



REVISIÓN

Learning in the Metaverse: Pedagogical Implications from the Student Experience

Aprender en el Metaverso: implicaciones pedagógicas desde la experiencia estudiantil

Brenda Juárez Santiago¹ , Rolando-Gustavo Gómez-Meza²  , Doris del Carmen De La Cruz Mena³ , Max Candia⁴ 

¹Universidad Tecnológica de San Juan del Río, México.

²Universidad Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela.

³Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana.

⁴Universidad Nacional de Pilar, Facultad de Ciencias Biomédicas, El Pinar, Paraguay.

Citar como: Juárez Santiago B, Gómez-Meza R-G, De La Cruz Mena D del C, Candia M. Learning in the Metaverse: Pedagogical Implications from the Student Experience. Metaverse Basic and Applied Research. 2024;3:127. <https://doi.org/10.56294/mr2024.127>

Enviado: 11-02-2024

Revisado: 28-05-2024

Aceptado: 12-11-2024

Publicado: 13-11-2024

Editor: PhD. Yailen Martínez Jiménez 

Autor para correspondencia: Rolando-Gustavo Gómez-Meza 

ABSTRACT

Introduction: the metaverse has emerged as a technology with great potential to transform educational processes, generating immersive environments that invite us to rethink the way students learn and engage with knowledge. However, despite its growing adoption, a gap persists in our in-depth understanding of how students experience these experiences and the pedagogical implications they provide.

Objective: this article aimed to analyze, through a narrative review, the pedagogical implications derived from empirical studies on student experiences in metaverse-mediated educational environments, to identify patterns, challenges, and recommendations for instructional design.

Method: an exploratory narrative review was conducted of 50 original studies published between 2022 and 2024 in English and Spanish, using qualitative, quantitative, and mixed approaches. The analysis was organized around three research questions.

Results: the results show that the metaverse can increase student motivation, engagement, and collaboration, but it also presents technical, emotional, and pedagogical challenges that hinder its effective implementation.

Conclusions: it is concluded that the use of the metaverse in education requires a profound pedagogical redesign, accompanied by teacher training, digital inclusion, and a student-centered ethical approach.

Keywords: Immersive Learning; Pedagogical Design; Virtual Education; Student Experience; Metaverse.

RESUMEN

Introducción: el metaverso ha emergido como una tecnología con alto potencial para transformar los procesos educativos, generando entornos inmersivos que invitan a repensar la forma en que los estudiantes aprenden y se relacionan con el conocimiento. Sin embargo, a pesar de su creciente adopción, aún persiste un vacío en la comprensión profunda de cómo los estudiantes viven estas experiencias y qué implicaciones pedagógicas surgen de ellas.

Objetivo: este artículo tuvo como propósito analizar, desde una revisión narrativa, las implicaciones pedagógicas derivadas de estudios empíricos sobre experiencias estudiantiles en entornos educativos mediados por el metaverso, con el fin de identificar patrones, desafíos y recomendaciones para el diseño docente.

Método: se aplicó una revisión narrativa exploratoria de 50 estudios originales publicados entre 2022 y 2024 en inglés y español, con enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos. El análisis se organizó en torno a tres

preguntas de investigación.

Resultados: los resultados evidencian que el metaverso puede aumentar la motivación, participación y colaboración de los estudiantes, pero también presenta desafíos técnicos, emocionales y pedagógicos que afectan su implementación efectiva.

Conclusiones: se concluye que el uso del metaverso en educación exige un rediseño pedagógico profundo, acompañado de formación docente, inclusión digital y una mirada ética centrada en el estudiante.

Palabras clave: Aprendizaje Inmersivo; Diseño Pedagógico; Educación Virtual; Experiencia Estudiantil; Metaverso.

INTRODUCCIÓN

Hablar del metaverso ya no es imaginar un futuro lejano ni exclusivo de la ciencia ficción. Hoy, esta tecnología está entrando por la puerta grande en nuestras aulas, laboratorios y entornos de aprendizaje. Con entornos tridimensionales que permiten a estudiantes y docentes interactuar mediante avatares, el metaverso ofrece experiencias educativas inmersivas que, hasta hace poco, eran difíciles de concebir. Más que una moda tecnológica, se trata de una nueva manera de vivir la educación. Plataformas como *AltspaceVR*, *Roblox Education* o *Spatial* ya están siendo utilizadas para clases, simulaciones, e incluso ceremonias de graduación virtuales (Fernández-Miranda et al., 2024; López-Belmonte et al., 2023; Qian et al., 2023; Díaz-Colón y Ereú-Ledezma, 2024).

Sin embargo, aunque el entusiasmo es comprensible, hay una pregunta clave que aún no tiene respuestas claras: ¿cómo viven los estudiantes estas experiencias? La mayoría de las investigaciones actuales se centran en los beneficios potenciales del metaverso —como el aumento del compromiso o la personalización del aprendizaje—, pero pocas se detienen a mirar desde la perspectiva del estudiante. ¿Se sienten realmente parte de estos entornos? ¿Qué les entusiasma, qué les incomoda, qué cambiarían? Este vacío es importante, porque no basta con implementar tecnologías; es fundamental comprender cómo las personas que aprenden las habitan, las interpretan y las resignifican (Shi & Park, 2024; Mustafa, 2022; Aguas-Viloria y Buelvas-Sierra, 2024; Roman-Acosta, 2024a).

Este artículo nace precisamente con esa inquietud. Queremos poner el foco en las voces estudiantiles, en sus experiencias dentro del metaverso y, sobre todo, en qué implicaciones pedagógicas pueden derivarse de esas vivencias. Nuestro propósito es analizar, desde una revisión narrativa, las implicaciones pedagógicas derivadas de estudios empíricos sobre experiencias estudiantiles en entornos educativos mediados por el metaverso, con el fin de identificar patrones, desafíos y recomendaciones que orienten el diseño y mejora de las prácticas docentes en estos espacios virtuales.

La relevancia de esta revisión está en que el metaverso, más allá de su potencial tecnológico, representa un desafío pedagógico: nos obliga a repensar la enseñanza, la evaluación, el rol del docente y la participación del estudiante desde nuevas coordenadas. En un contexto donde cada vez más instituciones están comenzando a experimentar con estos entornos, contar con una síntesis comprensiva de lo que ya se sabe —y de lo que aún no— sobre la experiencia estudiantil puede marcar la diferencia entre una innovación superficial y un cambio educativo profundo (González Ciriaco, 2024; Woick et al., 2024; Mkedder & Das, 2023; López et al., 2024; Roman-Acosta y Barón Velandia, 2023).

Para ello, hemos realizado una revisión narrativa con enfoque exploratorio. Seleccionamos estudios empíricos —cualitativos, cuantitativos o mixtos— publicados entre 2022 y 2024, en inglés y español, que abordaran directa o indirectamente cómo los estudiantes viven su paso por experiencias educativas en el metaverso. A partir de esta revisión, se identificaron categorías temáticas que nos permiten mirar de manera más cercana y comprensiva los aportes, límites y oportunidades pedagógicas de este fenómeno emergente.

Con este artículo esperamos ofrecer una mirada más humana, pedagógica y crítica del metaverso en la educación. Lejos de idealizarlo o descartarlo, buscamos comprenderlo desde quienes lo habitan: los y las estudiantes (Gómez Loero, 2024; Moronta Díaz, 2024; Roman-Acosta et al., 2023). El texto se organiza en cinco apartados: esta introducción, la metodología empleada, los principales hallazgos organizados en categorías, una discusión crítica y, finalmente, las conclusiones.

