

# Actualización educativa: Una revisión bibliográfica sobre las metodologías emergentes en el metaverso

## Educational update: A literature review on emerging methodologies in the metaverse

Mao Queen Garzón Quiroz <sup>1</sup>, Verónica Baquerizo Alava <sup>2</sup>, Yamil Lambert Sarango <sup>3</sup>

### INFORMACIÓN DEL

#### ARTÍCULO

Fecha de recepción: 14 de Abril de 2023.

Fecha de aceptación: 9 de Junio de 2023.

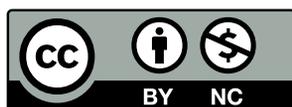
<sup>1</sup> Doctor en Ciencias de la Comunicación, Universidad de la Habana. Docente - investigador, Universidad ECOTEC - Ecuador.  
E-mail: mgarzonq@ecotec.edu.ec  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0001-8339-1091>

<sup>2</sup> Master Universitario en Dirección de Comunicación y Nuevas Tecnologías, Universidad Rey Juan Carlos – ESIC. Docente - investigador, Universidad ECOTEC - Ecuador.  
E-mail: vbaquerizo@ecotec.edu.ec  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0001-9919-9133>

<sup>3</sup> Máster en Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología, ESPOL. Docente-investigador, Universidad de las Artes – Ecuador.  
E-mail: yamil.lambert@uartes.edu.ec  
Código ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0003-3538-0966>

CITACIÓN: Garzón Quiroz, M.Q., Baquerizo Alava, V., & Lambert Sarango, Y. (2023). Actualización educativa: Una revisión bibliográfica sobre las metodologías emergentes en el metaverso. Podium, 43, 73–92. doi:10.31095/podium.2023.43.5

ENLACE DOI:  
<http://dx.doi.org/10.31095/podium.2023.43.5>



### Resumen

En este trabajo se exploraron las incursiones de la educación en el metaverso y se definieron conceptualmente los metaversos y sus tipos. También se examinaron las oportunidades de las metodologías educativas en este fenómeno, tales como: la gamificación, el aprendizaje combinado y el aprendizaje basado en el juego. Se realizó una revisión bibliográfica mediante búsquedas en diferentes bases de datos y artículos científicos abiertos, y se utilizaron criterios de palabras clave y la técnica bola de nieve para la selección muestral de 166 publicaciones, las cuales pertenecen a las bases de datos: ACM, Elsevier, Taylor & Francis, IEEE/IEEE Xplorer, FLACSO Andes, entre otras. Se concluyó que los metaversos pueden contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación formal, combinando sus capacidades tecnológicas y virtuales a nuevas opciones pedagógicas prometedoras como el *Game-Based Learning* y el aprendizaje combinado.

### Palabras Clave:

*Metaverso, mundos virtuales, gamificación, blended learning, game-based learning, Web 3, Web 2.*

**Clasificación JEL:** I21, I24, I25.

### Abstract

This work explores the incursions of education in the metaverse and conceptually defines metaverses and their types. It also examines the opportunities of educational methodologies in this phenomenon, such as gamification, blended learning, and game-based learning. A bibliographic review was conducted through searches in different databases and open scientific articles, using keyword criteria and the snowball technique for the sample selection of 166 publications, many of which belong to databases such as ACM, Elsevier, Taylor & Francis, IEEE/IEEE Xplorer, FLACSO Andes, among others. It is concluded that metaverses can improve the teaching-learning process in formal education by combining their technological and virtual capabilities with promising pedagogical options such as game-based learning and blended learning.

### Keywords:

*Metaverse, virtual worlds, gamification, blended learning, game-based learning, Web 3, Web 2.*

**JEL Classification:** I21, I24, I25.

## Introducción

En la actualidad, Facebook tiene 2,9 billones de usuarios activos mensuales y los usuarios suben 350 millones de fotos cada día. Esta red social tiene un impacto significativo en el comportamiento de la sociedad actual, ya que los usuarios buscan reconocimiento y significado social a través de sus interacciones en línea. Sin embargo, en la *Annual Connect Conference* de Facebook realizada el 28 de octubre del 2021, Mark Zuckerberg anunció un cambio en la estrategia corporativa de la compañía hacia una nueva visión de mundo llamada Meta. Esta visión está centrada en el metaverso, una nueva dimensión digital que busca integrar el mundo virtual y el mundo real de manera más fluida (Garzón Quiroz, 2022).

En su estudio, Garzón Quiroz (2022) presenta a Roblox como una plataforma de videojuegos en línea representativa del metaverso. Esta plataforma cuenta con características distintivas, como la posibilidad de crear mundos virtuales en 3D y diferentes mecanismos de interacción social. También permite a los jugadores comerciar o intercambiar wearables (elementos o accesorios para usar o vestir) dentro de su ecosistema de realidad virtual (Hardy y otros, 2022).

El trabajo de Garzón Quiroz (2022) destaca que Roblox cuenta con alrededor de 50 millones de juegos y una cantidad acumulada de tiempo de uso mensual de 3 mil millones de horas, lo que es más que el tiempo de uso de los usuarios en otras redes sociales como TikTok y

YouTube. Además, Roblox tiene un sistema en el que los ingresos de los productores aumentan a medida que se incrementa el volumen de usuarios y su tiempo de uso en la plataforma. La plataforma también permite la creación de contenidos inmersivos y anuncios publicitarios digitales.

El potencial del metaverso en cuanto al volumen y actividad de sus usuarios es cada vez más evidente y se ve reflejado en el éxito de plataformas como Roblox (Garzón Quiroz, 2022). Ante este fenómeno, cabe la interrogante: ¿Cómo las instituciones educativas explotan y aprovechan el potencial educativo de los metaversos?. La exploración del metaverso con metodologías educativas puede ofrecer nuevas y emocionantes oportunidades para la educación y el aprendizaje. La capacidad de los metaversos para crear entornos virtuales inmersivos y la posibilidad de utilizar herramientas como la gamificación pueden resultar especialmente atractivas para los estudiantes y contribuir a mejorar la calidad y accesibilidad de la educación.

