrategias proactivas. En primer lugar, es fundamental invertir en infraestructura y conectividad para reducir la brecha digital y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas y recursos necesarios para la educación virtual con IA (UNESCO, 2021). En segundo lugar, se necesitan políticas de inclusión digital que desarrollen las habilidades digitales de estudiantes y docentes, especialmente en comunidades marginadas, para que puedan aprovechar al máximo las oportunidades de la IA (UNESCO, 2020). En tercer lugar, es esencial diseñar sistemas de IA inclusivos que consideren la diversidad cultural, lingüística y socioeconómica de los estudiantes, evitando sesgos y adaptándose a diferentes contextos (UNESCO, 2023b). Finalmente, se requiere un marco regulatorio y ético que supervise la implementación de la IA en la educación virtual y garantice la equidad, la

transparencia y la rendición de cuentas (UNESCO, 2019).

En la era de la IA en la educación virtual, el papel de los educadores y las instituciones educativas se transforma, pero no disminuye en importancia. Los educadores deben desarrollar nuevas competencias pedagógicas y digitales para integrar eficazmente la IA en su práctica, actuando como mediadores entre la tecnología y el aprendizaje del estudiante (Harry & Sayudin, 2023).

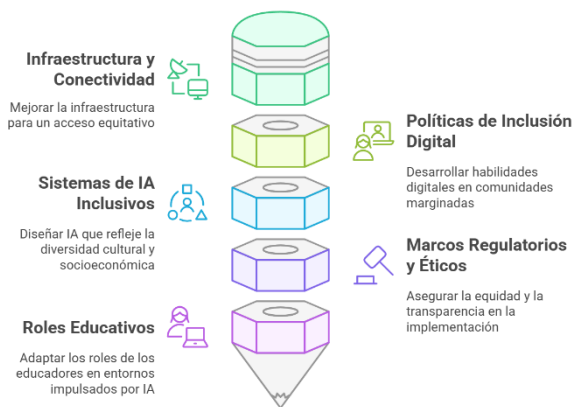


Figura 5. Navegando por la equidad digital en la IA educativa.

Las instituciones educativas deben invertir en el desarrollo profesional docente para preparar a los educadores para este nuevo rol, ofreciendo formación en IA, pedagogías digitales y estrategias para la equidad digital (UNESCO, 2024). Además, las instituciones deben revisar sus modelos pedagógicos y organizacionales para aprovechar el potencial de la IA y garantizar que la educación virtual con IA contribuya a la equidad y la justicia social. El rol del educador se desplaza hacia un facilitador del aprendizaje personalizado, un curador de recursos educativos y un promotor de la equidad en el acceso y la calidad de la educación en la era digital.

VII. Innovación educativa en Colombia con IA y eLearning

La convergencia de la Inteligencia Artificial y el eLearning presenta un panorama rico en posibilidades para la innovación educativa en Colombia. Las perspectivas de los expertos que hemos explorado convergen en un punto crucial: la

IA no es una solución mágica, sino una herramienta poderosa que, utilizada estratégicamente y con una visión pedagógica clara, puede catalizar transformaciones significativas en la educación virtual colombiana.

Desde el diseño instruccional, la IA nos invita a repensar los modelos pedagógicos, moviéndonos hacia enfoques más personalizados y adaptativos. Estrategias como el aprendizaje adaptativo y la tutoría inteligente, aunque aún en etapas incipientes de implementación en el contexto colombiano, ofrecen el potencial de atender a la diversidad de necesidades de aprendizaje de los estudiantes, optimizando su experiencia y resultados (Magallanes Ronquillo et al., 2023; Seo et al., 2021). Sin embargo, la efectiva integración de estas estrategias requiere una cuidadosa planificación, la capacitación docente y la adaptación a las particularidades del currículo y el estudiantado colombiano.

Desde la informática educativa, la disponibilidad de herramientas y técnicas de IA robustas, como los sistemas de recomendación y el procesamiento del lenguaje natural, abre puertas a la creación de entornos de aprendizaje virtual más interactivos, personalizados y eficientes (Shafique et al., 2023; Kouveliotis & Mansuri, 2022). No obstante, la implementación exitosa de estas herramientas en Colombia enfrenta desafíos técnicos y de infraestructura, especialmente en lo que respecta a la conectividad y la interoperabilidad de sistemas (Crompton & Burke, 2023). Superar estos obstáculos demanda inversión, desarrollo de capacidades técnicas locales y políticas que fomenten la adopción responsable de la IA en las instituciones educativas.