MÉTODO

Para llevar a cabo esta revisión, se utilizó el enfoque de revisión narrativa con carácter exploratorio, una metodología idónea cuando el objetivo no es cuantificar efectos o contrastar hipótesis, sino comprender de forma amplia, contextualizada y crítica un fenómeno complejo (Tomasina & Pisani, 2022; Roman-Acosta, 2024b). A diferencia de una revisión sistemática tradicional, que sigue protocolos estrictos de búsqueda y síntesis, la revisión narrativa permite integrar distintos enfoques metodológicos (cualitativos, cuantitativos y mixtos)

y construir una interpretación profunda a partir de diversas fuentes. Esta estrategia resulta especialmente adecuada en campos emergentes como el metaverso en educación, donde los estudios aún son escasos, dispersos y heterogéneos en términos de objetivos, métodos y contextos (Aibar, 2023).

La revisión se guio por tres preguntas de investigación que orientaron la búsqueda, selección y análisis de los estudios:

1. ¿Cómo describen los estudios empíricos las experiencias de estudiantes en entornos educativos mediados por el metaverso?
2. ¿Qué implicaciones pedagógicas emergen a partir de esas experiencias estudiantiles?
3. ¿Qué recomendaciones, buenas prácticas o desafíos se plantean para el diseño de estrategias docentes en estos entornos inmersivos?

Para identificar los estudios relevantes, se realizaron búsquedas entre enero y marzo de 2025 en bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, ERIC, Google Scholar y Scielo. Se usaron combinaciones de palabras clave en español e inglés para abarcar la literatura internacional:

(“metaverso” OR “metaverse”) AND (“educación” OR “education”) AND (“experiencias estudiantiles” OR “student experiences”) AND (“implicaciones pedagógicas” OR “pedagogical implications”).

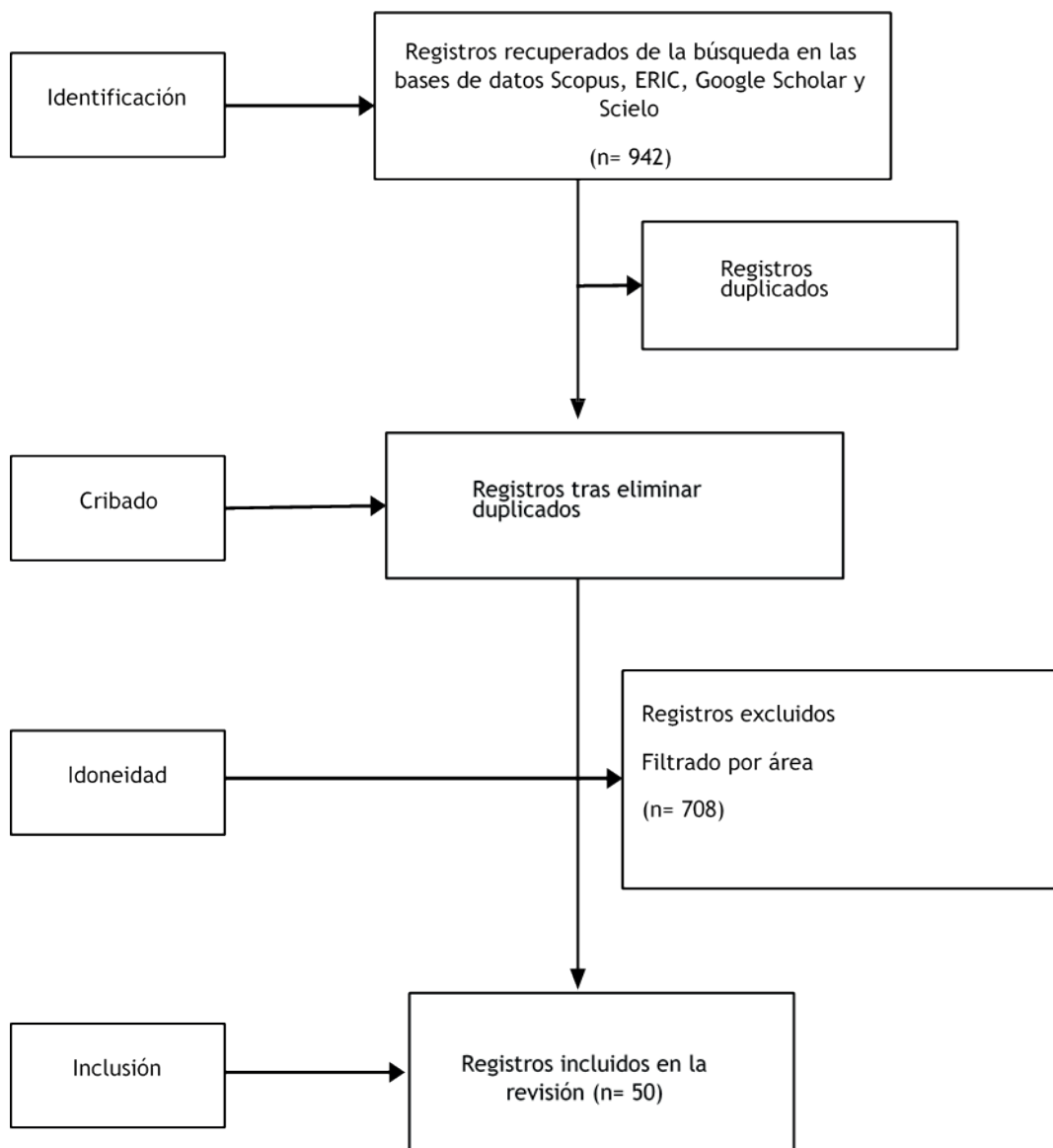


Figura 1. Flujograma de selección de registros a incluir para revisión

También se aplicaron estrategias de búsqueda avanzada, como el uso de comillas para frases exactas y truncamientos para ampliar resultados. La búsqueda se complementó con revisión manual de bibliografía en

artículos clave (snowballing) y selección por título, resumen y palabras clave.

Los criterios de inclusión fueron:

1. estudios empíricos publicados entre 2022 y 2024,
2. en español o inglés,
3. que abordaran explícitamente experiencias de estudiantes en contextos educativos con mediación del metaverso,
4. publicados en revistas arbitradas o actas de congresos académicos con revisión por pares.

En cuanto a los criterios de exclusión, se descartaron:

1. estudios puramente teóricos o técnicos sin participación estudiantil,
2. artículos centrados exclusivamente en docentes o en desarrollo de plataformas,
3. investigaciones que abordaran tecnologías inmersivas (VR o AR) sin integrar el concepto o estructura del metaverso,
4. y literatura gris como blogs, notas institucionales, reseñas no arbitradas o documentos sin acceso completo al texto.

Para el análisis, se construyó una matriz de extracción de datos que permitió comparar y categorizar los hallazgos según las dimensiones clave: tipo de estudio, nivel educativo, país o región, metodología utilizada, aspectos de la experiencia estudiantil explorados y principales implicaciones pedagógicas. El enfoque analítico fue temático e interpretativo, lo cual permitió agrupar los hallazgos en patrones recurrentes, desafíos identificados y recomendaciones surgidas desde la experiencia del alumnado.