Este trabajo investigativo tiene como objetivo explorar la literatura disponible y comprender las incursiones actuales de la educación en el emergente fenómeno del metaverso. Además, se buscará definir conceptualmente el metaverso y determinar las oportunidades y prácticas metodológicas educativas dentro de este contexto en particular. Con esto se espera ampliar el conocimiento sobre el impacto y las posibilidades de la educación en los mundos metaversos en la actualidad.

Durante la investigación, se identificaron estudios y autores que destacan la importancia de utilizar metodologías educativas como la gamificación, el aprendizaje combinado (*Blended Learning*) y el aprendizaje basado en juegos (*Game-Based Learning*) en los metaversos. También se encontraron investigaciones que proponen la creación de contenidos educativos y frameworks para ambientes virtuales de aprendizaje (VLE), incluyendo metaversos centralizados como Roblox.

Además, se destacaron las ventajas de los mundos virtuales en 3D inmersivos para incentivar la motivación y colaboración del estudiante en la formación educativa. Es importante resaltar que se hallaron definiciones conceptuales del metaverso, sus diferentes tipos y las oportunidades que brinda para la educación, lo cual amplía el conocimiento sobre la aplicación de estas metodologías educativas en este fenómeno emergente.

## Revisión de literatura

### *Primeras definiciones del metaverso*

Durante la conferencia anual de *Facebook Connect* del 28 de octubre de 2021, Mark Zuckerberg hizo un anuncio trascendental: la empresa cambiará su nombre a Meta y se adentrará en el emocionante mundo del metaverso. Según Zuckerberg, el metaverso representa el próximo capítulo en la evolución de Internet, y Meta está decidida a liderar el camino en la

construcción de tecnologías para conectar a las personas, fomentar las comunidades y hacer crecer los negocios. El enfoque de Meta en el metaverso es un movimiento audaz que tiene el potencial de transformar profundamente la forma en que interactuamos en línea y fuera de línea (Zuckerberg, 2021).

La definición del metaverso se originó en la novela de ciencia ficción "Snow Crash" de Neal Stephenson, quien lo describió como un mundo virtual generado por computadora y reproducido en un visor que interactúa con la realidad y crea valor a través de diversas actividades sociales (Stephenson, 1992). El metaverso también puede ser definido como un mundo virtual tridimensional donde los avatares (usuarios/personas) participan en diversas actividades políticas, económicas, sociales e incluso en actividades culturales y recreativas. En este sentido, "el metaverso se utiliza como un mundo virtual basado en la vida cotidiana de los usuarios, donde tanto lo real como lo virtual pueden coexistir e interactuar al mismo tiempo" (Garzón Quiroz, 2022, 142).

Además, el metaverso describe la visión compartida entre los emprendedores tecnológicos de una red interoperable y de escala masiva de mundos virtuales en 3D renderizados en tiempo real, que puede ser experimentado sincrónica y persistentemente por un número efectivamente ilimitado de usuarios, con continuidad de datos, como identidad, historial, derechos, objetos, comunicaciones y pagos (Momtaz, 2022; Weinberger, 2022).

En resumen, el anuncio de Mark Zuckerberg sobre el cambio de Facebook a Meta y su incursión en el mundo del metaverso ha generado un gran interés a nivel global. El metaverso se puede definir como un mundo virtual tridimensional donde los avatares participan en diversas actividades políticas, económicas, sociales, culturales y recreativas, y se describe como una red interoperable y de escala masiva de mundos virtuales en 3D (Almoqbel y otros, 2022). La definición del metaverso continúa siendo objeto de interés y discusión en diversos ámbitos de la sociedad y la academia.

#### *El metaverso de acuerdo al uso de las tecnologías emergentes*

El fenómeno metaverso, en el marco del pragmatismo, puede hacer uso tanto de la realidad virtual (RV) como de la realidad aumentada (RA), aunque no es imprescindible su empleo para acceder a estos mundos virtuales. Como señalan Park y Kim (2022), el metaverso se configura como un entorno escalable que promueve su significado social en diversos ámbitos, tales como la moda, los eventos, los juegos, la educación y la oficina. Por ejemplo, Horizon Worlds, plataforma propiedad de Meta, requiere actualmente del uso de accesorios de RV, mientras que otras plataformas como Roblox permiten la conexión desde PC o dispositivos móviles sin necesidad de este tipo de accesorios (Horizon Worlds | Virtual Reality Worlds and Communities, 2022; Roblox, 2022).

Aunque en la actualidad no es

obligatorio el uso de tecnologías emergentes como la RV o la RA para ingresar al metaverso, se prevé que estas tecnologías serán cada vez más populares entre los usuarios debido a su capacidad inmersiva y sensorial (Park y Kim, 2022). Es importante destacar que el metaverso no se reduce al uso de estas tecnologías, sino que puede manifestarse de diversas formas y plataformas, abarcando distintas áreas de la vida cotidiana. En definitiva, el metaverso se configura como un mundo virtual en constante evolución y adaptación a las necesidades y preferencias de los usuarios.

#### *El metaverso según la web de conexión*

Como se ha discutido previamente, el uso de tecnologías emergentes inmersivas como la realidad virtual o la realidad aumentada en el metaverso es opcional. Sin embargo, en la actualidad, la web es el canal masivo para conectar a los usuarios y las comunidades. En este estudio, se busca aclarar conceptualmente los tipos de webs que existen para soportar las plataformas del metaverso. En el siguiente apartado, se describirán las características de la web descentralizada (Web3), así como las características y usos de la web centralizada conocida como la Web 2 en el metaverso.

#### *Metaversos y la descentralización*

La descentralización no es una moda pasajera, una exageración o un mito. Aunque estas preocupaciones han sido planteadas en iniciativas que buscan una

sociedad descentralizada, como en el caso de la Web3 y el metaverso, que se describirán más adelante en este apartado. La descentralización no es un concepto nuevo ni misterioso. Tiene una historia de casi 200 años y se basa en la ciencia política, como la subsidiariedad, la democracia, la libertad, la igualdad y el movimiento descentralista. También tiene fundamentos en las ciencias administrativas, como la teoría de sistemas, la autoorganización y la autodeterminación, y en la economía, como los mercados libres descentralizados (Cao, 2022).

