



## COMUNICACIÓN BREVE

# Immersive education in the metaverse: bridging the gap between technology and social collaboration

## Educación inmersiva en el metaverso: un puente entre tecnología y colaboración social

Hugo Armando Jurado-Vásquez<sup>1</sup>  , Andrés Ultreras-Rodríguez<sup>2</sup>  , Gerson Washington Granda Herrera<sup>3</sup>  

<sup>1</sup>Escuela de Inteligencia y Contrainteligencia del Ejército, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.

<sup>3</sup>FORMAR Internacional, Ecuador.

**Citar como:** Jurado-Vásquez HA, Ultreras-Rodríguez A, Granda Herrera GW. Immersive education in the metaverse: bridging the gap between technology and social collaboration. Metaverse Basic and Applied Research. 2024; 3:.93. <https://doi.org/10.56294/mr2024.93>

Enviado: 07-01-2024

Revisado: 03-04-2024

Aceptado: 07-10-2024

Publicado: 08-10-2024

Editor: Dra. Yailen Martínez Jiménez 

Autor para la correspondencia: Andrés Ultreras-Rodríguez 

### ABSTRACT

The educational metaverse has the potential to transform education by integrating technology and social interaction design, generating immersive, collaborative, and emotionally meaningful learning experiences. This approach fosters social interaction, cognitive presence, and personalized learning, with observed benefits in student motivation and engagement, although academic outcomes remain variable. However, ethical and pedagogical challenges arise regarding equity of access, data privacy, and teacher training. For the metaverse to achieve its transformative impact, it is essential to implement it with sound pedagogical approaches, clear ethical frameworks, and inclusive policies, moving toward an educational model that enhances collaboration, student agency, and equity.

**Keywords:** Immersive Learning; Digital Ethics; Social Interaction; Educational Metaverse; Virtual Reality.

### RESUMEN

El metaverso educativo tiene el potencial de transformar la educación al integrar tecnología y diseño de interacción social, generando experiencias de aprendizaje inmersivas, colaborativas y emocionalmente significativas. Este enfoque favorece la interacción social, la presencia cognitiva y la personalización del aprendizaje, con beneficios observados en la motivación y participación estudiantil, aunque los resultados académicos aún son variables. Sin embargo, surgen desafíos éticos y pedagógicos en relación con la equidad de acceso, la privacidad de los datos y la formación docente. Para que el metaverso logre su impacto transformador, es fundamental implementarlo con enfoques pedagógicos sólidos, marcos éticos claros y políticas inclusivas, avanzando hacia un modelo educativo que potencie la colaboración, la agencia estudiantil y la equidad.

**Palabras clave:** Aprendizaje Inmersivo; Ética Digital; Interacción Social; Metaverso Educativo; Realidad Virtual.

## INTRODUCCIÓN

La irrupción del metaverso en el panorama tecnológico contemporáneo ha abierto nuevas posibilidades para repensar los entornos de aprendizaje más allá de las limitaciones físicas del aula tradicional. Este concepto,

entendido como un espacio virtual tridimensional e inmersivo en el que los usuarios pueden interactuar entre sí y con objetos digitales mediante avatares, ha captado la atención de investigadores, educadores y diseñadores tecnológicos por su potencial para transformar la educación.<sup>(1,2)</sup>

En un contexto post-pandemia, donde la educación híbrida y a distancia se han consolidado como modalidades permanentes, el metaverso surge no solo como una alternativa tecnológica, sino como un entorno sociopedagógico que habilita experiencias educativas más dinámicas, colaborativas y emocionalmente significativas. El verdadero valor de estos entornos no reside únicamente en sus componentes técnicos — como la realidad virtual, la inteligencia artificial o los gráficos en tiempo real—, sino en su capacidad para fomentar interacciones sociales ricas, donde el aprendizaje ocurre en comunidad, mediante la colaboración, la simulación de escenarios reales y la co-construcción del conocimiento.<sup>(3,4)</sup>

Este ensayo analiza, desde una perspectiva interdisciplinaria, cómo los metaversos educativos integran tecnologías avanzadas con dinámicas de interacción social y cognitiva, generando ecosistemas inmersivos con gran potencial pedagógico. A través de una mirada crítica, se discuten tanto sus posibilidades como los desafíos éticos y educativos que plantean.

