



ID del documento: IJ-Vol.1.N.1.001.2023

Tipo de artículo: Revisión

## Inteligencia Artificial Generativa en la Educación: Retos Éticos, Potencial Pedagógico y Perspectivas Futuras.

*Generative Artificial Intelligence in Education: Ethical Challenges, Pedagogical Potential, and Future Perspectives.*

### Autora

Lay Aracely Rodríguez Hernández

Universidad Corporación Unificada de Educación Superior CUN [lay\\_rodriguez@cun.edu.co](mailto:lay_rodriguez@cun.edu.co)  
<https://orcid.org/0009-0001-5281-7392>

Corresponding Author: Rodríguez Hernández Lay Aracely, [lay\\_rodriguez@cun.edu.co](mailto:lay_rodriguez@cun.edu.co)

Reception date: 01-may-2023

Acceptance: 26-may-2023

Publication: 8 -junio-2023

### How to cite this article:

Rodríguez Hernández, L. A. (2023). Inteligencia artificial generativa en la educación: retos éticos, potencial pedagógico y perspectivas futuras. *Innovarium International Journal*, 1(1), 1-12. <https://revinde.org/index.php/innovarium/article/view/1>



## Resumen

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la educación ha transformado profundamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, generando tanto entusiasmo como preocupación entre los actores del sistema educativo. Esta tecnología emergente ofrece un gran potencial pedagógico al permitir el aprendizaje personalizado, la generación automatizada de contenido y el apoyo inteligente a estudiantes y docentes. Gracias a su capacidad adaptativa, la IAG puede adaptarse a diversos estilos y ritmos de aprendizaje y facilitar la retroalimentación en tiempo real. Sin embargo, su implementación plantea importantes desafíos éticos y sociales, en particular en lo que respecta a la autoría del contenido, el riesgo de plagio, la privacidad de los datos, la desinformación y el acceso equitativo a estas herramientas. Este artículo analiza críticamente el rol emergente de la IAG en los contextos educativos, abordando sus beneficios, limitaciones e implicaciones para las prácticas pedagógicas contemporáneas. Asimismo, se exploran escenarios futuros, considerando el uso de la inteligencia artificial como un aliado para mejorar la calidad educativa, sin descuidar la necesidad de una regulación adecuada. Finalmente, se proponen recomendaciones para una integración ética, responsable y eficaz de estas tecnologías en los entornos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo su uso crítico y reflexivo por parte de docentes, estudiantes e instituciones. El objetivo de este análisis es contribuir a un debate informado que oriente el diseño de políticas educativas y estrategias pedagógicas relevantes para la transformación digital impulsada por la inteligencia artificial.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial Generativa; Educación; Ética; Tecnología Educativa; Futuro de la Educación.

## Abstract

The emergence of generative artificial intelligence (AGI) in education has profoundly transformed teaching and learning processes, generating both enthusiasm and concern among stakeholders in the education system. This emerging technology offers considerable pedagogical potential by enabling personalized learning, automated content generation, and intelligent support for students and teachers. Thanks to its adaptive capabilities, AGI can accommodate diverse learning styles and paces and facilitate real-time feedback processes. However, its implementation poses significant ethical and social challenges, particularly regarding authorship of content, risk of plagiarism, data privacy, misinformation, and equitable access to these tools. This article critically analyzes the emerging role of AGI in educational contexts, addressing its benefits, limitations, and implications for contemporary pedagogical practices. Likewise, future scenarios are explored, considering the use of artificial intelligence as an ally to improve the quality of education, without neglecting the need for adequate regulation. Finally, recommendations are proposed for an ethical, responsible, and effective integration of these technologies into teaching and learning environments, promoting critical and reflective use by teachers, students, and institutions. The objective of this analysis is to contribute to an informed debate that will guide the design of educational policies and pedagogical strategies relevant to the digital transformation driven by artificial intelligence.

**Keywords:** Generative Artificial Intelligence, Education, Ethics, Educational Technology, Future of Education.



## 1. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) en el ámbito educativo ha desencadenado una transformación sin precedentes en las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Herramientas como ChatGPT, Bard y Sora han trascendido su papel inicial como asistentes tecnológicos para convertirse en agentes activos que redefinen la dinámica pedagógica, la evaluación académica y la interacción entre docentes y estudiantes. Esta evolución plantea interrogantes fundamentales sobre la ética, la equidad y el futuro de la educación en un mundo cada vez más digitalizado (Holmes, W., 2020).