La descentralización, con formas como la devolución, desconcentración, delegación, etc., es complementaria o una alternativa a la centralización (concentración) en organizaciones, infraestructuras, administración, operaciones y servicios, correspondientes a sus contrapartes centralizadas. En contraste con la centralización de recursos, la descentralización distribuye y descentraliza la industria, la fabricación y el suministro de cadenas a economías generalmente aisladas, lo cual mejora la productividad (Santana y Albareda, 2022).

Otros ejemplos aplicables de descentralización son la sociedad abierta, gobierno abierto y ciencia abierta, que promueven aún más la descentralización de la administración, gobernanza, gubernamentalidad y actividades científicas (Cao, 2022; Toudert, 2014).

A diferencia de la web centralizada, que se reconoce como tal desde sus

inicios en 1994, y que es totalmente centralizada en la producción, publicación y acceso de contenidos web, los usuarios parecen expresar cada vez más una preferencia por los contenidos de proximidad identificados por la cercanía geográfica y las identidades lingüísticas y culturales o de entretenimiento. Por eso, a pesar del atractivo global de una considerable oferta de la web centralizada, la descentralización en la web se está volviendo cada vez más popular (Toudert, 2014).

La descentralización a nivel informático o tecnológico no es novedosa. En este ámbito, la descentralización se construye y se sustenta sobre los sistemas conceptuales y el éxito de los sistemas distribuidos que se apoyan en la computación, los algoritmos, la memoria compartida o las bases de datos distribuidas, además de otros servicios y tecnologías, incluyendo la distribución en la inteligencia artificial (DAI) y los servicios de conexiones punto a punto (P2P), así como conexiones de tipo dispositivo a dispositivo (D2D) (Cao, 2022; Santiago Campión y Navaridas Nalda, 2012).

Según Cao (2022), el movimiento Web 3 busca descentralizar la web y transformar tanto la Web 1.0, que es estática y orientada al consumidor, como la Web 2.0, que es dinámica e interactiva pero centralizada en el productor y la plataforma. En contraposición, la Web 3 busca la descentralización. Las implementaciones iniciales de la Web 3 incluyen organizaciones autónomas

descentralizadas (DAO), tecnologías *blockchain*, criptomonedas y otras tecnologías descentralizadas para el intercambio de activos digitales a través de la web (Gonçalves y otros, 2019).

Según Cao (2022) y Santiago Campión y Navaridas Nalda (2012), la evolución de Web 3 puede llevar a una web descentralizada. La relevancia de las Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAO) en la actualidad está en la creación de nuevos perfiles laborales, como diseñadores de moda digital, wearables y avatares, que pueden determinar o redefinir el futuro del trabajo (Hassan y otros, 2021). Los avatares pueden moverse a través del Metaverso, reduciendo los costos de transacción y permitiendo el comercio global integrado de forma digital (Momtaz, 2022).

Además, Momtaz (2022) sostiene que la web 3 también puede transformar la sociedad en una sociedad más sostenible y equitativa, ya que los recursos digitales pueden reducir la tasa de agotamiento de los recursos naturales en el mundo real. Los avatares también eliminan el sesgo social en las interacciones persona a persona en el mundo físico y las tecnologías de realidad virtual y aumentada pueden superar las restricciones fisiológicas y volver a incluir a las personas en la vida económica y social. Los datos del Metaverso pueden proporcionar una profunda inteligencia sobre la sociedad y la economía, lo que puede mejorar la toma de decisiones y facilitar intervenciones políticas específicas a

través de simulaciones en el Metaverso.

Para hacer posible la web 3 y las DAO, las iniciativas se centraron en la tecnología *Blockchain*. Según Andoni y otros (2019), las *Blockchains* son estructuras de datos compartidas y distribuidas que permiten almacenar transacciones digitales de forma segura sin un punto central de autoridad, y ejecutar contratos inteligentes en redes punto a punto. Esto las hace útiles en la descentralización de los metaversos, ya que cada miembro de la red tiene una copia de la cadena de registros y llega a un acuerdo sobre el estado válido del libro mayor con consenso, lo que permite la funcionalidad democrática de los metaversos descentralizados en la web 3.

La primera plataforma metaverso descentralizada (DAO) es Decentraland. Los usuarios pueden comprar parcelas o lotes usando Polygon Mana, una criptomoneda empleada para el comercio dentro del metaverso. Decentraland tiene una economía virtual autónoma y controlada por sus usuarios (*Decentraland DAO The Virtual World in Your Hands*, 2022).

La descentralización es una alternativa/complemento a la centralización en organizaciones, infraestructuras, administración, operaciones y servicios, con fundamentos en ciencia política, administrativa y económica. Se aplica en áreas como la sociedad abierta, gobierno abierto y ciencia abierta. La Web 3 busca descentralizar la web, mediante Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAO), *blockchain* y criptomonedas, lo

que puede permitir el comercio global integrado y reducir la tasa de agotamiento de recursos. La web 3 también puede transformar la sociedad en una sociedad más sostenible y equitativa, eliminando el sesgo social y volviendo a incluir a las personas en la vida económica y social mediante el movimiento de avatares a través del Metaverso.

#### *Metaversos en la web centralizada*

La evolución de la web hacia la interactividad de los usuarios, conocida como la web 2.0 (Santiago Campión y Navaridas Nalda, 2012), ha dado lugar a una gran cantidad de plataformas y redes sociales que son ampliamente utilizadas. Además, esta evolución también ha llevado a la creación de ciertos metaversos en los que estas plataformas centralizan el control, como es el caso de Fortnite, Roblox o Horizon World's de Meta.