## **DESARROLLO**

### **Tecnologías base del metaverso en educación**

El metaverso educativo se construye sobre un entramado complejo de tecnologías emergentes que permiten crear experiencias de aprendizaje inmersivas, dinámicas y altamente interactivas. Entre estas, destacan la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR), la inteligencia artificial (IA), los gráficos tridimensionales en tiempo real y tecnologías descentralizadas como blockchain. Estas herramientas no solo proporcionan un entorno envolvente, sino que permiten adaptar los contenidos y la interacción de manera personalizada a las necesidades del estudiante.<sup>(5)</sup>

La realidad virtual y aumentada constituyen la interfaz principal entre el estudiante y el mundo digital. Estas tecnologías permiten simular entornos físicos, manipular objetos virtuales y participar en experiencias sensoriales que van más allá del texto o la imagen estática. Su implementación en educación permite, por ejemplo, simular laboratorios, recrear contextos históricos o facilitar prácticas clínicas en carreras de salud, todo sin riesgos físicos ni limitaciones logísticas.<sup>(6)</sup>

Por su parte, la inteligencia artificial juega un papel fundamental en la personalización del aprendizaje dentro del metaverso. Algoritmos de IA permiten adaptar rutas de aprendizaje, proveer retroalimentación automática y gestionar avatares o agentes virtuales capaces de interactuar de manera significativa con los usuarios. Estas características favorecen el aprendizaje autodirigido y aumentan la autonomía del estudiante en entornos no lineales.<sup>(7)</sup>

Asimismo, los gráficos por computadora en tiempo real permiten renderizar mundos visualmente complejos y dinámicos, reforzando el sentido de presencia e inmersión. El diseño tridimensional de escenarios, personajes y objetos facilita la exploración, la curiosidad y el aprendizaje situado, alineado con teorías de constructivismo experiencial.

La tecnología blockchain, aunque aún en etapa emergente dentro del contexto educativo, ofrece soluciones innovadoras para la certificación segura y verificable de logros académicos, así como la gestión descentralizada de la propiedad intelectual en entornos colaborativos del metaverso.<sup>(8)</sup>

Estas tecnologías, combinadas, configuran un ecosistema digital donde lo técnico y lo pedagógico convergen para expandir las posibilidades del aprendizaje más allá de las fronteras físicas, temporales y cognitivas tradicionales.

### **Interacción social y cognitiva**

Uno de los aportes más valiosos del metaverso a la educación no reside únicamente en su capacidad tecnológica, sino en cómo promueve nuevas formas de interacción social, cognitiva y emocional entre los participantes del proceso educativo. Estos entornos digitales inmersivos permiten simular contextos sociales complejos en los que se desarrollan habilidades de colaboración, comunicación, empatía y resolución de problemas, pilares fundamentales del aprendizaje significativo.

Desde un enfoque socioconstructivista, autores como Vygotsky sostienen que el aprendizaje es esencialmente un proceso social mediado por herramientas culturales y la interacción entre pares. El metaverso potencia esta dinámica al permitir la creación de espacios tridimensionales compartidos donde los estudiantes, a través de avatares, pueden comunicarse verbal y no verbalmente, trabajar en equipo y construir conocimiento de forma conjunta en tiempo real.<sup>(5)</sup> Esta forma de presencia social, también conocida como “presencia copresencial digital”, incrementa la sensación de pertenencia, la motivación y el compromiso del estudiante.

Además, la interacción con agentes virtuales animados mediante inteligencia artificial, como tutores digitales o personajes interactivos, permite desarrollar la presencia cognitiva, es decir, la capacidad de reflexionar críticamente, tomar decisiones y participar activamente en el entorno. Estas interacciones son diseñadas para

responder emocionalmente a las acciones del usuario, lo que amplifica el vínculo afectivo con el entorno de aprendizaje y contribuye a una mayor retención del conocimiento.<sup>(3)</sup>

Otro aspecto crucial es el desarrollo de la identidad digital a través de los avatares. La posibilidad de representar al “yo” en un entorno controlado favorece la autoexploración y la autonomía, al tiempo que obliga a los diseñadores de mundos virtuales a considerar principios de inclusión, diversidad y accesibilidad para evitar replicar sesgos sociales y culturales del mundo físico.<sup>(6)</sup>

En conjunto, el metaverso actúa como un laboratorio sociocognitivo donde el estudiante no solo adquiere información, sino que la negocia, la transforma y la internaliza mediante experiencias que combinan emoción, colaboración y agencia personal.

### Estudios de caso o evidencia empírica

El uso del metaverso en entornos educativos ha comenzado a ser evaluado de forma empírica mediante estudios de caso y diseños cuasi-experimentales, permitiendo observar su impacto real en la experiencia de aprendizaje y el rendimiento estudiantil.