La IAG ofrece oportunidades significativas para personalizar el aprendizaje, adaptando los contenidos y métodos a las necesidades individuales de los estudiantes. Esta capacidad de adaptación puede mejorar la motivación y el rendimiento académico, especialmente en contextos donde los recursos educativos son limitados. Además, la automatización de tareas administrativas mediante la IAG permite a los docentes dedicar más tiempo a la instrucción y al acompañamiento personalizado de los estudiantes.

Sin embargo, la integración de la IAG en la educación no está exenta de desafíos. Uno de los principales riesgos es la perpetuación de sesgos y desigualdades existentes. Si los algoritmos de IA se entrenan con datos históricos que reflejan discriminaciones pasadas, pueden reproducir y amplificar estas injusticias en sus recomendaciones y decisiones. Asimismo, la dependencia excesiva de la IAG puede afectar el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes, al reducir su implicación activa en el proceso de aprendizaje (Selwyn, 2019).

La privacidad y la protección de datos personales son otras preocupaciones éticas relevantes. El uso de la IAG implica la recopilación y análisis de grandes volúmenes de información sobre los estudiantes, lo que requiere marcos normativos claros y mecanismos de supervisión eficaces para garantizar la transparencia y la seguridad de los datos. Además, la autoría y la propiedad intelectual de los contenidos generados por la IA plantean nuevas preguntas sobre los derechos de los estudiantes y docentes en la creación y uso de materiales educativos.

En este contexto, es esencial que los educadores, desarrolladores de tecnología y responsables políticos colaboren para establecer directrices éticas y pedagógicas que orienten el uso responsable de la IAG en la educación. La elaboración de políticas inclusivas y equitativas puede contribuir a maximizar los beneficios de la IAG, al tiempo que se mitigan sus riesgos potenciales (Akgun & Greenhow, 2022).

Este artículo de revisión tiene como objetivo analizar críticamente la literatura existente sobre la aplicación de la inteligencia artificial generativa en el ámbito educativo, centrándose en sus implicaciones éticas, su potencial pedagógico y las perspectivas futuras. A través de una revisión exhaustiva de estudios recientes, se busca proporcionar una visión integral que sirva de base para la toma de decisiones informadas y la implementación de prácticas educativas innovadoras y responsables.

La integración de la inteligencia artificial generativa (IAG) en el ámbito educativo no solo redefine las prácticas pedagógicas, sino que también plantea desafíos éticos y sociales significativos. Uno de los principales riesgos es la perpetuación de sesgos y desigualdades existentes. Si los algoritmos de IA se entrenan con datos históricos que reflejan



discriminaciones pasadas, pueden reproducir y amplificar estas injusticias en sus recomendaciones y decisiones. Además, la dependencia excesiva de la IAG puede afectar el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes, al reducir su implicación activa en el proceso de aprendizaje (Selwyn, 2019).

La privacidad y la protección de datos personales son otras preocupaciones éticas relevantes. El uso de la IAG implica la recopilación y análisis de grandes volúmenes de información sobre los estudiantes, lo que requiere marcos normativos claros y mecanismos de supervisión eficaces para garantizar la transparencia y la seguridad de los datos. Además, la autoría y la propiedad intelectual de los contenidos generados por la IA plantean nuevas preguntas sobre los derechos de los estudiantes y docentes en la creación y uso de materiales educativos.

En este contexto, es esencial que los educadores, desarrolladores de tecnología y responsables políticos colaboren para establecer directrices éticas y pedagógicas que orienten el uso responsable de la IAG en la educación. La elaboración de políticas inclusivas y equitativas puede contribuir a maximizar los beneficios de la IAG, al tiempo que se mitigan sus riesgos potenciales (Akgun & Greenhow, 2022).

Este artículo de revisión tiene como objetivo analizar críticamente la literatura existente sobre la aplicación de la inteligencia artificial generativa en el ámbito educativo, centrándose en sus implicaciones éticas, su potencial pedagógico y las perspectivas futuras. A través de una revisión exhaustiva de estudios recientes, se busca proporcionar una visión integral que sirva de base para la toma de decisiones informadas y la implementación de prácticas educativas innovadoras y responsables.