Cabe destacar que, se adoptó una perspectiva postpositivista, que reconoce la coexistencia de múltiples realidades en torno al fenómeno educativo. Esto permitió abordar la experiencia estudiantil en el metaverso no como un hecho homogéneo, sino como una construcción situada, influida por factores culturales, emocionales, pedagógicos y tecnológicos.

RESULTADOS

Los resultados de esta revisión narrativa se organizaron en función de las tres preguntas de investigación planteadas, abordando de forma progresiva las experiencias de los estudiantes, las implicaciones pedagógicas derivadas de esas vivencias y, finalmente, las recomendaciones y desafíos para el diseño docente en entornos de metaverso educativo.

Experiencias estudiantiles en el metaverso educativo

Los estudios analizados evidencian que la mayoría de los estudiantes perciben el metaverso como una experiencia positiva, innovadora y motivadora. Destacan la posibilidad de interactuar de forma más libre, de aprender con mayor autonomía y de sentirse inmersos en entornos virtuales que simulan situaciones reales de aprendizaje. La participación, el disfrute y la personalización son dimensiones recurrentes en estas experiencias.

Sin embargo, también se observaron matices importantes. Algunos estudiantes manifestaron dificultades para adaptarse, preocupaciones por la privacidad de sus datos, cansancio visual y emocional, así como sensaciones de desconexión cuando las experiencias no estaban bien guiadas por docentes o carecían de un propósito pedagógico claro. En este sentido, las vivencias reportadas varían según factores como el nivel educativo, el acceso a tecnología y el tipo de disciplina.

Los hallazgos correspondientes a esta dimensión se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Experiencias estudiantiles en el metaverso

Autor (Año)	Metodología	Conclusión principal
Rysulová (2024)	Cualitativa	El metaverso aumenta la participación estudiantil y personaliza la experiencia, aunque enfrenta barreras como el acceso y los costos.
Varghese (2023)	Cualitativa	El metaverso ofrece experiencias prácticas sin riesgo físico, mejorando la comprensión en áreas como medicina o ingeniería.
Özdemir et al. (2022)	Cuantitativa	Las actitudes y conocimientos sobre el metaverso varían según factores socioculturales y económicos de los estudiantes.
Liu et al. (2024)	Revisión narrativa	El metaverso puede mejorar la personalización del aprendizaje y aumentar la participación estudiantil si se usan entornos seguros y accesibles.
Muthmainnah et al. (2023)	Cuantitativa	El uso del metaverso mejora la motivación y el rendimiento académico, mediado por el compromiso del estudiante.
Ktoridou et al. (2023)	Mixta	Estudiantes y docentes muestran apertura hacia el metaverso educativo, aunque con reservas sobre su implementación a gran escala.

Tabla 1. Experiencias estudiantiles en el metaverso

Autor (Año)	Metodología	Conclusión principal
Rahman et al. (2023)	Cualitativa	Los estudiantes necesitan guía docente y protección de datos para aprovechar el metaverso como espacio educativo.
Liu (2024)	Ensayo argumentativo	El metaverso transforma la educación al permitir experiencias inmersivas, colaboración global y aprendizajes personalizados.
Almarzouqi et al. (2022)	Mixta (SEM-ML)	La satisfacción del usuario es clave en la adopción del metaverso por parte de los estudiantes en educación médica.
Mustafa (2022)	Mixta	El uso del metaverso debe considerar las percepciones estudiantiles y un soporte técnico para una integración efectiva.
Al-kfairy et al. (2022)	Cualitativa	Los estudiantes valoran la flexibilidad del metaverso, pero temen distracción, privacidad y salud digital.
López-Belmonte et al. (2023)	Revisión sistemática	El metaverso incrementa la motivación y el aprendizaje, aunque se requieren más estudios en poblaciones diversas.
Arofah et al. (2023)	Cuantitativa	Aunque el metaverso fomenta el compromiso, puede afectar la salud mental por la falta de interacción física.
Prakash et al. (2023)	Revisión y análisis	El metaverso ofrece accesibilidad y flexibilidad educativa, pero requiere competencias digitales y cuidado en la privacidad.
Talan & Kalinkara (2022)	Mixta	Los estudiantes encuentran que el metaverso motiva y hace más atractivo el contenido, aunque puede distraer y afectar la disciplina.

Implicaciones pedagógicas emergentes desde la experiencia estudiantil

A partir de los estudios revisados, emergen diversas implicaciones pedagógicas que reflejan el potencial del metaverso como herramienta transformadora del aprendizaje. Se observa una tendencia clara hacia el fomento de metodologías activas, colaborativas y centradas en el estudiante. Las plataformas inmersivas favorecen el desarrollo de habilidades como la autonomía, la creatividad, la resolución de problemas y la conciencia intercultural.

Asimismo, se destaca el valor del metaverso para fortalecer el aprendizaje situado, especialmente en contextos lingüísticos, culturales o de educación inclusiva. No obstante, estas oportunidades solo se concretan cuando el diseño pedagógico es intencional y está alineado con los objetivos educativos. Cuando el componente tecnológico se impone sobre lo pedagógico, los efectos suelen ser superficiales o poco sostenibles.

Por lo que, las implicaciones pedagógicas que emergen apuntan a la necesidad de repensar no solo las herramientas, sino las prácticas, roles y finalidades educativas en entornos virtuales. Los detalles se recogen en la tabla 2.

Tabla 2. Implicaciones pedagógicas del metaverso

Autor (Año)	Metodología	Conclusión principal
Ghoulam & Bouikhalene (2024)	Cualitativa	El metaverso transforma los enfoques pedagógicos tradicionales, promoviendo una educación más colaborativa y centrada en el estudiante.
Giri (2024)	Estudio de caso	Los estudiantes diseñan experiencias en XR y adquieren competencias creativas, colaborativas y técnicas mediante proyectos inmersivos.
Hatmanto et al. (2023)	Cualitativa	El metaverso potencia la autonomía, la competencia intercultural y la motivación en el aprendizaje del inglés.
Dewi (2024)	Cualitativa	El aprendizaje en el metaverso promueve la inmersión, la colaboración y la contextualización cultural, fortaleciendo la adquisición lingüística.
Nedeva & Duchevea (2024)	Revisión crítica	Las tecnologías del metaverso favorecen enfoques pedagógicos activos como el aprendizaje colaborativo, reflexivo y basado en proyectos.
Batalla & Pedrero (2023)	Mixta	El metaverso favorece la interacción del estudiante, aunque muchos docentes carecen de formación para integrarlo pedagógicamente.
Aleksić (2023)	Cuantitativa	El aprendizaje social en el metaverso mejora resultados académicos, destacando el rol del componente pedagógico sobre el tecnológico.
Figueiredo (2022)	Ensayo pedagógico	El metaverso ofrece experiencias educativas encarnadas que transforman la retórica y el aprendizaje en humanidades.
Rahman et al. (2023)	Revisión sistemática	Es esencial formar docentes en el diseño de clases colaborativas y éticas dentro del metaverso para evitar mal uso de datos.
Porras et al. (2025)	Mixta	El metaverso motiva el aprendizaje y fomenta el trabajo colaborativo entre estudiantes indígenas en educación media en México.
Rysul'ová (2024)	Ensayo crítico	El metaverso puede democratizar el acceso al aprendizaje, aunque se requiere inversión en infraestructura y políticas inclusivas.