Un estudio realizado en una universidad estadounidense implementó un curso de psicología de 40 minutos en la plataforma *Virbela*. Participaron 31 estudiantes y se recolectaron datos cuantitativos y cualitativos. Los resultados indicaron una experiencia de aprendizaje positiva, con buena percepción de inmersión y sociabilidad, aunque los resultados académicos fueron moderados, superando apenas el nivel de aprobación. Se identificaron también limitaciones técnicas y recomendaciones de diseño.<sup>(9)</sup>

En una investigación posterior, también en Estados Unidos, se comparó el rendimiento académico y la experiencia de estudiantes en un aula tradicional versus un aula en el metaverso. Aunque el grupo en el metaverso reportó mayor compromiso y percepción de interacción social, su rendimiento fue inferior al del grupo presencial. El estudio resalta que la experiencia inmersiva mejora el involucramiento emocional y cognitivo, pero aún requiere mejoras pedagógicas para elevar los resultados académicos.<sup>(10)</sup>

En otro caso de América del Sur, se documentó el uso experimental del metaverso en programas de formación profesional en instituciones peruanas. Aunque los resultados aún están en proceso de publicación, los hallazgos preliminares indican una mejora significativa en habilidades blandas como liderazgo, trabajo en equipo y comunicación asertiva, más allá de los contenidos curriculares tradicionales.<sup>(11)</sup>

Estos estudios muestran que el metaverso tiene un alto potencial como entorno pedagógico complementario, especialmente en términos de motivación, presencia social y aprendizaje activo, aunque persisten desafíos en cuanto a la infraestructura, el diseño didáctico y la equidad digital.

### Desafíos éticos y pedagógicos

La implementación del metaverso en la educación, aunque prometedora, plantea desafíos significativos en los planos ético, pedagógico y tecnológico que deben abordarse cuidadosamente para evitar replicar desigualdades o vulnerabilidades en los nuevos entornos digitales.

Uno de los principales retos es la brecha digital. El acceso desigual a dispositivos, conectividad y alfabetización tecnológica puede excluir a sectores vulnerables del aprovechamiento pleno de estas herramientas. Esto es especialmente preocupante en regiones con infraestructura limitada, donde el metaverso podría profundizar la desigualdad educativa si no se acompaña de políticas de acceso equitativo.<sup>(12)</sup>

En el plano ético, surgen preocupaciones sobre la privacidad y el tratamiento de los datos personales. Las plataformas del metaverso recogen información biométrica, conductual y emocional, lo que abre interrogantes sobre la protección de la identidad digital de los estudiantes y su consentimiento informado. Además, la interacción mediante avatares puede facilitar prácticas de acoso, suplantación o exclusión que deben ser reguladas mediante normas claras de convivencia virtual.<sup>(13)</sup>

Desde una perspectiva pedagógica, otro desafío es evitar el tecnocentrismo. Aunque las tecnologías inmersivas son atractivas, no garantizan automáticamente un aprendizaje profundo. Es necesario que los docentes diseñen experiencias de aprendizaje con base en objetivos claros, metodologías activas y una evaluación formativa que valore la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico. La sobrecarga sensorial y la fatiga digital también deben considerarse al planificar sesiones prolongadas.<sup>(14)</sup>

Finalmente, surge la necesidad de formar a los docentes en competencias digitales avanzadas y en ética del diseño pedagógico virtual. Más que operadores técnicos, los educadores deben ser mediadores críticos que acompañen a los estudiantes en entornos complejos, promuevan la ciudadanía digital y fomenten la autorregulación, la empatía y la reflexión en los espacios inmersivos.

Estos desafíos exigen un enfoque multidisciplinario que combine tecnología, pedagogía, ética y políticas públicas para garantizar que el metaverso sea una herramienta de inclusión y transformación educativa sostenible.

## CONCLUSIONES

El metaverso representa una oportunidad disruptiva y transformadora en el ámbito educativo, no solo por

su capacidad tecnológica para crear entornos inmersivos, sino por su potencial para reconfigurar las formas en que se aprende, se interactúa y se construye conocimiento de manera colaborativa. La integración de tecnologías como la realidad virtual, la inteligencia artificial y los sistemas descentralizados ofrece experiencias de aprendizaje más dinámicas, adaptativas y emocionalmente significativas.