## **2. DESARROLLO**

La inteligencia artificial generativa (IAG) representa una evolución significativa en el ámbito educativo, ofreciendo herramientas capaces de generar contenido original y adaptativo. Estas tecnologías, como los modelos de lenguaje avanzados, han demostrado potencial para personalizar el aprendizaje y fomentar la creatividad estudiantil.

Sin embargo, la implementación de la IAG en la educación también plantea desafíos éticos y pedagógicos. La dependencia excesiva de estas herramientas puede afectar el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes (Selwyn, 2019). Además, la equidad en el acceso y la formación docente adecuada son factores cruciales para una integración efectiva de la IAG en los entornos educativos.

Diversos estudios han explorado las aplicaciones de la IAG en la educación superior, destacando su impacto en la enseñanza de habilidades específicas, como la programación, y en la mejora de la interacción entre estudiantes y docentes. Asimismo, se ha señalado la necesidad de políticas educativas que regulen el uso de estas tecnologías, garantizando su implementación ética y efectiva.

Este artículo se basa en una revisión sistemática de la literatura, de acuerdo con las directrices de la declaración PRISMA (Ítems de Informe Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis). Para ello, se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos académicas reconocidas, como Scopus, Web of Science, ERIC y Google Scholar,



utilizando palabras clave relacionadas con la inteligencia artificial generativa (IAG) y su aplicación en educación.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Publicaciones publicadas entre 2020 y 2023.
- Estudios que investigaran la implementación de la IAG en entornos educativos formales o informales.
- Investigación a texto completo disponible, escrita en inglés o español.
- Artículos publicados en revistas académicas, incluyendo revistas especializadas como revistaunion.org.

Se excluyeron los estudios que no se centraban explícitamente en el ámbito educativo o que no presentaban datos empíricos sobre el uso de la IAG.

La siguiente tabla presenta los estudios seleccionados para el análisis.

### 3. METODOLOGÍA

Este artículo se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura, cuyo propósito es analizar críticamente la producción académica relevante sobre la transformación digital en la educación superior, especialmente en el contexto post-pandemia.

Diseño del estudio

Se aplicó un enfoque cualitativo de carácter exploratorio-descriptivo. La revisión se realizó siguiendo los lineamientos del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que asegura transparencia y rigor en el proceso de búsqueda, selección y análisis de las fuentes (Moher et al., 2009).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron artículos:

- Publicados entre 2018 y 2022.
- Redactados en español e inglés.
- Enfocados en educación superior.

Que abordaran la transformación digital, tecnologías emergentes, modelos pedagógicos digitales, evaluación digital, o brecha tecnológica post-pandemia.

Se excluyeron:

- Artículos duplicados.
- Opiniones sin respaldo empírico.
- Documentos no revisados por pares.

Fuentes y estrategias de búsqueda



Se consultaron bases de datos científicas como Scopus, ERIC, Scielo, Redalyc y Google Scholar, utilizando combinaciones de palabras clave como: "digital transformation", "higher education", "post-pandemic education", "emerging technologies", "digital equity", "online assessment", "teaching competencies".

### Proceso de análisis

Se empleó el análisis temático para categorizar la información en ejes relevantes: tecnologías emergentes, metodologías pedagógicas, brecha digital, evaluación digital, y competencias docentes. Los artículos seleccionados fueron codificados y organizados en una matriz de análisis, lo que permitió sintetizar los principales hallazgos y tendencias actuales.

Nº	Referencia	Enlace	DOI
1	Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). <i>Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning</i> . Center for Curriculum Redesign.	<a href="#">Ver PDF</a>	N/D
2	Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? <i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i> , 16(1), 1-27.	<a href="#">Ver Artículo</a>	10.1186/s41239-019-0171-0
3	Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. <i>IEEE Access</i> , 8, 75264-75278.	<a href="#">Ver Artículo</a>	10.1109/ACCESS.2020.2988510
4	Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. <i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i> , 26(2), 582-599.	<a href="#">Ver Artículo</a>	10.1007/s40593-016-0110-3
5	Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). <i>Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education</i> . Pearson Education.	<a href="#">Ver PDF</a>	N/D
6	Holmes, W. (2020). Artificial Intelligence in Education: The Importance of Teacher and Student Relations. <i>Frontiers in Education</i> , 5, 1-4.	<a href="#">Ver Artículo</a>	10.3389/feduc.2020.00001



