Vol. 3 Núm. 1 (2026)-pp:28-43
Revista Multidisciplinaria
Ciencia Kawsay

Metaverso y educación: transformando los entornos de aprendizaje en la era digital

Metaverse and education: transforming learning environments in the digital age

Joseph Israel Reyes Rodríguez
https://orcid.org/0009-0005-6905-5514
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
jreyesr7@est.ups.edu.ec

César Omar Coloma Barragán
https://orcid.org/0000-0002-3420-7961
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
ccoloma@ups.edu.ec

Paola Alexandra Calupiña Feijoó
https://orcid.org/0000-0003-4280-7681
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
pcalupina@ups.edu.ec

Recibido: 2/01/2026
Aceptado: 5/04/2026
Publicado: 10/04/2026

Cítese: Reyes Rodríguez, J. I, Coloma Barragán, C. O., Calupiña Feijoó, P. A. (2026). Metaverso y educación: transformando los entornos de aprendizaje en la era digital. *Ciencia Kawsay, 3*(1), 28-43

Resumen: Este estudio examina el metaverso como un ecosistema tecnológico emergente y su impacto en los procesos educativos, particularmente en la educación superior. Mediante un enfoque cualitativo, de tipo documental y sustentado en la revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2018 y 2025, la investigación analiza cómo los entornos de realidad virtual, aumentada y mixta potencian el aprendizaje inmersivo, mejoran la retención del conocimiento y fomentan la educación experiencial. El objetivo general es analizar, a partir de la literatura académica reciente, las oportunidades pedagógicas y los desafíos que plantea la integración del metaverso en la educación superior, con especial atención al campo de la formación médica como caso paradigmático de simulación inmersiva. Los hallazgos, obtenidos mediante análisis temático de las fuentes seleccionadas, sugieren que el metaverso tiene el potencial de redefinir los modelos pedagógicos al integrar entornos de aprendizaje interactivos y adaptativos. Sin embargo, desafíos como la accesibilidad tecnológica, la infraestructura, la alfabetización digital y las consideraciones éticas relacionadas con la privacidad de los datos siguen representando barreras importantes. El estudio contribuye a la comprensión de la educación basada en el metaverso y propone futuras líneas de investigación empírica para su implementación en contextos de educación superior.

Palabras clave: metaverso, realidad virtual, educación superior, aprendizaje inmersivo, revisión de la literatura, transformación digital.

Abstract: *This study examines the metaverse as an emerging technological ecosystem and its impact on educational processes, particularly in higher education. Employing a qualitative, documentary-based approach grounded in a systematic review of scientific literature published between 2018 and 2025, the research analyzes how virtual, augmented, and mixed reality environments enhance immersive learning, improve knowledge retention, and foster experiential education. The overarching objective is to analyze—based on recent academic literature—the pedagogical opportunities and challenges posed by integrating the metaverse into higher education, with particular focus on medical training as a paradigmatic case of immersive simulation. Findings derived from a thematic analysis of the selected sources suggest that the metaverse has the potential to redefine pedagogical models by integrating interactive and adaptive learning environments. However, challenges such as technological accessibility, infrastructure, digital literacy, and ethical considerations regarding data privacy remain significant barriers. The study contributes to the understanding of metaverse-based education and proposes future lines of empirical research regarding its implementation in higher education contexts.*

Keywords: *metaverse, virtual reality, higher education, immersive learning, literature review, digital transformation.*

INTRODUCCIÓN

La tecnología se ha convertido en parte de nosotros. Su evolución ha cambiado la forma en que hacemos y vemos las cosas, desde cómo nos comunicamos con los demás hasta cómo consumimos contenido y aprendemos con él, destacando su vínculo entre ciencia y tecnología, respaldado por avances sociales que están transformando el mundo (Ordoñez Valencia *et al., 2*022).

Como sociedad, hemos experimentado diversas evoluciones tecnológicas, desde la aparición de las computadoras personales en 1977, pasando por el prototipo de teléfono inteligente de IBM en 1994, hasta su perfeccionamiento con el iPhone de Apple en 2007 (Apple Inc., 2007; Paavola, 2022). Cada herramienta nos ha ayudado con diversas tareas, adaptándose a nuestro estilo de vida y buscando guiarnos hacia uno nuevo donde las limitaciones del pasado quedaron atrás.

Tradicionalmente, la tecnología avanza cuando la humanidad se enfrenta a un problema impuesto por circunstancias globales, generalmente lingüísticas, culturales o sociales. Sin embargo, no debemos pasar por alto las causas médicas y patológicas. La pandemia de COVID-19 obligó a millones de personas a permanecer confinadas en sus hogares para evitar el contagio, lo que afectó áreas importantes de la vida humana, entre ellas la formación académica y clínica de miles de estudiantes (Ahmed et al., 2020), en gran medida sustentadas por el uso de la tecnología. La única alternativa que se presentó fue la implementación de nuevas plataformas y espacios virtuales para mantener la comunicación entre las personas.

Una de las áreas que experimentó mayores cambios fue la educación, donde estudiantes y docentes tuvieron que adaptarse a nuevas aulas virtuales para intentar continuar el proceso de aprendizaje. Sin embargo, estas no fueron las únicas modificaciones al sistema educativo, ni terminaron con la pandemia. Ali *et al.* (2025) señalan que, desde mediados de la pandemia hasta el período posterior a esta, la educación superior ha experimentado numerosos cambios en sus modelos de enseñanza.