Estos metaversos son muy funcionales pero tienen una particularidad importante en cuanto a la propiedad de los mundos virtuales: los creadores de los mundos pueden diseñarlos, atraer usuarios y generar comercio mediante monedas virtuales que ellos mismos han creado para ese propósito, pero los usuarios no pueden ser dueños o propietarios de los mundos que han creado (Kim y Hlee 2021). Esta falta de propiedad se diferencia de los metaversos DAO, donde los usuarios son propietarios y tienen control sobre los mundos que han creado (Park y Kim, 2022). La razón de esta diferencia radica en el enfoque del negocio de los fundadores de las plataformas.

Como se ha mencionado, los metaversos son realidades paralelas configuradas en mundos virtuales en 3D. En los siguientes apartados de esta investigación se revisará cómo estos mundos virtuales se alinean con las experiencias educativas formales.

#### *El metaverso como herramienta de formación*

En la educación formal actual, se reconoce ampliamente el papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para facilitar la interacción entre docentes y estudiantes con una respuesta inmediata y el aprovechamiento de herramientas multimedia conectadas a internet. Esto permite a los docentes del siglo XXI utilizar su tiempo de manera más efectiva para desarrollar un buen desempeño y diseñar planes de estudio e investigaciones, lo que a su vez amplía la oferta de formación para personas o trabajadores que no pueden acceder a clases presenciales y permite brindar apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Rosario, 2006).

De acuerdo con Abarca Amador (2015), una de las demandas actuales del plan de estudios universitario es que los docentes tengan un manejo efectivo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para fomentar prácticas y habilidades que los estudiantes necesitan en sus cargos o disciplinas laborales.

Las tecnologías aplicadas a la educación ofrecen un conjunto de teorías

y técnicas que permiten operar herramientas, cambiar, manipular y controlar un ambiente de aprendizaje. Sin embargo, la simple existencia de herramientas tecnológicas no garantiza mejoras en las metodologías y técnicas de enseñanza o aprendizaje, por lo que es necesario que los docentes se involucren directamente en su uso (Abarca Amador, 2015).

La educación y las TIC son importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos formales de educación. Los entornos tridimensionales, implementados en universidades estadounidenses como la Universidad de Carolina del Norte y en la Universidad de California en Berkeley en los años 90, han sido útiles para mejorar habilidades y el aprendizaje. Desde la aparición del lenguaje VRML en 1994, ha habido avances en la investigación, a través de la modelización y el desarrollo de aulas virtuales 3D, que han cambiado la percepción del sujeto y los procesos de comunicación (Checa García, 2019).

De acuerdo con Checa García (2019), *Second Life*, un mundo virtual, proporcionó un entorno en el que algunos exploradores pioneros del aprendizaje interactivo en mundos virtuales participaron. Durante la primera década del siglo XXI, creció rápidamente y fue utilizado por un número significativo de usuarios, incluyendo muchas universidades y escuelas que dieron sus primeros pasos en realidad virtual en *Second Life*.

Otras investigaciones al respecto, mencionan que existen muchos ejemplos

útiles que exploran cómo se puede usar *Second Life* para diseñar entornos de aprendizaje inmersivo. Por ejemplo, se puede aplicar la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia para abordar el procesamiento relacionado con la carga cognitiva cuando se utilizan elementos multimedia (De Back y otros, 2021).

En la investigación de De Back y otros (2021), se creó un entorno de aprendizaje inmersivo en realidad virtual colaborativo para la plataforma CAVE 3D, que resultó de un proceso de diseño iterativo de dos años y ha estado operativo en un curso de ciencia cognitiva en la Universidad de Tilburg, Países Bajos. El tema del VLE (*Virtual Learning Environment*) colaborativo fue la neuroanatomía. Dado que los estudiantes luchan con la compleja naturaleza tridimensional de las diferentes partes del cuerpo y la vasta terminología desconocida que entra en juego, se eligió utilizar la neuroanatomía para aprovechar las posibilidades de los VLE colaborativos.

El entorno creado, que se puede apreciar en la Figura 1, incluyó la comprensión de las estructuras cerebrales, sus interconexiones y relaciones espaciales más amplias. Además, la información contenida en el entorno se obtuvo de un capítulo de libro de texto sobre neuroanatomía, y los modelos 3D de las áreas del cerebro se recuperaron de una base de datos de anatomía (BodyParts3D/Anatomography, The Database Center for Life Science, CC Attribution-Share Alike 2.1 Japan). El entorno incorporó exploración libre,

construcción de conocimiento y colaboración para fomentar el aprendizaje generativo (De Back y otros, 2021).

En el manuscrito de De Back y otros (2021), confirman que los estudiantes universitarios han percibido que la neuroanatomía en particular es difícil y, a veces, incluso conduce a casos de neurofobia o miedo a la neurología. La elección de utilizar la neuroanatomía se hizo en un esfuerzo por aliviar la dificultad inherente del tema. En la Figura 2, se muestra la interacción en la clase de Neuroanatomía en la Universidad de Tilburg.