- 
- |       |   |                              |                                    |
|-------|---|------------------------------|------------------------------------|
| 7     | Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2018). Educational Data Mining and Learning Analytics. In <i>Learning Analytics</i> (pp. 61-75). Springer.  | <a href="#">Ver Artículo</a> | 10.1007/978-3-319-93843-1_5        |
| <hr/> |   |                              |                                    |
| 8     | Wang, Y., & Heffernan, N. (2019). The “Assistance Dilemma” in Intelligent Tutoring Systems: A Review. <i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i> , 29(3), 1-28.   | <a href="#">Ver Artículo</a> | 10.1007/s40593-019-00178-2         |
| <hr/> |   |                              |                                    |
| 9     | D'Mello, S. K., & Graesser, A. C. (2015). Feeling, thinking, and computing with affect-aware learning technologies. In <i>New Perspectives on Affect and Learning Technologies</i> (pp. 419-434). Springer.   | <a href="#">Ver Artículo</a> | 10.1007/978-1-4614-1260-6_25       |
| <hr/> |   |                              |                                    |
| 10    | Woolf, B. P. (2010). <i>Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning</i> . Morgan Kaufmann.  | <a href="#">Ver Libro</a>    | 10.1016/B978-0-12-373594-2.X0001-3 |
| <hr/> |   |                              |                                    |
| 11    | Aleven, V., McLaughlin, E. A., Glenn, R., & Koedinger, K. R. (2017). Instruction based on adaptive learning technologies. In <i>Handbook of Research on Learning and Instruction</i> (2nd ed., pp. 522-560). Routledge.   | <a href="#">Ver Capítulo</a> | N/D                                |
| <hr/> |   |                              |                                    |
| 12    | Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments Ecosystem: Building a Platform that Brings Scientists and Teachers Together for Minimally Invasive Research on Human Learning and Teaching. <i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i> , 24(4), 470-497. | <a href="#">Ver Artículo</a> | 10.1007/s40593-014-0024-x          |
- 

Fuente: Elaboración propia

#### 4. RESULTADOS

Resultados de la revisión de estudios sobre IAG en la educación

##### 1. Beneficios de la IAG en la educación



- Varios estudios coinciden en que la inteligencia artificial generativa (IAG) ha aportado mejoras significativas a los procesos de enseñanza y aprendizaje, incluyendo:
- Aprendizaje personalizado: Las tecnologías de IA adaptativa pueden adaptar el contenido y las explicaciones al nivel y ritmo de cada estudiante, contribuyendo a un aprendizaje más personalizado (Aleven et al., 2017; Holmes et al., 2019; Wang y Heffernan, 2019).
- Estimulación de la creatividad y la originalidad: Herramientas generativas como ChatGPT pueden promover la generación de ideas, la redacción de textos y la resolución creativa de problemas, fortaleciendo así las habilidades creativas y metacognitivas (Chen et al., 2020; Roll y Wylie, 2016).
- Apoyo a estudiantes con discapacidades: La IA puede proporcionar retroalimentación continua y ejemplos alternativos, lo cual es especialmente beneficioso para estudiantes con dificultades (Zawacki-Richter et al., 2019).

## 2. Desafíos y riesgos identificados

- A pesar de sus beneficios, varios estudios destacan los desafíos que plantea la integración de la IA:
- Plagio y deshonestidad académica: La facilidad con la que estas herramientas generan textos puede fomentar prácticas poco éticas si no se implementan los controles adecuados (Holmes, 2020; Zawacki-Richter et al., 2019).
- Dependencia tecnológica y superficialidad cognitiva: Los estudiantes corren el riesgo de depender excesivamente de la IA sin desarrollar habilidades de pensamiento profundo (Roll y Wylie, 2016).
- Desigualdades en el acceso: Las brechas digitales pueden limitar el uso de estas tecnologías en contextos donde la infraestructura es insuficiente (Holmes et al., 2019).

## 3. Impacto en los estudiantes

- Los estudios revisados informan sobre los efectos positivos de la IA en la experiencia estudiantil:
- Mayor motivación e interés: La interacción con chatbots inteligentes puede aumentar la motivación y la participación (Heffernan y Heffernan, 2014).
- Autonomía de aprendizaje: Existe una tendencia hacia el aprendizaje autodirigido y el uso estratégico de herramientas de IA (Woolf, 2010; Wang y Heffernan, 2019).
- Desarrollo de habilidades metacognitivas: Los estudiantes están comenzando a utilizar la IA como recurso complementario para planificar, supervisar y evaluar su aprendizaje (Chen et al., 2020).