Tras analizar los cambios mencionados, se observa el uso de software de comunicación en tiempo real para la interacción entre tutores y estudiantes, separados por factores externos como ubicaciones aisladas, largas distancias, confinamientos y enfermedades contagiosas que afectaban a ambas partes. Asimismo, surgieron plataformas donde los estudiantes entregan sus tareas y reciben retroalimentación. Este método de trabajo surgió durante la pandemia de COVID-19 y se extendió como una forma de interacción, superando las restricciones mencionadas y convirtiéndose en una nueva manera de aprender y trabajar (Lataifeh y Ahmed, 2024).

La intención al implementar esta nueva metodología es abordar la necesidad humana de comunicación y aprendizaje mediante el uso de ecosistemas tecnológicos de vanguardia, lo que permite un proceso rápido y en tiempo real facilitado por software como Zoom o Microsoft Teams, donde los participantes interactúan, entablan conversaciones y comparten contenido multimedia (Lataifeh y Ahmed, 2024).

Teniendo en cuenta que la pandemia de COVID-19 terminó hace bastante tiempo, surgen interrogantes sobre la evolución del software descrito anteriormente, así como sobre su uso continuado en la actualidad.

Para abordar esta situación, debemos considerar el regreso gradual a las clases presenciales, una medida adoptada para prevenir contagios y permitir que las personas se readapten. Los espacios virtuales continuaron utilizándose y, durante este período, muchos docentes se percataron de que estas plataformas podían integrarse en su metodología de trabajo para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Alfaisal *et al.,* 2024).

La intención de la comunidad educativa era seguir utilizando las plataformas de comunicación para la enseñanza, pero a la vez mejorarlas hasta convertirlas en un espacio nuevo y exclusivo. Dado el interés por comprender cómo el metaverso se integró en la educación, es fundamental entender cómo se formó.

Partiendo de este contexto, el surgimiento del metaverso puede entenderse como una evolución natural de estos entornos digitales, donde la interacción ya no se limita a interfaces bidimensionales, sino que se extiende a espacios tridimensionales inmersivos. A diferencia de las plataformas virtuales tradicionales, el metaverso permite a los usuarios experimentar una sensación de presencia, lo que les permite interactuar con contenido digital y otros usuarios en tiempo real a través de avatares y entornos virtuales (Pradana y Elisa, 2023).

El desarrollo del metaverso está estrechamente vinculado a los avances en tecnologías como la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA), la inteligencia artificial (IA) y la conectividad de alta velocidad. Estas tecnologías, en conjunto, contribuyen a la creación de ecosistemas interactivos capaces de simular experiencias del mundo real, lo que potencia la participación e interacción de los usuarios (Hamad y Jia, 2022; Prieto Andreu, 2025). En el ámbito educativo, esta integración abre nuevas posibilidades para el aprendizaje experiencial y la construcción del conocimiento.

Desde una perspectiva pedagógica, el metaverso introduce un cambio de los modelos de aprendizaje pasivos a enfoques activos y participativos. Los estudiantes ya no son meros receptores de información, sino agentes activos dentro de entornos virtuales donde pueden explorar, experimentar y colaborar. Esta transformación se alinea con las teorías constructivistas del aprendizaje, que enfatizan la importancia de la interacción y la experiencia en el proceso de aprendizaje (Dewey, 2004; Alfaisal *et al.,* 2024).

Además, el metaverso ofrece oportunidades para superar las barreras tradicionales en la educación, como las limitaciones geográficas y la falta de acceso a recursos físicos. Mediante simulaciones virtuales, los estudiantes pueden participar en actividades que de otro modo serían difíciles o imposibles de realizar en entornos reales, como experimentos científicos complejos o reconstrucciones históricas inmersivas. Esto contribuye a un modelo educativo más inclusivo y accesible (Bracho-Fuenmayor *et al.,* 2024).

Sin embargo, a pesar de sus beneficios potenciales, la implementación de la educación basada en el metaverso también presenta desafíos importantes. Es necesario abordar

cuestiones relacionadas con la accesibilidad tecnológica, la alfabetización digital y la infraestructura para garantizar una participación equitativa (Bracho-Fuenmayor et al., 2024). Además, las consideraciones éticas relativas a la privacidad de los datos, el comportamiento del usuario y la regulación del contenido deben gestionarse cuidadosamente dentro de estos entornos digitales (Mendoza Becerril, 2025).

En este sentido, la integración del metaverso en la educación requiere un enfoque multidisciplinario que involucre a educadores, tecnólogos y responsables políticos. Solo mediante la colaboración podrá incorporarse eficazmente a los sistemas académicos, garantizando que su uso fomente experiencias de aprendizaje significativas, al tiempo que se abordan sus limitaciones inherentes (Chua y Yu, 2024). Esta perspectiva refuerza la necesidad de analizar el metaverso no solo como una innovación tecnológica, sino también como un paradigma educativo transformador.

En este contexto, el objetivo general de la presente investigación es analizar, mediante un enfoque cualitativo basado en la revisión sistemática de la literatura científica, el papel del metaverso como ecosistema tecnológico emergente en la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, identificando sus principales aplicaciones pedagógicas, beneficios, limitaciones y desafíos éticos y de accesibilidad. De manera específica, se busca: (a) caracterizar el origen conceptual y tecnológico del metaverso y su relación con la realidad virtual, aumentada y mixta; (b) examinar las aplicaciones del metaverso en la educación superior y en la formación profesional, con énfasis en el campo de la salud como caso paradigmático; y (c) identificar los desafíos tecnológicos, pedagógicos y éticos que condicionan su implementación en contextos universitarios.