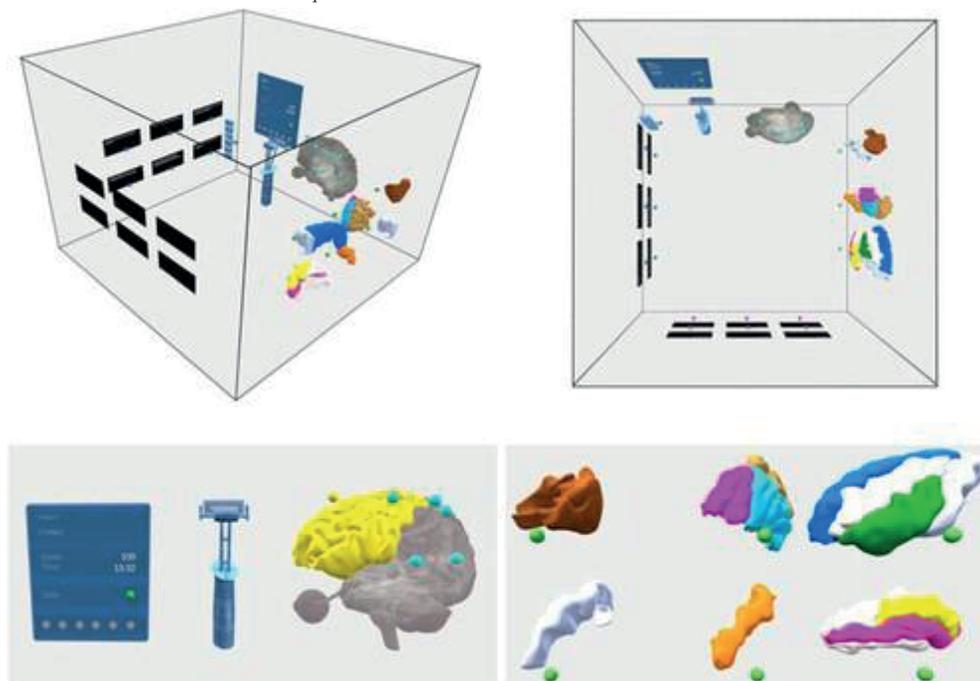
Sancar-Tokmak y Dogusoy (2020) y Parmaxi (2020) muestran ejemplos

relevantes del aprendizaje basado en problemas. Second Life generó un debate académico sobre los riesgos éticos de aprender y enseñar en un entorno no auténtico similar a un juego (Childs y otros, 2012), pero no se convirtió en el metaverso masivo que se pensaba inicialmente.

Minecraft y Roblox son plataformas más utilizadas con una base de usuarios de entre 150 y 300 millones, compuesta principalmente por jóvenes fieles. Ambos son juegos tipo sandbox que permiten a los usuarios construir y dar forma al entorno de juego (Rospigliosi, 2022). Según Rospigliosi (2022), Minecraft está diseñado para jugadores más jóvenes, mientras que Roblox ofrece un entorno más programable con múltiples mundos

**Figura 1.**

*Estructura del entorno virtual dentro CAVE para la clase de Neuroanatomía*



*Nota:* Vista lateral y aérea (arriba a la izquierda, arriba a la derecha), marcador, palanca para verificar respuestas, modelo de cerebro completo (abajo a la izquierda), áreas individuales del cerebro (abajo a la derecha). Los puntos de colores indican áreas donde se pueden dibujar conexiones entre diferentes elementos. Tomado de De Back y otros (2021).

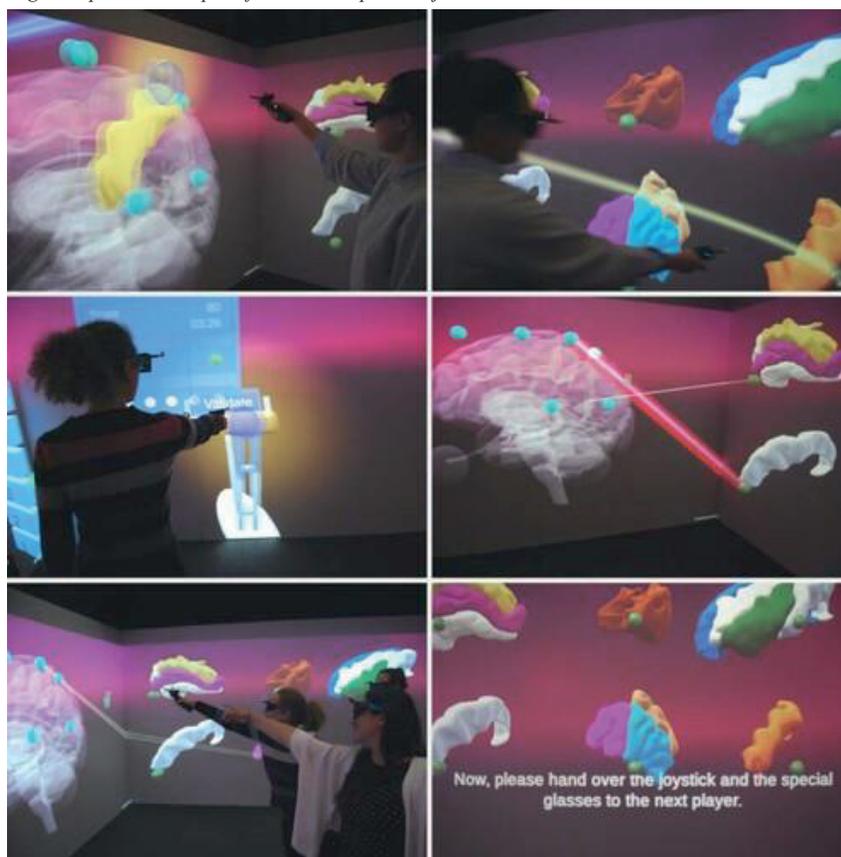
de jugadores. Aunque falta investigación académica sobre el papel de Minecraft y Roblox en la enseñanza y el aprendizaje, se espera que llegue en el futuro.

En Roblox, se encontró que los jóvenes inmersos en la tecnología muestran más aceptación para la enseñanza y el aprendizaje (Meier y otros, 2020). El uso de motores de videojuegos involucra a los estudiantes en la creación del contenido, permitiendo su participación en la construcción del conocimiento (Meier y otros, 2020; Moral Pérez y otros, 2015). Algunos

investigadores comentan que utilizan la creación de videojuegos para motivar a los estudiantes preuniversitarios a interesarse por las ciencias de la computación.