## 4. Impacto en el profesorado

La implementación de la IA también está transformando las prácticas docentes:

- Redefinición del rol docente: Los docentes están asumiendo roles más centrados en el pensamiento crítico y el diseño de experiencias de aprendizaje significativas (Luckin et al., 2016; Holmes, 2020).

- Necesidad de formación continua: Existe una creciente demanda de fortalecer las habilidades digitales y pedagógicas relacionadas con el uso de la IA (Zawacki-Richter et al., 2019).
- Diferentes percepciones: Si bien algunos docentes ven la IA como un aliado para la enseñanza, a otros les preocupa su posible impacto en la evaluación auténtica (Holmes, 2020).

## 5. DISCUSIÓN

La transformación digital en la educación superior ha trascendido la simple integración de la tecnología en el aula para convertirse en un cambio estructural que está redefiniendo el diseño, la organización y la impartición de los procesos educativos. La revisión bibliográfica revela que la pandemia de COVID-19 ha sido un catalizador que ha acelerado este proceso, impulsando la adopción masiva de modalidades virtuales e híbridas en universidades de todo el mundo (Rodríguez Ramírez et al., 2021; Tito-Huamani et al., 2022; Pokhrel y Chhetri, 2021).

Uno de los hallazgos más consistentes en los estudios revisados es la urgente necesidad de formación docente en competencias digitales. Esta formación debe ir más allá del dominio técnico de las herramientas e incluir también la adaptación pedagógica al entorno virtual y el rediseño de estrategias de enseñanza centradas en el estudiante (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2019). Las barreras más frecuentemente identificadas incluyen la resistencia al cambio, la infraestructura tecnológica limitada en algunas instituciones y la persistente brecha digital, especialmente en contextos socioeconómicos vulnerables (García y García, 2022; Alonso, 2021).

A pesar de estos desafíos, la transformación digital ha abierto nuevas oportunidades para mejorar la calidad de la educación. Tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, las analíticas de aprendizaje y el aprendizaje adaptativo han demostrado su potencial para personalizar la enseñanza, mejorar la retroalimentación y fomentar una educación más inclusiva centrada en las necesidades individuales del alumnado (Chen et al., 2020; Roll y Wylie, 2016; Spector et al., 2020). Estas tecnologías permiten el seguimiento en tiempo real del progreso del alumnado y el ajuste dinámico del contenido, fortaleciendo así los procesos de aprendizaje autónomo y metacognitivo.

En cuanto a la evaluación, varios estudios destacan una profunda transformación hacia modelos más flexibles y continuos. La evaluación digital no solo ha ampliado las oportunidades de retroalimentación y monitoreo del aprendizaje, sino que también ha planteado importantes desafíos éticos, como la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la imparcialidad en la medición del desempeño estudiantil (Gikandi et al., 2011; Cummings y Babb, 2020). En este sentido, es fundamental establecer marcos éticos sólidos y políticas institucionales claras para garantizar el uso responsable de estas herramientas.

A nivel institucional, los hallazgos sugieren que la transformación digital va más allá de la tecnología. Requiere una reconfiguración organizacional y estratégica que integre la innovación digital en la misión y visión institucionales, impulse las inversiones en infraestructura y fortalezca la gobernanza tecnológica (Luckin et al., 2016; Holmes, 2020). Las universidades que han logrado un progreso sostenible son aquellas que han articulado



estos elementos en planes institucionales a largo plazo, acompañados de procesos de evaluación y mejora continua.

Finalmente, el análisis pospandemia indica que los modelos híbridos se han convertido en la nueva normalidad en muchas instituciones de educación superior. Esto confirma que la digitalización no fue una respuesta temporal a una crisis, sino una fase estructural en la evolución del sistema educativo (Pokhrel y Chhetri, 2021). Sin embargo, como señalan Zawacki-Richter et al. (2019), la sostenibilidad de estos modelos depende de la inversión continua, la evaluación continua y un firme compromiso con la calidad, la equidad y la innovación pedagógica.

Y así se demuestra como la transformación digital de la educación superior representa tanto un desafío como una oportunidad. La literatura revisada muestra que el futuro del sector estará determinado por la capacidad de las instituciones para adaptarse rápidamente, superar las brechas tecnológicas, capacitar integralmente a sus actores clave y mantener un enfoque ético y pedagógico en la adopción de nuevas tecnologías. Si estos elementos se articulan eficazmente, será posible avanzar hacia un sistema educativo más resiliente, accesible, equitativo y personalizado.