La psicología del aprendizaje nos recuerda que la tecnología, por avanzada que sea, debe estar al servicio del desarrollo integral del estudiante. Si bien la IA puede potenciar la cognición y la motivación a través de la personalización y la retroalimentación adaptativa, también existen riesgos de despersonalización, sobrecarga cognitiva y disminución de la agencia estudiantil (Ajani et al., 2024; Kamalov et al., 2023). En el contexto colombiano, donde la interacción humana

y el apoyo socioemocional son valores fundamentales en la educación, es crucial diseñar entornos virtuales con IA que complementen, y no reemplacen, el rol del docente y fomenten un aprendizaje profundo y significativo, basado en principios pedagógicos sólidos (Kim, Lee, & Cho, 2022; Kuzminykh et al., 2024).

Finalmente, la sociología de la educación nos alerta sobre el imperativo de la equidad digital. En un país con marcadas desigualdades sociales y digitales como Colombia, la implementación de la IA en la educación virtual debe ser cuidadosamente planificada para evitar exacerbar las brechas existentes (UNESCO, 2019; UNESCO, 2023a). Se requiere una inversión decidida en infraestructura, conectividad y desarrollo de habilidades digitales en todas las regiones del país, así como políticas inclusivas que garanticen que todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico o ubicación geográfica, puedan beneficiarse de las oportunidades que ofrece la IA en la educación virtual (UNESCO, 2020; UNESCO, 2021).



Figura 6. Catalizando la innovación educativa en Colombia.

Para impulsar la innovación educativa en Colombia mediante el eLearning y la IA, se recomienda:

Desarrollar una estrategia nacional de IA en educación: Definir prioridades, metas y lineamientos éticos para la adopción de la IA en todos los niveles educativos, con un enfoque en la equidad y la pertinencia cultural.

Invertir en infraestructura y conectividad: Expandir el acceso a internet de banda ancha y dispositivos

tecnológicos en todas las regiones, priorizando las zonas rurales y marginadas.

Fortalecer la formación docente en pedagogías digitales e IA: Capacitar a los educadores en el diseño y la implementación de experiencias de aprendizaje virtual enriquecidas con IA, así como en el desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI.

Fomentar la investigación y el desarrollo de soluciones de IA educativa contextualizadas: Apoyar la creación de herramientas y plataformas de IA que respondan a las necesidades y características específicas del sistema educativo colombiano y su diversidad cultural.

Promover la colaboración y el intercambio de buenas prácticas: Establecer redes de colaboración entre instituciones educativas, investigadores, empresas de tecnología y el sector público para compartir conocimientos, recursos y experiencias en la implementación de la IA en la educación virtual.

Implementar sistemas de evaluación rigurosos: Evaluar el impacto pedagógico y social de las intervenciones de IA en la educación virtual, utilizando métodos mixtos y considerando tanto resultados de aprendizaje como la experiencia del estudiante y la equidad.

VIII. CONCLUSIONES

La educación virtual en la era de la Inteligencia Artificial representa una frontera apasionante para la innovación educativa. Este documento ha explorado, desde múltiples perspectivas expertas, el potencial transformador de la IA en el eLearning, así como los desafíos y consideraciones éticas que acompañan a su adopción. Hemos visto cómo la IA puede personalizar el aprendizaje, automatizar tareas, ofrecer nuevas herramientas pedagógicas y mejorar el acceso a la educación. Sin embargo, también hemos destacado la importancia de abordar los riesgos de la despersonalización, la sobrecarga cognitiva y la exacerbación de las desigualdades.

En el contexto colombiano, la innovación educativa con IA y eLearning no es solo una oportunidad para mejorar la calidad y la pertinencia de la educación, sino también una necesidad para construir un futuro más equitativo e inclusivo. La clave del éxito radica en una implementación reflexiva, estratégica y ética de la IA, que ponga al estudiante en el centro, valore el rol fundamental del docente y promueva la equidad digital como un principio rector.



Figura 7. Camino a la educación inclusiva impulsada por IA.

El camino hacia la educación virtual del futuro, potenciada por la IA, es un camino que debemos construir colaborativamente, con visión, responsabilidad y un firme compromiso con la innovación educativa al servicio de todos los colombianos.