Los videojuegos también se utilizan para fomentar la creatividad y el aprendizaje de habilidades, como la concentración y el autocontrol, en áreas como las ciencias naturales (Meier y otros, 2020). En una investigación de Meier y otros (2020), los estudiantes crearon una ciudad tridimensional interactiva utilizando Roblox Studio,

**Figura 2.**  
*Ejemplos de estrategias implementadas para fomentar el aprendizaje*



*Nota:* Interacción intuitiva: use del mouse 3D para resaltar áreas de interés (arriba a la izquierda), proporcione la respuesta dibujando una conexión (arriba a la derecha), tire de la palanca para verificar la respuesta (centro a la izquierda). Comentarios sobre respuestas correctas/incorrectas (centro a la derecha), aprendizaje colaborativo (abajo a la izquierda), instrucciones para tomar turnos para fomentar la participación activa (abajo a la derecha). Tomado de De Back y otros (2021).

incluyendo las esculturas de Santa Cruz de Tenerife, con el objetivo de conocer el patrimonio escultórico y potenciar la imaginación de los participantes.

Previo a la actividad con los estudiantes, se creó un mundo interactivo utilizando el Motor de videojuegos Roblox Studio (Meier y otros, 2020). De esta manera, se mostraron las posibilidades del programa a los participantes y se verificó la funcionalidad de Roblox como una plataforma online representativa del mundo metaverso, aunque sea del tipo metaverso centralizado (Garzón Quiroz, 2022). El mundo virtual creado representa una simulación 3D de parte de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, incluyendo la Rambla y el Parque García Sanabria, donde se encuentran las esculturas de la I Muestra Internacional de Calle Esculturas, un patrimonio escultórico representativo de la ciudad (Meier y otros, 2020).

#### *Game-Based Learning hacia el metaverso*

En los tiempos modernos de la educación formal, Uno de los nuevos métodos que se están utilizando para incluir en mayor o menor grado herramientas tecnológicas es blended learning o aprendizaje combinado, sobre todo luego del efecto pandémico, Abarca Amador (2015) afirma que el aprendizaje combinado mezcla la instrucción presencial con sistemas propios de la educación a distancia y algunos de sus principales objetivos son la variedad pedagógica, la misma que se logra por medio de la combinación de diversas

herramientas y actividades en clase o en línea.

Lo expuesto anteriormente, hace referencia a las experiencias sustraídas en el presente trabajo investigativo, de Meier y otros (2020) y Rospigliosi (2022), los metaversos y mundos virtuales reflejan esa diversidad pedagógica, tanto en la vistosidad e interactividad de los posibles contenidos que pueden ser creados, así como la inclusión del enriquecimiento comunitario o saberes colectivos de sus comunidades (estudiantes para el formalismo académico).

En relación a los objetivos del aprendizaje combinado (Blended Learning), se destaca la importancia de la interacción entre docentes y alumnos. Esta interacción puede fomentarse mediante diversas formas, no solo sincrónicas, sino también asincrónicas, tales como chats, foros y blogs (Jeffrey y otros, 2014; Li y otros, 2022). Además, una educación de calidad puede ser más accesible y económica gracias al uso de herramientas tecnológicas que brindan más oportunidades de interacción y acceso a materiales y conocimientos, sin necesidad de una infraestructura administrativa costosa. Por tanto, el aprendizaje combinado se presenta como una opción prometedora para mejorar la calidad y accesibilidad de la educación.

Por último, en los objetivos del aprendizaje combinado se encuentra la facilidad en el seguimiento, sobre todo por medio de Internet; aquí los docentes y estudiantes pueden saber de forma inmediata quién ha participado en una

actividad y pueden dar seguimiento a los aportes de cada persona con facilidad (Abarca Amador, 2015; Santana-Tavera, 2022).

Tal y como se aprecia en la literatura, los tiempos modernos sobre todo durante y post pandemia, la educación formal requiere de las TICs para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje, sobre todo porque facilitan el trabajo colaborativo o participación (Chávez y otros, 2004)

Sobre lo anterior, es decir, la educación colaborativa, tal y como mencionan Meier y otros (2020) en su laboratorio sobre Roblox; además, el aprendizaje combinado ofrece los seguimientos académicos, el alcance al conocimiento en la nube, y todo esto de formas sincrónicas o asincrónicas, lo cual incluso favorece el trabajo pedagógico. Sobre el tema de las TICs o tecnologías de la información y comunicación, la Tabla 1, presenta las tecnologías

Tabla 1.  
Tecnologías emergentes usadas en la educación

Tecnología	Definición	Citación
Realidad virtual	Utiliza dispositivos de visualización y audición para crear un ambiente simulado que permite a los usuarios interactuar en un mundo virtual.	(Cignoni y otros, 2018; Belmonte y otros, 2019)
Aprendizaje automático	Una rama de la inteligencia artificial que permite a las computadoras aprender de forma autónoma a partir de datos y experiencias.	(Alfaro y Ospina, 2021; Greener y otros, 2022)
<i>Blended learning</i>	Un enfoque educativo que combina el aprendizaje en línea con el aprendizaje presencial.	(Bonk y otros, 2006; Rasheed y otros, 2020)
Aprendizaje basado en proyectos	Un enfoque educativo que permite a los estudiantes aprender a través de la realización de proyectos prácticos y colaborativos	(Barab y otro, 2004; Vargas s y otros , 2020)
Gamificación	Utilización de mecanismos de juego en la educación para motivar y fomentar el aprendizaje	(Deterding y otros, 2011; Saleem y otros, 2022)

Fuente: Elaboración propia.

emergentes y sus definiciones usadas en los procesos educativos; allí se observa la definición de tecnologías como: La realidad virtual, Blended Learning, y la gamificación.

De Back y otros (2021) demostró cómo la clase de neuroanatomía en realidad virtual en 3D posibilita la comprensión de las estructuras cerebrales y sus interconexiones y relaciones espaciales más amplias.

También se mostró cómo la gamificación puede aumentar el aprendizaje en los ambientes virtuales de aprendizaje, y cómo puede fomentar la colaboración y la autoeficacia (De Back y otros, 2021). Ferrer (2012) define la gamificación como la aplicación de mecánicas de juego en contextos no lúdicos, mientras que López-Pernas y otros (2022) destacan que la gamificación se basa en la aplicación de elementos de diseño de juegos y principios de juegos en contextos que no son juegos.