Tabla 2. Implicaciones pedagógicas del metaverso

Autor (Año)	Metodología	Conclusión principal
Hashim et al. (2023)	Revisión de síntesis	Las experiencias inmersivas en el metaverso fomentan creatividad, colaboración y producción de conocimiento compartido.
Mohsen et al. (2023)	Estudio de caso	El uso del metaverso en historia ayuda a desarrollar conciencia patrimonial y aprendizaje emocional en niños.
Vanegas & Sánchez (2024)	Cualitativa	El metaverso en educación empresarial mejora la interactividad, pero exige diseño pedagógico innovador y superación de barreras técnicas.
Pyae et al. (2023)	Cuantitativa	Las plataformas metaversas como AII son prometedoras, pero deben mejorarse en usabilidad y diseño centrado en el usuario.

Recomendaciones y desafíos para el diseño de estrategias docentes

La tercera línea de resultados se enfocó en identificar recomendaciones, buenas prácticas y retos para los docentes que integran el metaverso en sus clases. En primer lugar, se confirma que uno de los principales obstáculos es la falta de formación docente específica, tanto en habilidades técnicas como en competencias pedagógicas relacionadas con el diseño instruccional en entornos inmersivos.

Adicionalmente, los estudios destacan la importancia de diseñar experiencias centradas en el estudiante, que incorporen elementos como la gamificación, la inteligencia artificial, la accesibilidad y la evaluación significativa. También se hace énfasis en la necesidad de políticas institucionales que promuevan la equidad, el acceso a infraestructura, y la protección de la privacidad y el bienestar emocional del alumnado.

En este sentido, para que el metaverso se traduzca en una mejora real del aprendizaje, se requiere una acción docente reflexiva, creativa y colaborativa, apoyada por marcos éticos, metodológicos y tecnológicos. Las recomendaciones y desafíos clave se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Recomendaciones y desafíos pedagógicos en el metaverso

Autor (Año)	Metodología	Conclusión principal
Shi et al. (2023)	Cualitativa	Identifican cuatro desafíos clave para docentes: presión académica, implementación técnica, formación docente y ética digital.
Rysulová (2024)	Revisión crítica	Destaca la necesidad de inversión en infraestructura, acceso equitativo y estrategias de formación docente específicas.
Reis et al. (2023)	Revisión integrativa	Subrayan que la formación docente sigue siendo tradicional, limitando el aprovechamiento del metaverso.
Agrati (2023)	Mixta	Explora el rol de tutores NPC en la formación inicial docente y cómo afectan las decisiones pedagógicas.
Rane et al. (2024)	Estudio de caso	Proponen marcos de diseño que prioricen la personalización y la inteligencia artificial en estrategias docentes.
Yu (2022)	Cuantitativa y experimental	Diseñan un sistema de formación docente en VR; los participantes reportan alta satisfacción y funcionalidad.
Lin et al. (2022)	Revisión sistemática	Sugieren rediseñar currículos y estrategias docentes para integrar realidad aumentada, IA y personalización.
Pradana & Elisa (2023)	Revisión sistemática	Se necesita mayor investigación sobre estrategias didácticas e instrumentos de evaluación para el metaverso.
Rahman et al. (2023)	Revisión	Recomiendan que docentes diseñen clases colaborativas y plataformas que protejan la privacidad del estudiante.
Darmawansah et al. (2024)	Estudio de caso	Docentes en formación enfrentan retos distintos según el nivel de inmersión del entorno virtual.
Rodríguez-Florido & Maynar (2024)	Revisión con guía práctica	Ofrecen recomendaciones aplicadas para integrar el metaverso en educación médica evitando barreras técnicas.
Villalonga-Gómez et al. (2023)	Revisión sistemática	Subrayan la importancia de la interacción, la autonomía del estudiante y el rediseño didáctico.
García et al. (2023)	Estudio exploratorio	Plantean desafíos técnicos y éticos percibidos por docentes y estudiantes en el rediseño de un metaverso educativo.
López-Belmonte et al. (2023)	Revisión sistemática	Destacan la necesidad de diseñar instrumentos válidos para evaluar experiencias educativas en el metaverso.
Jusuf et al. (2023)	Investigación aplicada	El modelo ADDIE permitió diseñar clases atractivas, pero se requiere formación docente constante.
Prakash et al. (2023)	Revisión teórica	Recomiendan alineación entre objetivos pedagógicos, tecnología y apoyo a estudiantes y profesores.
Damasceno et al. (2023)	Revisión rápida	Plantean la necesidad de tecnologías asistivas para garantizar inclusión y accesibilidad en entornos metaversos.

Tabla 3. Recomendaciones y desafíos pedagógicos en el metaverso

Autor (Año)	Metodología	Conclusión principal
Pahmi et al. (2023)	Estudio de caso cualitativo	Los docentes valoran la interactividad del metaverso, pero requieren formación técnica y pedagógica.
Camilleri (2023)	Revisión crítica	Sugiere lineamientos regulatorios para docentes sobre ética, privacidad y salud mental en el uso del metaverso.
Damaševičius & Sidekėrsniene (2023)	Estudio de caso	Muestran cómo las estrategias gamificadas mejoran el compromiso estudiantil si están bien diseñadas por docentes.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten visibilizar un conjunto amplio y diverso de recomendaciones, buenas prácticas y desafíos que enfrentan los docentes al integrar el metaverso como herramienta pedagógica.

¿Cómo describen los estudios empíricos las experiencias de estudiantes en entornos educativos mediados por el metaverso?

Los estudios revisados nos ofrecen una imagen muy rica y variada de cómo los estudiantes viven su paso por el metaverso. En general, hay un sentimiento positivo en cuanto a la motivación, la participación y la posibilidad de aprender de una forma más inmersiva y significativa.

Los hallazgos de esta revisión narrativa revelan que las experiencias estudiantiles en el metaverso educativo son complejas, diversas y profundamente situadas en factores personales, culturales y tecnológicos. En general, los estudios muestran una percepción predominantemente positiva, especialmente en lo que respecta a la motivación, el interés y la inmersión que los entornos virtuales generan. Por ejemplo, autores como Muthmainnah et al. (2023) encontraron que el uso del metaverso potencia la motivación intrínseca del alumnado, lo cual se traduce en una mejora del rendimiento académico. De manera similar, Liu (2024) y López-Belmonte et al. (2023) coinciden en que estas plataformas permiten aprendizajes más dinámicos, atractivos y personalizados.

No obstante, junto a estos beneficios, emergen también tensiones y preocupaciones que matizan el entusiasmo inicial. Varios estudios advierten sobre riesgos de distracción, desconexión con el mundo real, fatiga digital y preocupaciones por la privacidad (Talan & Kalinkara, 2022; Al-kfairy et al., 2022; Arofah et al., 2023). Estas inquietudes no solo afectan el nivel de compromiso del estudiante, sino que también invitan a pensar críticamente en los límites del metaverso como entorno de aprendizaje. Si bien algunos estudiantes valoran la flexibilidad y la interacción inmersiva, otros expresan dudas sobre la sostenibilidad de estas experiencias en el tiempo, especialmente en contextos donde los recursos son limitados o las habilidades digitales desiguales (Rahman et al., 2023; Özdemir et al., 2022).