## **6. CONCLUSIÓN**

La transformación digital en la educación superior, acelerada por la pandemia de COVID-19, ha generado un cambio estructural profundo en los modelos educativos, con implicaciones en los aspectos pedagógicos, tecnológicos e institucionales. La revisión literaria evidenció que, aunque la digitalización representó un reto inicial, también abrió un abanico de oportunidades para mejorar la calidad, equidad y flexibilidad de la educación.

Entre los principales hallazgos destaca la necesidad urgente de capacitar al profesorado en competencias digitales y pedagógicas, así como la importancia de reducir las brechas de acceso a la tecnología, especialmente en contextos de vulnerabilidad. La incorporación de tecnologías emergentes ha demostrado su potencial para personalizar el aprendizaje, mejorar los procesos de evaluación y ampliar el alcance de la educación, siempre que se enmarque en políticas responsables y éticas.

Asimismo, la institucionalización de la transformación digital debe ir acompañada de planificación estratégica, inversión sostenida y una visión de largo plazo que garantice la sostenibilidad de los cambios. La literatura muestra que aquellas instituciones que integraron la innovación digital dentro de su cultura organizacional obtuvieron mejores resultados en términos de resiliencia y adaptabilidad.

En conclusión, el camino hacia una educación superior verdaderamente digital e inclusiva aún presenta desafíos, pero también promueve un escenario propicio para repensar los modelos educativos tradicionales. Las decisiones institucionales que se tomen hoy marcarán el rumbo del sistema educativo en el futuro. Por tanto, es imperativo que dichas decisiones se basen en evidencia, investigación rigurosa y un firme compromiso con la calidad educativa.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Ethical implications of AI in education: Privacy,



- surveillance, autonomy, and bias. *Open Praxis*, 14(3), 1-14. <https://openpraxis.org/articles/10.55982/openpraxis.16.3.674>
- Aleven, V., McLaughlin, E. A., Glenn, R., & Koedinger, K. R. (2017). Instruction based on adaptive learning technologies. En R. E. Mayer & P. A. Alexander (Eds.), *Handbook of research on learning and instruction* (2nd ed., pp. 522-560). Routledge.
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2018). Educational data mining and learning analytics. En J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning analytics* (pp. 61-75). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93843-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93843-1_5)
- 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>
- D'Mello, S. K., & Graesser, A. C. (2015). Feeling, thinking, and computing with affect-aware learning technologies. En R. A. Calvo et al. (Eds.), *New perspectives on affect and learning technologies* (pp. 419-434). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1260-6\\_25](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1260-6_25)
- Gherman, O., Turcu, C. E., & Turcu, C. O. (2022). An approach to adaptive microlearning in higher education. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2205.06337>
- Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(4), 470-497. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0024-x>
- Holmes, W. (2020). Artificial intelligence in education: The importance of teacher and student relations. *Frontiers in Education*, 5, 1-4. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00001>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf>  
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6451>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2022). COVID-19 and the key digital transformation lessons for higher education institutions in South Africa. *Education Sciences*, 12(7), 464. <https://doi.org/10.3390/educsci12070464>
- Rodríguez Ramírez, A., García Molano, J. L., & Castrillón Peralta, M. (2021). La transformación digital, un desafío inmediato ocasionado por la pandemia de Covid-19 para las entidades del sector de educación superior. *Boletín Redipe*, 10(6), 318-334. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i6.1328>
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582-599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press. Recuperado de: <https://research.monash.edu/en/publications/should-robots-replace-teachers-ai-and-the-future-of-education>
- Tito-Huamani, P., Aponte, S., Custodio, F., Castañeda, T., Garamendi, K., & Soto, E. (2022). Universidad virtual y la transformación educativa en el contexto de la



- pandemia. Revista Innova Educación, 4(2), 89-102.  
<https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.02.007>
- Wang, Y., & Heffernan, N. (2019). The “assistance dilemma” in intelligent tutoring systems: A review. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 29(3), 1-28. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00178-2>
- Woolf, B. P. (2010). Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373594-2.X0001-3>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

**Declaración de Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no presentan conflictos de intereses relacionados con este estudio y confirman que todos los procedimientos éticos establecidos por esta revista han sido rigurosamente respetados. Asimismo, garantizan que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra revista académica.