La gamificación se utiliza para fomentar el desarrollo de habilidades de los participantes, aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico (Eguía y otros, 2017). La inclusión de herramientas tecnológicas en la educación, como los metaversos y mundos virtuales, reflejan la diversidad pedagógica y ofrecen nuevas oportunidades de interacción y acceso a materiales y conocimientos. La gamificación puede ser una herramienta útil para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en los ambientes

virtuales de aprendizaje, fomentando la colaboración y la autoeficacia.

## Metodología

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica para obtener evidencia sobre la inclusión de la educación en el metaverso. La búsqueda, se llevó a cabo en bases de datos abiertas, partiendo del buscador de Google Scholar en un periodo comprendido en los últimos 5 años y con artículos científicos disponibles públicamente (Perdomo y otros, 2020), muchos de los cuales pertenecen a reconocidas bases de datos tales como: ACM, Elsevier, Taylor & Francis, IEEE/IEEE Xplorer, FLACSO Andes, entre otras. Además, se utilizó la técnica de bola de nieve para seleccionar estudios y recursos relevantes filtrados en Google Scholar, para el presente trabajo investigativo (Pucci y otros, 2020); se consideraron, además, revisar fundamentos explicativos o teóricos de varias metodologías o saberes en publicaciones más relevantes, aunque de periodos anteriores a las publicaciones de la muestra sobre el metaverso y similares educativas en el periodo establecido de los últimos cinco años.

La ecuación optimizada de búsqueda incluyó tres grandes bloques de palabras claves en inglés y español, relacionadas con la gamificación y el metaverso, la educación en el metaverso y los conceptos o definiciones de metaverso. Las referencias bibliográficas coincidentes con las palabras claves tanto en el título como en el cuerpo de la publicación fueron seleccionadas y

analizadas en orden cronológico, basado en su relevancia para las búsquedas realizadas con una muestra obtenida de 166 publicaciones.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de contenido de la bibliografía identificada para explorar el significado de los términos empleados, las diferencias y similitudes, las características y las áreas emergentes de investigación en relación con la educación en el metaverso (Lara y otros, 2020). El análisis, se centró en identificar las definiciones conceptuales del metaverso, sus tipos y las oportunidades e incursiones de las metodologías educativas en este fenómeno, tales como la gamificación, el aprendizaje combinado (Blended Learning) y el aprendizaje basado en el juego (Game-based learning).

## Resultados

Teniendo en cuenta la información recopilada mediante la revisión documental, se pudieron establecer los resultados de la investigación. Entre los hallazgos, se incluyen los siguientes:

Se encontró que la definición del metaverso se ha originado en la literatura de ciencia ficción, pero su concepto ha sido adaptado y utilizado en diferentes contextos, lo que ha llevado a una continua discusión sobre su definición precisa. Además, la visión del metaverso como una red interoperable y de escala masiva de mundos virtuales ha generado un gran interés en los emprendedores tecnológicos y la sociedad en general. Sin

embargo, también se encontró, que la implementación del metaverso plantea desafíos en términos de privacidad, seguridad y accesibilidad, lo que ha llevado a un debate activo sobre su impacto en la sociedad y la necesidad de una regulación adecuada, estos resultados fueron obtenidos de los trabajos de Stephenson (1992), Momtaz (2022), Weinberger (2022) y Almoqbel y otros (2022).

Se comprendió además que, la descentralización del metaverso se ha utilizado en iniciativas para una sociedad más justa y equitativa, como la Web3 y el metaverso, aplicando enfoques como la sociedad abierta, el gobierno abierto y la ciencia abierta, todo esto gracias a los recursos encontrados en Cao (2022), Santana y Albareda (2022), y Toudert (2014). Además, la descentralización en el ámbito informático se ha sustentado sobre sistemas distribuidos apoyados en la computación, algoritmos y tecnologías; estos hallazgos fueron obtenidos de Cao (2022), y Santiago Campión y Navaridas Nalda (2012). La Web3 es clave para la creación de nuevas oportunidades laborales y la transformación hacia una sociedad más sostenible y equitativa, gracias a la eliminación de sesgos sociales y la inclusión de personas en la vida económica y social mediante avatares y tecnologías de realidad virtual y aumentada, recursos obtenidos de los trabajos de Cao (2022), Santiago Campión y Navaridas Nalda (2012) y Momtaz (2022).

Sobre el objetivo trazado en la

presente investigación, sobre las oportunidades que tiene la educación con respecto al uso de metodologías educativas en el metaverso, se comprendió que la educación formal actual reconoce el papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para facilitar la interacción entre docentes y estudiantes y ampliar la oferta de formación en línea, resultado obtenido en Abarca Amador (2015). Sin embargo, la simple existencia de herramientas tecnológicas no garantiza mejoras en las metodologías de enseñanza o aprendizaje, como lo encontró Rosario (2006), por lo que es crucial que los docentes se involucren en su uso, tal como se comprobó en el trabajo de Meier y otros (2020). Las aulas virtuales 3D como Second Life han cambiado la percepción del sujeto y los procesos de comunicación e interacción. En el trabajo de De Back y otros (2021) crearon un entorno de aprendizaje inmersivo en realidad virtual colaborativo para la plataforma CAVE 3D, que fomenta el aprendizaje generativo a través de la exploración libre, la construcción de conocimiento y la colaboración.

Otra oportunidad para la educación, es el uso del aprendizaje combinado o blended learning, el cual se ha convertido en una opción prometedora para mejorar la calidad y accesibilidad de la educación, mediante la mezcla de la instrucción presencial con sistemas propios de la educación a distancia, logrando una variedad pedagógica por medio de la combinación de diversas herramientas y actividades en clase o en línea. Además,

otro recurso obtenido, es que el aprendizaje combinado fomenta la interacción entre docentes y alumnos mediante diversas formas, no solo sincrónicas, sino también asincrónicas, tales como chats, foros y blogs, resultado obtenido a través de la revisión de los trabajos de Abarca Amador (2015), Jeffrey y otros (2014) y Li y otros (2022). Las tecnologías emergentes usadas en la educación, como la realidad virtual, el aprendizaje automático, el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación, reflejan la importancia de la innovación en la educación y el uso de herramientas tecnológicas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, tal comprobación fue obtenida de los trabajos investigativos de Greener y otros (2022), Barab y otros (2004), Vargas y otros (2020), Deterding y otros (2011) y Saleem y otros (2022).