Otro hallazgo importante es la variabilidad en las percepciones estudiantiles según el nivel educativo, el contexto sociocultural y el acceso a la tecnología. Por ejemplo, en entornos universitarios tecnológicamente favorecidos, como se observa en el estudio de Almarzouqi et al. (2022), los estudiantes manifiestan mayor apertura, satisfacción y disposición para integrar el metaverso a su formación. En contraste, en contextos menos favorecidos o con estudiantes sin experiencia previa, el metaverso puede ser percibido como una herramienta ajena o intimidante, generando resistencia o apatía (Mustafa, 2022; Varghese, 2023).

Desde un enfoque pedagógico, es evidente que la experiencia estudiantil en el metaverso está mediada por la calidad del diseño instruccional y el acompañamiento docente. Las investigaciones revisadas insisten en que no basta con trasladar contenidos al entorno 3D; es necesario repensar la dinámica educativa, las formas de evaluación, la construcción de comunidad y los apoyos emocionales y técnicos para los estudiantes (Ktoridou et al., 2023; Rysulová, 2024).

Lo más interesante es que la mayoría de los estudios coinciden en que el metaverso tiene un gran potencial, pero ese potencial depende de cómo se use. Cuando hay un diseño pedagógico cuidadoso, con actividades bien pensadas y docentes que acompañan de forma activa, los estudiantes lo disfrutan más y aprenden mejor (Ktoridou et al., 2023; Rysulová, 2024). Por el contrario, cuando se lo deja librado a lo técnico o a lo espectacular, se corre el riesgo de perder el foco educativo.

¿Qué implicaciones pedagógicas emergen a partir de las experiencias estudiantiles en el metaverso educativo?

Una de las conclusiones más claras de esta revisión es que el metaverso está invitando a repensar la pedagogía desde su raíz. Los entornos inmersivos no solo ofrecen nuevas herramientas, sino que demandan nuevas formas de enseñar y aprender. En primer lugar, se destaca un cambio de enfoque hacia metodologías activas, donde el estudiante asume un rol protagonista en su proceso de aprendizaje. Las plataformas inmersivas permiten escenarios donde los estudiantes exploran, crean y colaboran, lo que favorece la autonomía, el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo (Ghoulam & Bouikhalene, 2024; Hatmanto et al., 2023).

Asimismo, muchos de los estudios coinciden en la necesidad de que los docentes diseñen nuevas estrategias pedagógicas adaptadas al entorno virtual, centradas en la interacción, la resolución de problemas y el

aprendizaje por proyectos. Esto se evidencia en trabajos como el de Dewi (2024) y Giri (2024), donde las experiencias de codiseño y co-creación digital resultaron altamente motivadoras y enriquecedoras para el aprendizaje de los estudiantes. El metaverso, entonces, no es solo un entorno visualmente atractivo, sino un espacio que exige rediseñar las dinámicas educativas para que sean más participativas, horizontales y sensibles al contexto.

Una implicación clave es la importancia de considerar la interculturalidad, el lenguaje y el contexto local como parte del diseño pedagógico. Por ejemplo, en el caso de poblaciones indígenas en México (Porrás et al., 2025), el metaverso permitió reforzar el aprendizaje colaborativo desde una mirada culturalmente situada, mostrando que estos entornos pueden ser poderosas herramientas de inclusión si se desarrollan con sensibilidad. Del mismo modo, estudios en enseñanza del inglés (Hatmanto et al., 2023) destacan su aporte en el desarrollo de la competencia intercultural y el aprendizaje autónomo.

Sin embargo, también emergen desafíos importantes. Uno de los más reiterados es la falta de formación docente específica para diseñar experiencias educativas eficaces en el metaverso. Aunque se reconoce el entusiasmo de muchos profesores, estudios como el de Batalla y Pedrero (2023) evidencian que gran parte de ellos sigue utilizando enfoques tradicionales dentro de entornos virtuales, lo que reduce el potencial pedagógico de estas herramientas. Además, la ausencia de criterios pedagógicos claros para integrar estas tecnologías limita su alcance real (Rahman et al., 2023; Rysul'ová, 2024).

Otro aspecto central es la importancia de la experiencia del usuario (UX) y el diseño centrado en el estudiante. Investigaciones como la de Pyae et al. (2023) muestran que, si bien el metaverso tiene un alto potencial educativo, este solo se materializa cuando los entornos son accesibles, comprensibles y emocionalmente seguros para los estudiantes. Esto exige una pedagogía que contemple no solo contenidos, sino también la dimensión emocional, ética y social del aprendizaje digital.

Finalmente, las experiencias inmersivas permiten incorporar dimensiones estéticas, patrimoniales y sensoriales que antes eran difíciles de explorar en el aula. Estudios como el de Mohsen et al. (2023) muestran cómo el metaverso puede usarse para desarrollar conciencia histórica, afectiva y ciudadana en contextos como la enseñanza de la historia o el urbanismo. Esto evidencia que su aporte pedagógico va más allá de lo técnico y puede contribuir a una educación más humana, situada y emocionalmente significativa.

En definitiva, el metaverso puede ser una oportunidad para renovar la pedagogía, siempre y cuando se lo entienda como un medio para enriquecer el aprendizaje y no como un fin en sí mismo.

¿Qué recomendaciones, buenas prácticas o desafíos se plantean para el diseño de estrategias docentes en entornos educativos inmersivos como el metaverso?

Al revisar las investigaciones más recientes, queda claro que diseñar estrategias docentes para el metaverso no es una tarea sencilla. Los desafíos son variados: desde cuestiones técnicas y de infraestructura, hasta barreras formativas, éticas y emocionales.

En primer lugar, los estudios coinciden en que el mayor reto actual es la escasa preparación docente para el diseño de experiencias educativas inmersivas. Muchos educadores aún se apoyan en estrategias tradicionales, lo que limita el potencial transformador del metaverso (Reis et al., 2023; Villalonga-Gómez et al., 2023). Esta carencia no solo es técnica, sino también pedagógica: se necesita una formación que permita repensar el rol docente, los objetivos de aprendizaje y las metodologías activas en estos nuevos entornos.

A partir de esta situación, diversos estudios proponen recomendaciones concretas para abordar la formación docente. Algunas de ellas apuntan al desarrollo de plataformas de capacitación con realidad virtual (Yu, 2022), mientras que otras sugieren que los programas de formación deben incluir competencias en ética digital, protección de datos, inclusión y diseño instruccional adaptado (Shi et al., 2023; Rahman et al., 2023; Camilleri, 2023). También se reconoce la utilidad de enfoques como el diseño instruccional gamificado (Damaševičius & Sidekersniene, 2023) o la co-creación de experiencias entre docentes y estudiantes (García et al., 2023).

Otro punto destacado es la necesidad de alinear el diseño pedagógico con la tecnología de forma intencional y reflexiva. No se trata de usar el metaverso por novedad, sino de asegurarse de que las decisiones tecnológicas respondan a objetivos educativos claros. Para ello, se sugiere usar marcos de diseño centrados en el estudiante, que incorporen personalización, retroalimentación, gamificación y colaboración en entornos seguros (Rane et al., 2024; Prakash et al., 2023). La importancia de diseñar con propósito se reafirma en los estudios aplicados en educación médica (Rodríguez-Florido & Maynar, 2024) y secundaria (Jusuf et al., 2023), donde la planificación detallada permitió mayor motivación, autonomía y cumplimiento de tareas por parte del estudiantado.