IX. REFERENCIAS

- Ajani, O., Akintolu, M., & Afolabi, S. O. (2024). The emergence of artificial intelligence in the higher education: Prospects and challenges of AI. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147- 4478), 13(8), 157–165. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v13i8.3507>.
- Bearman, M. & Ajjawi, R. (2023). Learning to work with the black box: Pedagogy for a world with artificial intelligence. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1160–1173. <https://doi.org/10.1111/bjet.13337>.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
- Crompton, H. & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>.
- Doboli, A., Doboli, S., Duke, R., Hong, S., & Tang, W. (2022). *Dynamic Diagnosis of the Progress and Shortcomings of Student Learning using Machine Learning based on Cognitive, Social, and Emotional Features*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2204.13989>.
- Goel, A. (2020). *AI-Powered Learning: Making Education Accessible, Affordable, and Achievable*. <https://www.alphaxiv.org/abs/2006.01908>.
- Harry, A. & Sayudin, S. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal and Hummanity (INJURITY)*, 2(3), 260–268. <https://doi.org/10.58631/injurity.v2i3.52>.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. En C. Stückelberger & P. Duggal (Eds.), *Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity* (pp. 621-653). Globethics Publications. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>.
- Jia, K., Wang, P., Li, Y., Chen, Z., Jiang, X., Lin, C., & Chin, T. (2022). Research Landscape of Artificial Intelligence and e-Learning: A Bibliometric Research. *Frontiers in Psychology*, 13, 795039. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.795039>.
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>.
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069–6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>.
- Kouveliotis, K. & Mansuri, M. (2022). How artificial intelligence has changed e-learning education in the meta era. *Proceedings of the 16th International Conference on E-Learning (EL 2022)*. 16th International Conference on e-Learning.

- https://doi.org/10.33965/EL2022_202203R028
- Kovtoniuk, M. M., Kosovets, O. P., Soia, O. M., & Tyutyun, L. L. (2022). Virtual learning environments: major trends in the use of modern digital technologies in higher education institutions. *Educational Technology Quarterly*, 2022(3), 183–202. <https://doi.org/10.55056/etq.35>.
- Kuzminykh, I., Nawaz, T., Shenzhang, S., Ghita, B., Raphael, J., & Xiao, H. (2024). *Personalised Feedback Framework for Online Education Programmes Using Generative AI*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.11904>.
- Magallanes Ronquillo, K. K., Mora Rodríguez, A. J., Aguas Veloz, J. F., & Plúas Pérez, L. D. R. (2023). La inteligencia artificial aplicada en la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje: Artificial intelligence applied to educational innovation in the teaching and learning process. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.706>.
- Osmanoglu, B. (2023). *Forms of Alliances between Humans and Technology: The Role of Human Agency to Design and Setting up Artificial Intelligence-based Learning Tools*. 14th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2023). <https://doi.org/10.54941/ahfe1003154>.
- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertyny, D., & Demir, I. (2024). Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education. *Information*, 15(10), 596. <https://doi.org/10.3390/info15100596>
- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>.
- Shafique, R., Aljedaani, W., Rustam, F., Lee, E., Mehmood, A., & Choi, G. S. (2023). Role of Artificial Intelligence in Online Education: A Systematic Mapping Study. *IEEE Access*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3278590>.
- Song, D. (2024). Artificial intelligence for human learning: A review of machine learning techniques used in education research and a suggestion of a learning design model. *American Journal of Education and Learning*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.55284/ajel.v9i1.1024>.
- UNESCO, (2019). *Artificial Intelligence in Education, Compendium of Promising Initiatives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370307>
- UNESCO, (2020). *Artificial intelligence and inclusion, Compendium of Promising Initiatives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374644>.
- UNESCO, (2021). *Recommendation on the ethics of Artificial Intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.
- UNESCO, (2023a). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>.
- UNESCO, (2023b). *Readiness assessment methodology. A tool of the Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. . <https://doi.org/10.54678/YHAA4429>.
- UNESCO. (2023c). *Education in the age of artificial intelligence*. The UNESCO Courier, 2023(4), 48. <https://courier.unesco.org/en/articles/education-age-artificial-intelligence>.
- UNESCO, (2024). *Youth report 2024: technology in education: a tool on our terms!*. GEM Report UNESCO. <https://doi.org/10.54676/ELSQ4648>.
- Wen, Z., Bai, E., & Li, M. (2024). An Evaluation of the Impact of Artificial Intelligence on university Students' Learning. *Journal of Innovation and Development*, 6(2), 22–25. <https://doi.org/10.54097/f3vtmp82>.