UX/UI en el metaverso

El metaverso se define como un entorno virtual persistente donde los usuarios interactúan mediante avatares. Estudios previos destacan sus aplicaciones en el aprendizaje basado en simulación, especialmente en la formación médica (Li *et al.,* 2025).

El término «metaverso» apareció por primera vez en 1992 en la novela de ciencia ficción «Snow Crash» del autor estadounidense Neal Stephenson. La obra aborda temas humanos como la lingüística, la historia y la religión, incorporando ordenadores a su narrativa, donde el protagonista, Hiro, vive en dos mundos completamente diferentes. Mientras que la vida real es dura en un futuro distópico, la vida en el metaverso es más placentera, retratada como un mundo lleno de luces donde cualquiera que pueda permitirse una licencia posee una hermosa casa iluminada (Stephenson, 2000).

Stephenson explica que cada persona puede estar presente en el metaverso a través de un avatar, lo cual es esencial para la interacción entre individuos, permitiéndoles vivir y trabajar dentro de este mundo virtual. Este concepto se asemeja mucho al que Mark Zuckerberg presentó en 2021 a través de su empresa «Meta», expresando su expectativa de que el metaverso alcanzara una escala de mil millones de usuarios y generara cientos de miles de millones de dólares en comercio digital durante la siguiente década (Meta, 2021).

Aunque el término surgió en 1992, está estrechamente vinculado a conceptos tecnológicos preexistentes, en particular la realidad virtual (RV). Una versión temprana de la RV apareció en el libro Las gafas de Pigmalión, de Stanley Weinbaum, donde el protagonista usa unas gafas especiales para entrar en un mundo holográfico (Weinbaum, 1935). Sin embargo, fue en 1987 cuando Jaron Lanier utilizó formalmente el término por primera vez mientras trabajaba para la NASA, con el objetivo de fomentar la interacción humana con la tecnología (Lowood, 2025).

Ehrlich (2023) explica que el metaverso se entiende mejor como una nueva evolución de internet: un espacio 3D persistente y compartido donde las personas pueden trabajar, jugar e interactuar en tiempo real. Lograrlo requiere el uso de tecnologías de vanguardia, en particular los cascos de realidad virtual, que representan un paso hacia el futuro de internet. Si bien esto puede parecer lejano, varias empresas ya están entrando en este mercado, siendo los dispositivos Meta Quest de los más populares, lo que refuerza el compromiso a largo plazo de Meta.

Para comprender el uso de la tecnología de realidad virtual y la experiencia de los usuarios, es necesario examinar los dispositivos que permiten el acceso a entornos virtuales. Los cascos de realidad virtual son las herramientas principales para este fin, ya que posibilitan la interacción dentro de espacios virtuales mediante ordenadores capaces de generar contenido multimedia en 3D, que se muestra a través de pantallas montadas en la cabeza (HMD) junto con sensores de seguimiento de movimiento (Hamad y Jia, 2022).

Estos dispositivos HMD conocidos comúnmente como visores de realidad virtual permiten a los usuarios visualizar entornos 3D inmersivos. Como técnica computacional, la realidad virtual busca replicar elementos del mundo real mediante la perspectiva y la geometría, a la vez que posibilita experiencias difíciles o imposibles de lograr en la vida real. Gracias a sus pantallas integradas, los visores de realidad virtual presentan contenido multimedia 3D desde todos los ángulos de visión, mientras que los sensores registran continuamente el movimiento del usuario para ajustar la experiencia visual en consecuencia (Hamad y Jia, 2022).

Además de los cascos de realidad virtual, también existen controladores que permiten la interacción y manipulación de objetos virtuales. Algunos de estos dispositivos han sido desarrollados por empresas como Meta. Inicialmente asociados a los videojuegos y el entretenimiento, su uso se ha extendido gradualmente a diversos campos educativos, especialmente en medicina, donde se aplican en clases, prácticas e incluso tratamientos médicos (Baek *et al.,* 2024).

Más allá de la realidad virtual, el metaverso también se apoya en tecnologías complementarias como la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM), que amplían la interacción del usuario al integrar elementos digitales con el entorno físico. Estas tecnologías ofrecen un punto de acceso más flexible y accesible a experiencias inmersivas, permitiendo a los usuarios interactuar con objetos virtuales sin aislarse por completo del mundo real. En entornos educativos, esta interacción híbrida puede facilitar procesos de aprendizaje más intuitivos y colaborativos (Prieto Andreu, 2025).

Otro aspecto clave del metaverso es su capacidad para la interacción social en tiempo real. A diferencia de las plataformas digitales tradicionales, el metaverso fomenta entornos colaborativos donde los usuarios pueden comunicarse, cocrear y compartir experiencias de forma sincrónica. Esta dimensión social enriquece la experiencia de aprendizaje al promover el trabajo en equipo, la interacción entre pares y la construcción de conocimiento colectivo en contextos inmersivos (Pradana y Elisa, 2023).