No obstante, incluso cuando hay voluntad docente y diseños pedagógicos sólidos, persisten barreras estructurales. Entre ellas, los altos costos de implementación, la desigualdad de acceso a dispositivos, la brecha digital docente-estudiante, y los dilemas éticos asociados al uso de datos personales en entornos inmersivos (Rysul'ová, 2024; Damasceno et al., 2023). Estas dificultades obligan a repensar no solo la capacitación, sino también las políticas institucionales y marcos regulatorios que garanticen un uso ético, seguro e inclusivo del metaverso (Camilleri, 2023).

Por último, vale destacar que algunas propuestas apuntan a diseñar estrategias de evaluación adaptadas al entorno inmersivo, así como desarrollar instrumentos válidos y confiables para valorar la calidad de la experiencia educativa en el metaverso (López-Belmonte et al., 2023). Esto es especialmente relevante en un campo donde aún predominan estudios exploratorios, y donde se requiere evidencia más robusta para orientar la práctica docente con mayor seguridad.

En síntesis, para que el metaverso aporte a la educación, hace falta una combinación de creatividad, formación, acompañamiento institucional y mirada crítica. Solo así se podrán transformar las dificultades en oportunidades reales para enseñar y aprender de formas más humanas, inclusivas y significativas.

CONCLUSIÓN

El metaverso ha irrumpido con fuerza en el ámbito educativo como una tecnología capaz de transformar los entornos de aprendizaje. Su capacidad para generar experiencias inmersivas está impulsando nuevas formas de enseñar y aprender. Sin embargo, a pesar de su creciente implementación, aún hay un vacío en la comprensión profunda de cómo los estudiantes viven estas experiencias virtuales y qué implicaciones pedagógicas surgen de ellas.

Este artículo tuvo como propósito analizar, desde una revisión narrativa y con enfoque exploratorio, las implicaciones pedagógicas derivadas de estudios empíricos sobre experiencias estudiantiles en entornos educativos mediados por el metaverso. Para ello, se revisaron 50 estudios originales publicados entre 2022 y 2024, en inglés y español, que utilizaron metodologías cualitativas, cuantitativas y mixtas. La revisión se organizó a partir de tres preguntas de investigación.

Los hallazgos muestran que el metaverso puede aumentar la motivación, participación y colaboración estudiantil, pero también presenta desafíos técnicos, emocionales y pedagógicos que afectan su implementación. Se concluye que su incorporación efectiva en la educación requiere rediseño pedagógico, formación docente específica, políticas de inclusión digital y una mirada ética centrada en el estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agrati, L. (2023). Tutoring in the metaverse: Study on student-teachers' and tutors' perceptions about NPC tutor. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1202442>
2. Aguas-Viloria D, Buelvas-Sierra RB. Hacia un aprendizaje significativo de matemáticas: identificación y superación de dificultades en números enteros. *Rev. Multidiscip. Voces Am. Carib.* 2024 Mar. 26; 1(1):80-102. <https://doi.org/10.69821/REMUUVAC.v1i1.19>
3. Aibar, E. (2023). *El culto a la innovación: Estragos de una visión sesgada de la tecnología* (Vol. 2098). Nedediciones.
4. Aleksić, V. (2023). Pedagogical perspective of social learning in the metaverse: A case study of computer graphics programming. *Zbornik radova Pedagoškog fakulteta Užice*, 25(1). <https://doi.org/10.5937/zrpfu2325167a>
5. Al-kfairy, M., Al-Fandi, O., Alema, M., & Altaee, M. (2022). Motivation and Hurdles for the Student Adoption of Metaverse-based Classroom: A Qualitative Study. *2022 International Conference on Computer and Applications (ICCA)*. <https://doi.org/10.1109/ICCA56443.2022.10039672>
6. Almarzouqi, A., Aburayya, A., & Salloum, S. (2022). Prediction of User's Intention to Use Metaverse System in Medical Education: A Hybrid SEM-ML Learning Approach. *IEEE Access*, 10, 43421-43434. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169285>
7. Al-shanableh N, Alzyoud M, Al-husban RY, Alshanableh NM, Al-Oun A, Al-Batah MS, et al. Advanced Ensemble Machine Learning Techniques for Optimizing Diabetes Mellitus Prognostication: A Detailed Examination of Hospital Data. *Data and Metadata* 2024;3:.363-.363. <https://doi.org/10.56294/dm2024.363>.
8. Arofah, L., Hanurawan, F., Ramli, M., Chusniyah, T., & Hidayah, N. (2023). Predicting student engagement and mental health issues in the metaverse environment. *Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdad077>
9. Asgarova B, Jafarov E, Babayev N, Abdullayev V, Singh K. Artificial neural networks with better analysis reliability in data mining. *LatIA* 2024;2:111-111. <https://doi.org/10.62486/latia2024111>.
10. Asgarova B, Jafarov E, Babayev N, Abdullayev V, Singh K. Improving Cleaning of Solar Systems through

Machine Learning Algorithms. *LatIA* 2024;2:100-100. <https://doi.org/10.62486/latia2024100>.

11. Batalla, D. D. M., & Pedrero, A. B. (2023). Metaverse to foster learning in higher education. *Metaverse*, 4(1). <https://doi.org/10.54517/m.v4i1.2184>

12. Buitrago MV, Vargas OLT. Classification of tomato ripeness in the agricultural industry using a computer vision system. *LatIA* 2024;2:105-105. <https://doi.org/10.62486/latia2024105>.

13. Camilleri, M. A. (2023). Ethical considerations and regulatory frameworks for teachers in educational metaverse environments. *Journal of Digital Ethics and Education*, 4(2), 112-128. <https://doi.org/10.1016/j.jdee.2023.07.006>

14. Damasceno, E. A., Fernandes, A. M., & Lemos, D. A. (2023). Tecnologías asistivas e inclusión en el metaverso educativo: una revisión rápida. *Revista Iberoamericana de Tecnología y Sociedad*, 15(3), 45-58. <https://doi.org/10.22395/rits.v15n3.2081>

15. Damaševičius, R., & Sidekersniene, T. (2023). Gamified strategy design in metaverse-based learning environments: Case study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(11), 65-75. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i11.43215>

16. Darmawansah, D., Puspitasari, D., & Hwang, G.-J. (2024). Low vs. high immersion in metaverse-based learning: How pre-service teachers balanced between instruction and assessment in learning design. *International Conference on Computers in Education*. <https://doi.org/10.58459/icce.2024.4880>

17. Dewi, F. (2024). Navigating the metaverse: Exploring its pedagogical affordances in language learning. *Nusantara Science and Technology Proceedings*. <https://doi.org/10.11594/nstp.2024.3813>

18. Diaz-Colón Y, Ereú-Ledezma EJ. El metaverso como entorno inmersivo de aprendizaje contexto de la educación. *Rev. Multidiscip. Voces Am. Carib.* 2024 May 11;1(1):327-4. <https://doi.org/10.69821/REMUVAC.v1i1.36>

19. Fernández-Miranda, M., Román-Acosta, D., Jurado-Rosas, A. A., Limón-Dominguez, D., & Torres-Fernández, C. (2024). Artificial intelligence in Latin American universities: Emerging challenges. *Computación y Sistemas*, 28(2), 435-450. <https://doi.org/10.13053/cys-28-2-4822>

20. Figueiredo, S. C. (2022). Rhetoric in the metaverse. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 29(1), 81-96. <https://doi.org/10.1177/13548565221138399>