Sin embargo, la promesa del metaverso educativo solo se cumplirá si va acompañada de una mirada crítica y responsable sobre sus implicancias sociales, éticas y pedagógicas. La evidencia empírica indica que, si bien mejora la participación y la experiencia del estudiante, aún persisten retos en cuanto a la efectividad del aprendizaje, la equidad de acceso y la formación docente. En este sentido, se requiere una planificación estratégica interdisciplinaria que priorice la inclusión, la protección de derechos digitales y el desarrollo de nuevas competencias para el ecosistema educativo del siglo XXI.

El metaverso no debe concebirse como un fin en sí mismo, sino como una herramienta poderosa al servicio de una pedagogía centrada en el estudiante, mediada por la tecnología, pero anclada en principios de justicia social, colaboración y pensamiento crítico.

## REFERENCIAS

1. Mustafa B. Analyzing education based on metaverse technology. *Technium Social Sciences Journal* [Internet]. 2022; 32(1), 278-295. <https://doi.org/10.47577/tssj.v32i1.6742>
2. Kye B, Han N, Kim E, et al. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *J Educ Eval Health Prof.* 2021;18.32. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.32>
3. Lin H, Wan S, Gan W, Chen J, Chao H. Metaverse in education: vision, opportunities, and challenges. 2022 *IEEE Int Conf Big Data* [Internet]. 2022;2857-66. <https://doi.org/10.1109/BigData55660.2022.10021004>
4. Santaş M, Topraklıkoğlu K. Systematic literature review on the use of metaverse in education. *Int J Technol Educ* [Internet]. 2022; 5(4); <http://dx.doi.org/10.46328/ijte.319>
5. Watanabe T. Space from line: What can metaverse support in education/learning activity? 2023 17th Int Conf on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM) [Internet]. 2023 [citado 2025 Abr 6];1-8. <http://dx.doi.org/10.1109/IMCOM56909.2023.10035616>
6. Braguez J, Braguez M, Moreira S, Filipe C. The possibilities of changes in learning experiences with metaverse. *Procedia Computer Science* [Internet]. 2022 [citado 2025 Abr 6];204:504-11. <http://dx.doi.org/10.34135/mmidentity-2024-62>
7. Rysul'ová A. Utilization of metaverse and the potential role in education. *Media & Marketing Identity* [Internet]. 2024 [citado 2025 Abr 6]. <http://dx.doi.org/10.34135/mmidentity-2024-62>
8. Liang J, Li G, Zhang F, Fan D, Luo H. Benefits and challenges of the educational metaverse: evidence from quantitative and qualitative data. *J Educ Technol Dev Exch* [Internet]. 2023
9. Luo H, Li X, Zhang J, Zhang F, Liang J, Yin X. Metaverse improves the learning experiences rather than learning outcomes: evidence from an experimental study in higher education. 2024 *Int Symp Educ Technol (ISET)* [Internet]. 2024 [citado 2025 Abr 6];217-22. <http://dx.doi.org/10.1109/ISET61814.2024.00050>
10. López-Belmonte J, Pozo-Sánchez S, Moreno-Guerrero AJ, Lampropoulos G. Metaverse in education: a systematic review. *Rev Educ Distancia (RED)* [Internet]. 2023; 23(73); <http://dx.doi.org/10.6018/red.511421>
11. Rysul'ová A. Utilization of metaverse and the potential role in education. *Media & Marketing Identity* [Internet]. 2024; <http://dx.doi.org/10.34135/mmidentity-2024-62>
12. Liu Y, Huang J, SalmizaSaleh S. A review of the application of the metaverse in education. *Educ Admin Theory Pract* [Internet]. 2024;30(8):84-97; <http://dx.doi.org/10.53555/kuey.v30i8.6986>
13. De Gagne JC, Randall PS, Rushton S, Park H, Cho E, Yamane SS, Jung D. The use of metaverse in nursing education. *Nurse Educ* [Internet]. 2022; 48(3):p E73-E78; <http://dx.doi.org/10.1097/NNE.0000000000001327>
14. López-Belmonte J, Pozo-Sánchez S, Moreno-Guerrero AJ, Lampropoulos G. Metaverse in education: a systematic review. *Rev Educ Distancia (RED)* [Internet]. 2023; 23(73). <http://dx.doi.org/10.6018/red.511421>

## FINANCIACIÓN

Sin financiación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Curación de datos:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Análisis formal:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Investigación:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Metodología:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Gestión de proyectos:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Recursos:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Software:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Supervisión:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Validación:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Display:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Redacción - borrador original:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.

*Redacción - corrección de pruebas y edición:* Hugo Armando Jurado-Vásquez, Andrés Ultreras-Rodríguez, Gerson Washington Granda Herrera.