Además, el concepto de identidad digital desempeña un papel fundamental en el metaverso. Mediante avatares, los usuarios pueden representarse a sí mismos e interactuar en entornos virtuales, lo que introduce nuevas formas de expresión y participación, así como interrogantes sobre la protección de esa identidad y de los datos asociados a ella (Mendoza Becerril, 2025). En educación, esto puede fomentar la participación estudiantil al permitirles asumir roles activos, experimentar con diferentes perspectivas y participar en simulaciones que reflejan situaciones del mundo real.

El metaverso también permite la creación de entornos de aprendizaje altamente personalizables. Los educadores pueden diseñar espacios virtuales adaptados a objetivos educativos específicos, ajustando el contenido, las interacciones y los niveles de complejidad según las necesidades de los estudiantes. Esta flexibilidad favorece las trayectorias de aprendizaje personalizadas, cada vez más relevantes en los modelos educativos contemporáneos (Alfaisal *et al.,* 2024).

Desde un punto de vista técnico, el desarrollo del metaverso depende de los avances en la infraestructura de red, en particular del internet de alta velocidad y la computación en la nube. Estas tecnologías garantizan una conectividad fluida y la capacidad de procesamiento necesaria para soportar entornos virtuales complejos. Sin estos avances, la escalabilidad y la accesibilidad del metaverso se verían significativamente limitadas (Hamad y Jia, 2022).

Finalmente, la continua evolución del metaverso subraya la importancia de la investigación interdisciplinaria para comprender su impacto. Campos como la informática, la educación, la psicología y el diseño convergen para dar forma a estos entornos, enfatizando la necesidad de enfoques integrados (Chua y Yu, 2024). Esta perspectiva refuerza la idea de que el metaverso no es solo una innovación tecnológica, sino también un fenómeno sociocultural con profundas implicaciones para el futuro de la educación.

METODOLOGÍA

Enfoque y diseño de la investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de tipo documental, sustentado en la revisión sistemática de la literatura científica (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). Este enfoque permite analizar de manera interpretativa los hallazgos reportados en estudios previos sobre el metaverso y su aplicación en contextos educativos, con el propósito de construir una comprensión integral del fenómeno a partir de la triangulación de múltiples fuentes académicas. Se optó por la revisión de la literatura como estrategia metodológica debido a la naturaleza emergente del objeto de estudio, lo

que permite identificar patrones, tendencias y vacíos de conocimiento sin necesidad de recolectar datos primarios (Pradana y Elisa, 2023).

Estrategia de búsqueda

La búsqueda de información se realizó en bases de datos académicas reconocidas por su rigor científico: Scopus, Web of Science, PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, SciELO y Google Académico. Se emplearon combinaciones de los siguientes descriptores en español e inglés, articulados mediante los operadores booleanos AND/OR: «metaverso» OR «metaverse»; «realidad virtual» OR «virtual reality»; «educación superior» OR «higher education»; «aprendizaje inmersivo» OR «immersive learning»; «realidad aumentada» OR «augmented reality»; y «formación médica» OR «medical education»

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron artículos científicos revisados por pares, publicados entre 2018 y 2025, en español o inglés, que abordaran de manera directa la relación entre el metaverso o las tecnologías inmersivas y los procesos educativos. Se excluyeron trabajos sin acceso al texto completo, publicaciones de divulgación no académica, así como estudios centrados exclusivamente en aplicaciones comerciales o de entretenimiento sin vinculación con procesos formativos.

Procedimiento de selección y análisis

El proceso de selección se desarrolló en tres fases: (a) identificación de registros mediante las cadenas de búsqueda señaladas; (b) cribado por título y resumen para descartar duplicados y estudios no pertinentes; y (c) lectura a texto completo de los artículos preseleccionados para verificar su pertinencia temática. Los documentos finalmente incluidos fueron organizados en una matriz bibliográfica que registró autor(es), año, país, objetivo, metodología y principales hallazgos.

El análisis de la información se realizó mediante análisis temático de contenido (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018), a través del cual se identificaron y codificaron categorías emergentes relacionadas con: (a) el origen y la definición conceptual del metaverso; (b) sus componentes tecnológicos (realidad virtual, aumentada y mixta); (c) sus aplicaciones pedagógicas, con especial atención a la formación médica como caso paradigmático de simulación inmersiva; (d) los beneficios reportados en términos de motivación, retención del conocimiento y desarrollo de competencias; y (e) los desafíos técnicos, económicos, pedagógicos y éticos asociados a su implementación. Esta categorización permitió organizar los resultados presentados en el apartado siguiente y establecer relaciones entre los distintos estudios revisados.

Se decidió profundizar de manera particular en el campo de la formación médica como caso ilustrativo, dado que la literatura especializada identifica a la medicina como una de las áreas del conocimiento donde la aplicación de la realidad virtual y el metaverso presenta mayor desarrollo y evidencia empírica (Li *et al.,* 2025; Baek *et al.,* 2024). La pandemia de COVID-19, que redujo la exposición clínica de los estudiantes de medicina a rotaciones y prácticas presenciales (Ahmed *et al.,* 2020), constituye uno de los

antecedentes que impulsaron la búsqueda de alternativas de simulación inmersiva en esta disciplina.