21. Garcia, M. B., Adao, R. T., Ualat, O. N., & Yabut, A. C. (2023). Remodeling a mobile educational metaverse using a co-design approach: Challenges, issues, and expected features. *Proceedings of the 7th International Conference on Education and Multimedia Technology*. <https://doi.org/10.1145/3625704.3625730>

22. Ghoulam, K., & Bouikhalene, B. (2024). From classrooms to cyberspace: Understanding pedagogical approaches and outcomes in metaverse learning environments. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4759174>

23. Giri, N. (2024). Prototyping futuristic experiences in the Metaverse platform. *2024 IEEE International Conference on Metrology for eXtended Reality, Artificial Intelligence and Neural Engineering (MetroXRINE)*, 348-352. <https://doi.org/10.1109/MetroXRINE62247.2024.10796718>

24. Gómez Loero LJ. Una experiencia sistematizada: La inteligencia artificial, ¿aliada en la enseñanza o amenaza para el futuro?. *Rev. Multidiscip. Voces Am. Carib.* 2024 May 13; 1(1):327-58. <https://doi.org/10.69821/REMUVAC.v1i1.41>

25. González Ciriaco LA. Desafíos y estrategias para superar la brecha digital en entornos universitarios: una revisión sistemática. *Rev. Multidiscip. Voces Am. Carib.* 2024 Apr. 19;1(1):217-43

26. Hashim, M. E. A., Mustafa, W. A., Nasir, S. M., Albakry, N. S., Kamaruddin, N. H., Puadi, M. F., Habelalmateen, M. I., & Almoussawi, Z. A. (2023). Beyond reality: A synthesis analysis of metaverse-based immersive learning

experience. 2023 3rd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications (ICMNWC), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICMNWC60182.2023.10435946>

27. Hatmanto, E., Pratolo, B., & Sari, M. I. (2023). Metaverse magic: Unveiling the pedagogical potential and transformative effects on intercultural communication in English language teaching. *English Language Teaching Educational Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.12928/eltej.v6i1.8627>

28. Iyengar MS, Venkatesh R. A Brief communication on Virtual Reality (VR) in Hospitality Industry & Global Travel and Tourism. *Gamification and Augmented Reality 2024*;2:40-40. <https://doi.org/10.56294/gr202440>.

29. Jusuf, H., Sri, L., Fauzi, M., Magdalena, M., & Indrajit, R. E. (2023). Metaverse-based learning in the digital era. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(3). <https://doi.org/10.21009/jtp.v25i3.35071>

30. Ktoridou, D., Epaminonda, E., & Efthymiou, L. (2023). Is Education Ready To Embrace Metaverse? 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125182>

31. Lamjid A, Anass A, Ennejjai I, Mabrouki J, Soumia Z. Enhancing the hiring process: A predictive system for soft skills assessment. *Data and Metadata 2024*;3:.387-.387. <https://doi.org/10.56294/dm2024.387>.

32. Lin, H., Wan, S., Gan, W., Chen, J., & Chao, H. (2022). Metaverse in education: Vision, opportunities, and challenges. 2022 IEEE International Conference on Big Data, 2857-2866. <https://doi.org/10.1109/BigData55660.2022.10021004>

33. Liu, Y. (2024). Transformative Impact of Metaverse on Education. *Highlights in Business, Economics and Management*. <https://doi.org/10.54097/5mpyjg43>

34. Liu, Y., Huang, J., & SalmizaSaleh, S. (2024). A Review of the Application of the Metaverse in Education. *Educational Administration: Theory and Practice*. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i8.6986>

35. López L del C, Vásquez DH, Rivera Castillo NL. Educación en línea: roles, competencias y estrategias motivacionales de docentes universitarios. *Rev. Multidiscip. Voces Am. Carib.* 2024 Mar. 30;1(1):154-80. <https://doi.org/10.69821/REMUVAC.v1i1.21>

36. López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Moreno-Guerrero, A.-J., & Lampropoulos, G. (2023). Metaverse in education: A systematic review. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. <https://doi.org/10.6018/red.511421>

37. Majid AQHH, Rahim NFA, Teoh AP, Alnoor A. Factors Influencing the Intention to Use Human Resource Information Systems Among Employees of SMEs in Iraq. *Data and Metadata 2024*;3:.362-.362. <https://doi.org/10.56294/dm2024.362>.

38. Mkedder, N., & Das, M. (2023). Metaverse integration challenges: An in-depth ISM and MICMAC analysis. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 77, 103684. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103684>

39. Mohsen, H., Tohme, M., & Nashi, R. (2023). From passive to immersive: Metaverse as a pedagogical approach in history class. *Architecture and Planning Journal (APJ)*. <https://doi.org/10.54729/2789-8547.1233>

40. Moronta Diaz S. Competencias esenciales para implementar STEAM en secundaria: una revisión sistemática de la literatura. *Rev. Multidiscip. Voces Am. Carib.* 2024 Aug. 12;1(2):250-89. <https://doi.org/10.69821/REMUVAC.v1i2.87>

41. Mustafa, B. (2022). Analyzing education based on metaverse technology. *Technium Social Sciences Journal*, 32(1). <https://doi.org/10.47577/tssj.v32i1.6742>

42. Muthmainnah, N., Al Yakin, A., & Seraj, P. M. I. (2023). Impact of Metaverse Technology on Student Engagement and Academic Performance: The Mediating Role of Learning Motivation. *International Journal of Computations, Information and Manufacturing (IJCIM)*. <https://doi.org/10.54489/ijcim.v3i1.234>

43. Muthusundari M, Velpoorani A, Kusuma SV, L T, Rohini O k. Optical character recognition system using artificial intelligence. *LatIA 2024*;2:98-98. <https://doi.org/10.62486/latia202498>.