Limitaciones del método

Como toda revisión cualitativa de la literatura, este estudio no pretende generar generalizaciones estadísticas, sino ofrecer una síntesis interpretativa del estado actual del conocimiento. Entre sus limitaciones se reconoce la posible omisión de estudios no indexados en las bases consultadas, así como el predominio de literatura en idioma inglés, lo que podría subrepresentar experiencias y contextos latinoamericanos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aplicaciones del metaverso en la formación médica

La revisión de la literatura confirma que la medicina es una de las ramas del conocimiento donde la aplicación de la realidad virtual y el metaverso presenta mayor desarrollo. Conocer cada parte del cuerpo humano, incluso a nivel celular, es fundamental para comprender lo que ocurre en el organismo y cómo corregir cualquier anomalía; para ello, además de los estudios teóricos, las prácticas permiten a los estudiantes desarrollar una mejor perspectiva del caso clínico y de las variables que puedan existir.

Durante la pandemia de COVID-19, muchos estudiantes de medicina se distanciaron de las rotaciones clínicas para evitar posibles contagios, lo que resultó en una menor exposición a ciertas especialidades médicas y quirúrgicas, redujo sus conocimientos y su rendimiento en los exámenes, y afectó su confianza (Ahmed *et al.,* 2020). Ante este panorama, la literatura reporta un interés creciente por utilizar nuevos medios para capacitar a los futuros médicos, combinando la formación clínica con la realidad virtual: modelos informáticos 3D que permiten visualizar un elemento desde diferentes perspectivas y estados, fáciles de manipular, lo que posibilita apreciar la variabilidad del cuerpo humano sin riesgos físicos ni éticos (Nguyen y Wilson, 2009).

Los métodos educativos tradicionales suelen tener dificultades para fomentar el pleno desarrollo de las habilidades de los estudiantes debido a la limitada cantidad de experiencias inmersivas e interactivas que ofrecen (Alfaisal *et al.,* 2024). Limitar el acceso de un estudiante a las herramientas que puede usar durante sus estudios compromete la adquisición de contenido esencial para su profesión, mientras que la incorporación de herramientas virtuales le da acceso a información personalizada y a elementos que ayudan al desarrollo del pensamiento crítico (Pradana y Elisa, 2023).

Dewey (2004) sostiene que la incorporación de métodos experimentales permite a los individuos tomar el control de la situación, experimentando con lo que tienen y cuestionando su funcionamiento hasta comprenderlo mediante la práctica. En este modo, el uso de herramientas de alta tecnología que muestran estructuras 3D del cuerpo humano es cada vez más común en medicina, reemplazando los antiguos modelos físicos de cobre o plástico (Trelease, 1996), una práctica ya implementada por diversas universidades en Asia y Estados Unidos.

La realidad virtual se presenta, así, como una herramienta poderosa para salvar la brecha entre el conocimiento teórico y la experiencia práctica en la formación médica (Riener y Harders, 2012). Mediante la creación de simulaciones inmersivas, los estudiantes pueden interactuar con estructuras anatómicas complejas y escenarios clínicos en un entorno controlado y reproducible, reforzando el conocimiento a través de la participación activa en lugar de la observación pasiva.

Además, los entornos de aprendizaje basados en realidad virtual proporcionan un espacio seguro para la práctica mediante ensayo y error, algo esencial en la formación médica; los estudiantes pueden practicar procedimientos, tomar decisiones y observar resultados sin riesgo de dañar a pacientes reales (Wilcha, 2020). Este enfoque experiencial mejora las habilidades técnicas y contribuye al desarrollo del razonamiento clínico. Otra ventaja significativa es su capacidad para estandarizar las experiencias educativas: mientras que la formación clínica tradicional puede variar según la ubicación, los recursos disponibles y los casos clínicos, las simulaciones de realidad virtual garantizan que todos los estudiantes accedan a los mismos escenarios y oportunidades de aprendizaje (Hsieh y Lee, 2018; Schott y Marshall, 2018).

A pesar de estas ventajas, la implementación de la realidad virtual en la educación médica requiere una planificación e inversión cuidadosas. Las instituciones deben considerar factores como la infraestructura tecnológica, la capacitación del profesorado y el desarrollo de contenido educativo adecuado; sin estos elementos, los beneficios potenciales de la realidad virtual podrían no aprovecharse plenamente (Baek *et al.,* 2024).

Barreras tecnológicas, económicas y de adopción

Como ya se analizó, el uso de la tecnología de realidad virtual puede ofrecer una nueva forma de estudio que supera barreras y motiva a los estudiantes. A pesar de todas las ventajas, debe considerarse la complejidad que implica configurar estos productos para actividades académicas.

El propio creador del concepto, Neal Stephenson, ha comentado que no cree que la intervención de elementos de RV sea necesaria para establecer el metaverso, debido a la inclusión de elementos de interacción social digital ya presentes en videojuegos como Fortnite, donde solo se utiliza un ordenador con los componentes adecuados para facilitar su ejecución sin comprometer la experiencia del jugador. Sin embargo, el problema de trabajar únicamente con software limita la interacción humana: si bien existen elementos que dan la sensación de manipular objetos, su efecto no es el mismo que el que proporcionan los controladores y cascos de RV, debido a sus efectos inmersivos que actúan en tiempo real según la voluntad del jugador y el entorno en constante evolución que responde a las entradas activadas. Varias universidades recomiendan este tipo de prácticas para ayudar a los estudiantes a adquirir experiencia inmediata; la limitación que surge de esto es el alto costo de cada pieza de equipo, dado que se trata todavía de una industria en crecimiento con competencia limitada.

Desde esta perspectiva, podría pensarse que la integración del metaverso en el mundo académico aún está lejos de concretarse. Sin embargo, el progreso demostrado por

empresas como Meta y Apple, con el lanzamiento de nuevos dispositivos como el Meta Quest o el Apple Vision Pro a precios cada vez más accesibles, permite que la realidad virtual se abra a un público más amplio (Apple Inc., 2024). Por lo tanto, si llega a muchas más personas, indicaría una cultura en auge que ve la realidad virtual como el siguiente paso en la evolución tecnológica, capaz de ser utilizada en tareas cotidianas.

Por ello, para que el metaverso se consolide, es necesario normalizar el uso de estos dispositivos, permitiendo una mayor apertura de ramas científicas e incluso actividades sociales y recreativas que incentiven al público a experimentarlo. A medida que estos dispositivos ganen popularidad y demanda, el metaverso se irá configurando orgánicamente, invitando a nuevas personas a unirse a esta nueva realidad, en la búsqueda de conectar los planos físico y digital en un único espacio que potencie las habilidades de los usuarios con la llegada de nuevos inversores y profesionales interesados en incorporarlo a sus programas de estudio.

Desafíos éticos, de accesibilidad y de bienestar del usuario

Si el metaverso no está regulado y supervisado por expertos en el campo de la educación capaces de filtrar, monitorear y corregir la información presente, podría desatar una avalancha de desinformación que comprometa el aprendizaje de los estudiantes. Es fundamental destacar la cooperación entre profesionales formados en ciencia y educación como miembros activos del metaverso, capaces de comprender las necesidades de cada usuario para el aprendizaje y la formación; de lo contrario, surgirán conflictos en la comunicación de ideas y la difusión del conocimiento.

A las cuestiones de regulación de contenidos se suman las preocupaciones sobre la privacidad y la protección de los datos personales. Los entornos del metaverso recopilan una cantidad y variedad de información considerablemente mayor que las interacciones digitales tradicionales —incluyendo datos biométricos y de comportamiento—, lo que exige marcos normativos claros que establezcan las responsabilidades de las empresas y garanticen los derechos de los usuarios, especialmente cuando se trata de poblaciones estudiantiles (Mendoza Becerril, 2025).

Además de los desafíos técnicos, económicos y éticos, es importante considerar la curva de aprendizaje asociada a las tecnologías de realidad virtual. Tanto estudiantes como docentes deben desarrollar nuevas competencias digitales para interactuar eficazmente en entornos inmersivos, lo que incluye no solo el manejo de los dispositivos, sino también la capacidad de interpretar y comprender escenarios virtuales complejos (Bracho-Fuenmayor *et al.,* 2024).

Otra dimensión relevante es la accesibilidad. Si bien los avances tecnológicos reducen los costos, persiste una brecha digital que limita el acceso a estas herramientas para ciertos sectores de la población, especialmente en contextos de pobreza y marginalización (Bracho-Fuenmayor *et al.,* 2024). Abordar esta desigualdad es fundamental para evitar la exclusión de los estudiantes que más podrían beneficiarse de metodologías de aprendizaje innovadoras.

Por último, el uso prolongado de tecnologías inmersivas también puede presentar dificultades fisiológicas, como fatiga visual, mareo, desorientación o disminución de la capacidad de atención, fenómeno conocido en la literatura como cybersickness (Simón-Vicente *et al.,* 2024). Estos factores deben tenerse en cuenta al diseñar actividades educativas, con el fin de garantizar una integración equilibrada y sostenible de la realidad virtual en los entornos académicos.

Diseño instruccional y experiencia de usuario (UX)

El éxito de las experiencias educativas basadas en realidad virtual depende en gran medida del diseño instruccional. La simple introducción de la tecnología en el aula no garantiza resultados de aprendizaje significativos; es fundamental alinear las experiencias virtuales con los objetivos pedagógicos, asegurando que cada interacción contribuya a la construcción del conocimiento y al desarrollo de habilidades (Alfaisal *et al.,* 2024).

Otro factor relevante es el diseño de la experiencia de usuario (UX) en entornos virtuales. Las interfaces mal diseñadas pueden provocar sobrecarga cognitiva, desorientación o una menor participación; por lo tanto, el desarrollo de entornos intuitivos y centrados en el usuario es fundamental para maximizar el potencial educativo de las plataformas de realidad virtual y metaverso (Prieto Andreu, 2025).

Desde una perspectiva psicológica, los entornos inmersivos pueden influir significativamente en la motivación y la implicación emocional. La sensación de presencia que genera la realidad virtual permite a los estudiantes sentirse parte de la experiencia de aprendizaje, lo que puede mejorar la atención, la curiosidad y la retención de información a largo plazo, representando una ventaja clave sobre los métodos de aprendizaje tradicionales (Pradana y Elisa, 2023).

Integración curricular y colaboración interdisciplinaria

El metaverso no debe considerarse un sustituto de la educación tradicional, sino una herramienta complementaria. Su mayor valor reside en potenciar las estrategias pedagógicas existentes, ofreciendo nuevas formas de visualizar, simular e interactuar con conocimientos que, de otro modo, permanecerían abstractos (Chua y Yu, 2024).