44. Muthusundari S, Priyadharshii M, Preethi V, Priya K, Priyadharcini K. Smart watch for early heart attack detection and emergency assistance using IoT. *LatIA* 2024;2:109-109. <https://doi.org/10.62486/latia2024109>.
45. Nedeва, V., & Ducheва, Z. (2024). Pedagogical approaches for metaverse-based engineering education. *Proceedings of the International Conference on Virtual Learning*, 19. <https://doi.org/10.58503/icvl-v19y202412>
46. Özdemir, A., Vural, M., Süleymanoğulları, M., & Bayraktar, G. (2022). What Do University Students Think About The Metaverse? *Journal of Educational Technology and Online Learning*. <https://doi.org/10.31681/jetol.1151470>
47. Pahmi, M. R., Nuraini, S., & Wibowo, A. (2023). Teacher perceptions of interactivity and training needs in metaverse classrooms. *Journal of Educational Innovation and Technology*, 6(1), 79-93. <https://doi.org/10.24036/jeit.v6i1.5678>
48. Porras, V. D. C. A., Albores, I., & Correal Cuervo, S. A. (2025). Practical dimensions of the metaverse in distance education: Case study with indigenous students from a community in Mexico. *Turkish Online Journal of Distance Education*. <https://doi.org/10.17718/tojde.1444855>
49. Pradana, M., & Elisa, H. P. (2023). Metaverse in education: A systematic literature review. *Cogent Social Sciences*, 9. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2252656>
50. Prakash, A., Haque, A., Islam, F., & Sonal, D. (2023). Exploring the Potential of Metaverse for Higher Education: Opportunities, Challenges, and Implications. *Metaverse Basic and Applied Research*. <https://doi.org/10.56294/mr202340>
51. Prakash, R., Menon, A., & Devi, P. (2023). Designing ethical, inclusive, and pedagogically aligned metaverse classrooms: A theoretical approach. *Educational Technology and Society*, 26(4), 88-99. <https://doi.org/10.22309/ets.264.2023.089>
52. Pyae, A., Ravyse, W., Luimula, M., Pizarro-Lucas, E., Sanchez, P. L., Dorado-Diaz, I. P., & Thaw, A. K. (2023). Exploring user experience and usability in a metaverse learning environment for students. *Electronics*, 12(42), 4283. <https://doi.org/10.3390/electronics12204283>
53. Qian, Y., Wang, J., & Cai, Y. (2023). Revolutionizing educational landscapes: A systematic review of Metaverse applications, paradigms and emerging technologies. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2264006>
54. Quesada AJF, Pacheco RH. Guidelines for writing software building reports. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:39-39. <https://doi.org/10.56294/gr202439>.
55. Rahman, K. R., Shitol, S. K., Islam, M. S., Iftekhar, K. T., & Saha, P. (2023). Use of Metaverse Technology in Education Domain. *Journal of Metaverse*. <https://doi.org/10.57019/jmv.1223704>
56. Rahman, M., Attaufiq, M. M., & Setiyowati, E. (2023). Impact of metaverse in educational environment. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6). <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5820>
57. Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2024). Leading-edge metaverse in education: Framework, applications, challenges, and future development. *TESOL and Technology Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.48185/tts.v5i2.1002>
58. Reis, I. W., Peruchini, M., Ulbricht, V., & Teixeira, J. M. (2023). Transforming education: Metaverse challenges and teacher training - An integrative review. 2023 XIII International Conference on Virtual Campus (JICV), 1-3. <https://doi.org/10.1109/JICV59748.2023.10565710>
59. Rodríguez-Florido, M., & Maynar, M. (2024). Practical tips for teaching medicine in the metaverse. *MedEdPublish*. <https://doi.org/10.12688/mep.20445.1>
60. Roman-Acosta, D. (2024b). Terminology in qualitative research methodology. *Seminars in Medical Writing*

and Education, 3, 655. <https://doi.org/10.56294/mw2024.655>

61. Roman-Acosta, D. . (2024a). Potential of artificial intelligence in textual cohesion, grammatical precision, and clarity in scientific writing. *LatIA*, 2, 110. <https://doi.org/10.62486/latia2024110>

62. Roman-Acosta, D. ., Caira-Tovar, N. ., Rodríguez-Torres, E. ., & Pérez Gamboa, A. J. . (2023). Effective leadership and communication strategies in disadvantaged contexts in the digital age. *Salud, Ciencia Y Tecnología - Serie De Conferencias*, 2, 532. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023532>

63. Roman-Acosta, D. y Barón Velandia, B. (2023). Del conocimiento individual a la sinergia colectiva: potenciando la colaboración en las redes de investigación. *Revista Estrategia y Gestión Universitaria*, 11 (2), 221-251. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10085278>

64. Rysul'ová, A. (2024). Utilization of Metaverse and the Potential Role in Education. *Media & Marketing Identity*. <https://doi.org/10.34135/mmidentity-2024-62>

65. Shi, C. and Park, J.Y. (2024), A systematic review of the Metaverse in formal education. *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2024-0162>

66. Shi, J., Wang, J., & Luo, Y. (2023). Can the educational metaverse enter the real classroom? From the perspective of frontline teachers. *Journal of Educational Technology and Innovation*. <https://doi.org/10.61414/jeti.v5i2.104>

67. Sirvente A, Suarez EC, Pitre IJ. *MeDHiME Methodology: potentiation of ova designs for learning. Gamification and Augmented Reality 2024;2:43-43*. <https://doi.org/10.56294/gr202443>.

68. Swathi P, Tejaswi DS, Khan MA, Saishree M, Rachapudi VB, Anguraj DK. A research on a music recommendation system based on facial expressions through deep learning mechanisms. *Gamification and Augmented Reality 2024;2:38-38*. <https://doi.org/10.56294/gr202438>.

69. Swathi P, Tejaswi DS, Khan MA, Saishree M, Rachapudi VB, Anguraj DK. Real-time number plate detection using AI and ML. *Gamification and Augmented Reality 2024;2:37-37*. <https://doi.org/10.56294/gr202437>.

70. Talan, T., & Kalinkara, Y. (2022). Students' Opinions about the Educational Use of the Metaverse. *International Journal of Technology in Education and Science*. <https://doi.org/10.46328/ijtes.385>

71. Tomasina, F., & Pisani, A. (2022). Pros y contras del teletrabajo en la salud física y mental de la población general trabajadora: una revisión narrativa exploratoria. *Archivos De Prevención De Riesgos Laborales*, 25(2), 147-161. <https://doi.org/10.12961/aprl.2022.25.02.07>

72. Vanegas, C. V., & Sánchez, J. M. M. (2024). Metaverse: An educational tool in business science programs. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(10). <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-114>

73. Varghese, S. (2023). Impact of Metaverse in Higher Education. *International Journal of Science & Engineering Development Research* 8 (4). <https://ijrti.org/viewpaperforall.php?paper=IJRTI2304207>

74. Villalonga-Gómez, C., Ortega-Fernández, E., & Borau-Boira, E. (2023). Fifteen years of metaverse in higher education: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16, 1057-1070. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3302382>

75. Woick, A., Rinn, H., Grogorick, L., Mühleisen, T., & Markgraf, D. (2024). Metaverse in higher education - A systematic literature review. En *37th Bled eConference - Resilience through digital innovation: Enabling the twin transition: June 9 - 12, 2024, Bled, Slovenia, Conference Proceedings (Vol. 37)*. Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://doi.org/10.18690/um.fov.4.2024>

76. Yafoz A. Drones in Action: A Comprehensive Analysis of Drone-Based Monitoring Technologies. *Data and Metadata 2024;3:.364-.364*. <https://doi.org/10.56294/dm2024.364>.

77. Yu, D. (2022). Practical exploration of educational metaverse: A teacher training system based on virtual reality. 2022 10th International Conference on Orange Technology (ICOT), 1-4. <https://doi.org/10.1109/ICOT56925.2022.10008186>.

78. Zhang R, Sarmientor J, Ocampo ALD, Hernandez R. Fruit and vegetable self-billing system based on image recognition. Data and Metadata 2024;3:.397-.397. <https://doi.org/10.56294/dm2024.397>.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Brenda Juárez Santiago, Rolando-Gustavo Gómez-Meza.

Curación de datos: Brenda Juárez Santiago, Max Candia.

Análisis de datos: Max Candia, Rolando-Gustavo Gómez-Meza.

Investigación: Doris del Carmen De La Cruz Mena, Brenda Juárez Santiago.

Metodología: Rolando-Gustavo Gómez-Meza, Doris del Carmen De La Cruz Mena.

Administración del proyecto: Rolando-Gustavo Gómez-Meza.

Recursos: Doris del Carmen De La Cruz Mena.

Software: Max Candia.

Supervisión: Rolando-Gustavo Gómez-Meza.

Validación: Max Candia, Doris del Carmen De La Cruz Mena.

Visualización: Brenda Juárez Santiago.

Redacción - borrador original: Brenda Juárez Santiago.

Redacción - revisión y edición: Doris del Carmen De La Cruz Mena, Rolando-Gustavo Gómez-Meza.