La colaboración también desempeña un papel fundamental en la educación basada en el metaverso. Los entornos virtuales permiten que estudiantes de diferentes ubicaciones geográficas interactúen en tiempo real, fomentando el intercambio intercultural y la resolución colaborativa de problemas. Esta perspectiva global enriquece la experiencia educativa y prepara a los estudiantes para entornos profesionales cada vez más interconectados (Lataifeh y Ahmed, 2024).

Además, el metaverso abre oportunidades para el aprendizaje interdisciplinario, donde diferentes campos del conocimiento pueden converger en un único espacio virtual. Por ejemplo, estudiantes de medicina, ingeniería y diseño pueden colaborar en entornos simulados, abordando problemas complejos que requieren múltiples perspectivas y habilidades.

Finalmente, el impacto a largo plazo del metaverso en la educación dependerá de su implementación ética y responsable. Es necesario abordar cuestiones como la privacidad de los datos, la identidad digital y la validación de contenidos para garantizar un entorno de aprendizaje seguro y fiable (Mendoza Becerril, 2025). Solo mediante un enfoque equilibrado que integre tecnología, pedagogía y ética podrá el metaverso desarrollar todo su potencial como herramienta educativa transformadora.

CONCLUSIONES

A partir del análisis de la literatura relacionada con la realidad virtual en la industria tecnológica, su comercialización, la evolución del concepto de metaverso y la participación de empresas y comunidades educativas respaldadas por instituciones universitarias interesadas en la integración de nuevas tecnologías en la educación, puede concluirse que el metaverso ya no es solo un concepto, sino un espacio que puede beneficiar a miles de estudiantes durante su formación académica, tanto en el aula como en la realización de ejercicios prácticos que los acercan a escenarios del mundo real.

De igual modo, la sociedad puede beneficiarse de una fuerza laboral mejor capacitada mediante simulaciones de situaciones reales que preparen a futuros profesionales para la acción. Teniendo en cuenta los estándares éticos que todo profesional debe respetar, se recomienda la supervisión de un tutor durante el uso de estas herramientas para garantizar la aplicación de las mejores prácticas.

Además, otras industrias pueden utilizar esta tecnología para la capacitación de personal en tiempo récord sin comprometer materiales frágiles y costosos. En conclusión, el metaverso es una nueva forma de aprendizaje que abarca elementos necesarios para el avance de la ciencia y el desarrollo continuo de la formación profesional, basándose en la tecnología y buscando reducir las limitaciones actuales del acceso al conocimiento práctico.

En este contexto, el metaverso representa no solo un avance tecnológico, sino también un cambio de paradigma en la forma en que se produce comparte y experimenta el conocimiento. Su naturaleza inmersiva permite una mayor participación, transformando el aprendizaje pasivo en participación activa, elemento esencial en los modelos educativos contemporáneos.

Asimismo, la escalabilidad de los entornos del metaverso permite a las instituciones llegar a un mayor número de estudiantes sin las limitaciones tradicionales de la infraestructura física. Esta democratización del acceso tiene el potencial de reducir las desigualdades educativas al brindar experiencias de aprendizaje de alta calidad a poblaciones diversas, siempre que se aborden de manera decidida las brechas de accesibilidad identificadas en la literatura revisada.

Sin embargo, es fundamental reconocer que la implementación exitosa del metaverso en la educación depende de la preparación institucional. Esto incluye la inversión en infraestructura, la capacitación del profesorado y el desarrollo de marcos pedagógicos adecuados que se ajusten a las capacidades tecnológicas disponibles. Las consideraciones

éticas privacidad de los datos, identidad digital y seguridad del usuario siguen siendo un componente fundamental en la adopción de estas tecnologías con fines educativos.

Debe señalarse, finalmente, que los hallazgos de este estudio derivan de una revisión cualitativa de la literatura y no de datos empíricos primarios recolectados por los autores; por ello, se recomienda que futuras investigaciones adopten diseños mixtos o cuantitativos como encuestas, estudios de caso o experimentos controlados que permitan contrastar, en contextos universitarios latinoamericanos, los beneficios y desafíos pedagógicos del metaverso identificados en la literatura internacional. En este sentido, el metaverso puede considerarse un entorno tecnológico que continúa evolucionando y que todavía se encuentra en proceso de consolidación dentro del ámbito educativo. Más que plantearse como una solución definitiva, su aporte a la educación dependerá de la manera en que logre integrarse de forma adecuada con las estructuras académicas, las necesidades de los estudiantes y las prácticas educativas existentes.

REFERENCIAS

Álava, M., Sandoval, M., y Triana, E. (2023). El control interno como herramienta eficaz para la administración de las PyMES, revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4*(1), 282. https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.536

Ahmed, H., Allaf, M., y Elghazaly, H. (2020). COVID-19 and medical education. *The Lancet Infectious Diseases, 20*(7), 777–778. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30226-7

Alfaisal, R., Hashim, H., y Azizan, U. H. (2024). Metaverse system adoption in education: A systematic literature review. *Journal of Computers in Education, 11*(1), 259–303. https://doi.org/10.1007/s40692-022-00256-6

Ali, R. A., Soliman, M., Weahama, M. R., Assalihee, M., y Mahmud, I. (2025). Investigating continuous intention to use metaverse in higher education institutions: A dual-staged structural equation modeling-artificial neural network approach. *Smart Learning Environments, 12*(1). https://doi.org/10.1186/s40561-024-00357-y

Apple Inc. (2007 9 de enero). Apple reinventa el teléfono con el iPhone [Comunicado de prensa]. Apple Newsroom. https://www.apple.com/newsroom/2007/01/09Apple-Reinvents-the-Phone-with-iPhone/

Apple Inc. (2024, 9 de abril). Apple Vision Pro brings a new era of spatial computing to business. https://www.apple.com/newsroom/2024/04/apple-vision-pro-brings-a-new-era-of-spatial-computing-to-business/

Baek, S. W., Yeo, T., Lee, H. J., Moon, Y. J., Kim, Y. H., Park, C., ... y Kim, D. (2024). Systematic analysis of anatomy virtual reality (VR) apps for advanced education and further applications. *Scientific Reports, 14*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-024-82945-z

Bracho-Fuenmayor, P. L., Huicab García, Y., Lucero Baldevenites, E. V., Mejía-Ríos, J., y Díaz-Téllez, Á. S. (2024). Gamificación y equidad digital: análisis de diseños educativos en el metaverso para poblaciones vulnerables. *Metaverse Basic and Applied Research*, 3. https://doi.org/10.56294/mr2024.105

Chua, H. W., y Yu, Z. (2024). A systematic literature review of the acceptability of the use of Metaverse in education over 16 years. *Journal of Computers in Education, 11*(2), 615–665. https://doi.org/10.1007/s40692-023-00273-z

Dewey, J. (2004). Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación. Morata.

Ehrlich, S. (2023, 10 de marzo). The metaverse explained. Forbes. https://www.forbes.com/sites/digital-assets/article/the-metaverse-explained/

Hamad, A., y Jia, B. (2022). How virtual reality technology has changed our lives: An overview of the current and potential applications and limitations. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(18), 11278. https://doi.org/10.3390/ijerph191811278

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.

Hsieh, M.-C., y Lee, J.-J. (2018). Preliminary study of VR and AR applications in medical and health education. *Journal of Nursing and Health Studies, 3*(1), https://doi.org/10.21767/2574-2825.100030

Lataifeh, M., y Ahmed, N. (2024). Metamorphosis of EduX: A comparative study for education in the metaverse. *Frontiers in Computer Science,* 6. https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1423768

Li, Q., Duan, H., Zhou, X., y Sun, X. (2025). The use of metaverse in medical education: A systematic review. *Clinical Medicine, 25*(3). https://doi.org/10.1016/j.clinme.2025.100315

Lowood, H. E. (2025). Virtual reality. Encyclopædia Britannica. https://www.britannica.com/technology/virtual-reality

Mendoza Becerril, O. (2025). Protección de datos personales en el metaverso: un desafío para la privacidad de la ciudadanía digital. *Revista Internacional de Derechos Humanos, 15*(2), 61–82. https://doi.org/10.26422/RIDH.2025.1502.men

Meta. (2021, 28 de octubre). Founder's letter, 2021. Meta. https://about.fb.com/news/2021/10/founders-letter/

Nguyen, N., y Wilson, T. D. (2009). A head in virtual reality: Development of a dynamic head and neck model. *Anatomical Sciences Education, 2*(6), 294–301. https://doi.org/10.1002/ase.115

Ordoñez Valencia, M. L., Ordoñez-Zúñiga, N. L., Mantilla-Ordóñez, J. C., Garcés Wila, M. E., Vera Arroyo, D. M., y Coronel Méndez, W. J. (2022). Análisis de herramientas del metaverso y su impacto en contextos educativos. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies, 3*(2), 610–630. https://journals.sapienzaeditorial.com/index.php/SIJIS/article/view/366

Paavola, A. (2022, 19 de diciembre). Historia de los teléfonos inteligentes: una cronología completa. Textline. https://www.textline.com/blog/smartphone-history

Pradana, M., y Elisa, H. P. (2023). Metaverse in education: A systematic literature review. *Cogent Social Sciences,* 9(1). https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2252656

Prieto Andreu, J. M. (2025). Revisión sistemática sobre aprendizaje colaborativo mediante realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, 37(1), 151–186. https://doi.org/10.14201/teri.31921

Riener, R., y Harders, M. (2012). Virtual reality for medical training. En Virtual reality in medicine (pp. 181–210). London: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4011-5_8

Schott, C., y Marshall, S. (2018). Virtual reality and situated experiential education: A conceptualization and exploratory trial. Journal of Computer Assisted Learning, 34(6), 843–852. https://doi.org/10.1111/jcal.12293

Simón-Vicente, L., Rodríguez-Cano, S., Delgado-Benito, V., Ausín-Villaverde, V., y Cubo-Delgado, E. (2024). Cybersickness. A systematic literature review of adverse effects related to virtual reality. Neurología (English Edition), 39(8), 701–709. https://www.elsevier.es/en-revista-neurologia-english-edition--495-pdf-download-S2173580823000147

Stephenson, N. (2000). Snow crash. Gigamesh.

Trelease, R. B. (1996). Toward virtual anatomy: A stereoscopic 3-D interactive multimedia computer program for cranial osteology. Clinical Anatomy, 9(4), 269–272. https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2353(1996)9:4%3C269::AID-CA10%3E3.0.CO;2-P

Weinbaum, S. G. (1935). *Pygmalion's spectacles.* The Floating Press

Wilcha, R.-J. (2020). Effectiveness of virtual medical teaching during the COVID-19 crisis: Systematic review. JMIR Medical Education, 6(2) https://doi.org/10.2196/20963