## Conclusiones

Se concluye que el metaverso es un entorno virtual en constante evolución que se está utilizando en diversos ámbitos, desde la moda y los juegos hasta la educación y la oficina. Aunque no es obligatorio el uso de tecnologías emergentes, como la realidad virtual o la realidad aumentada, se espera que estas tecnologías sean cada vez más populares debido a su capacidad inmersiva y sensorial. Además, el metaverso no se reduce al uso de estas tecnologías, sino que puede manifestarse en diversas formas y plataformas, abarcando distintas áreas de la vida cotidiana.

En cuanto a la conexión de los

usuarios, la web es el canal masivo para conectar a los usuarios y las comunidades. Existen diferentes tipos de webs que soportan las plataformas del metaverso, siendo la descentralizada (Web3) y la centralizada (Web 2) las más destacadas. La descentralización en la web se está volviendo cada vez más popular, siendo la proximidad geográfica e identidades lingüísticas y culturales o de entretenimiento las preferencias de los usuarios.

La descentralización en el metaverso, basada en la ciencia política, las ciencias administrativas y la economía, puede aportar beneficios a la productividad y distribución de recursos. Por otro lado, el metaverso tiene el potencial de ser un medio importante para promover el significado social en diversos ámbitos. El futuro del metaverso dependerá de su capacidad para adaptarse a las necesidades y preferencias de los usuarios, así como de la adopción de tecnologías emergentes y la evolución de la conexión entre los usuarios.

Sobre las metodologías educativas exploradas y encontradas en distintos ejemplos del metaverso, el Game-Based Learning (GBL) se ha convertido en una opción pedagógica prometedora en el contexto de la educación formal. El GBL permite combinar la variedad pedagógica con la interactividad de los contenidos que se pueden crear en los metaversos y mundos virtuales, fomentando la interacción entre docentes y alumnos y el trabajo colaborativo.

El aprendizaje combinado o blended

learning se ha vuelto una opción cada vez más popular en la educación formal, ya que combina la instrucción presencial con sistemas propios de la educación a distancia. Esto ha permitido que la educación de calidad sea más accesible y económica gracias al uso de herramientas tecnológicas que brindan más oportunidades de interacción y acceso a materiales y conocimientos. El aprendizaje combinado también fomenta el trabajo colaborativo, permitiendo que los estudiantes trabajen en proyectos prácticos y colaborativos para aprender de forma autónoma a partir de datos y experiencias.

La educación en el mundo actual está en constante evolución y transformación. Con el auge de los metaversos, se presentan nuevas opciones pedagógicas prometedoras como el GBL y el aprendizaje combinado. Estas opciones pueden mejorar la calidad y accesibilidad de la educación y contribuir a la construcción de conocimiento colectivo. Los metaversos, con su capacidad de inmersión destacada y la posibilidad de utilizar accesorios de realidad virtual, pueden motivar e incentivar la participación estudiantil en la educación formal. Además, la continuidad de datos que ofrecen los metaversos, como identidad, historial, objetos, comunicaciones y transacciones electrónicas, los convierten en plataformas de formación interactivas y lúdicas que fomentan el camino perfecto hacia el game-based learning.

La combinación de herramientas tecnológicas con el trabajo colaborativo y

el enriquecimiento comunitario, puede mejorar la calidad de la educación en los metaversos. Por lo tanto, es importante seguir explorando y desarrollando estas opciones para mejorar la educación en el futuro. En definitiva, los metaversos ofrecen una oportunidad única para la creación de entornos educativos innovadores que pueden mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

### Contribución de autores

M. Q. G. Q. Idea, metodología, discusión de resultados y redacción del artículo.

V. Q. A. Revisión de literatura y discusión de resultados.

Y. L. S. Revisión de literatura y discusión de resultados.

### Referencias

Abarca Amador, Y. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de Lenguas ModeRnas*, (22), 335-349. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rfm/article/view/19692/19771>

Alfaro, A. D. J., y Ospina, J. V. D. (2021). Revisión sistemática de literatura: Técnicas de aprendizaje automático (machine learning). *Cuaderno Activa*, 13(1), 113-121.

Almoqbel, M. Y., Naderi, A., Wohn, D. Y., y Goyal, N. (2022). The Metaverse: A Systematic Literature Review to Map Scholarly Definitions. *In Companion Publication of the 2022 Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing* (pp. 80-84).

Andoni, M., Robu, V., Flynn, D., Abram, S.,

Geach, D., Jenkins, D., McCallum, P., y Peacock, A. (2019). Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 100, 143-174. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.10.014>

Barab, S. A., y Squire, K. D. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14

Belmonte, J. L., Sánchez, S. P., Cevallos, M. B. M., y Meneses, E. L. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67), 1-15.

Bonk, C. J., y Graham, C. R. (2006). *The Handbook of Blended Learning: Global perspectives, local designs*. John Wiley & Sons.

Cao, L. (2022). Decentralized AI: Edge Intelligence and Smart Blockchain, Metaverse, Web3, and DeSci. *IEEE Intelligent Systems*, 37(3), 6-19. IEEE Xplorer. 10.1109/MIS.2022.3181504

Chávez, M. E. G., y Valery, C. P. (2004). Experiencias de uso de las TICs en la Educación Preescolar en Venezuela. *Anales de la Universidad Metropolitana*, 4(1), 221-239.

Checa García, F. (2019). El uso de metaversos en el mundo educativo: Gestionando conocimiento en Second Life. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(2), 147-159.

Childs, M., Schnieders, H. L., y Williams, G. (2012). "This above all: To thine own self be true": Ethical considerations and risks in conducting higher education learning activities in the virtual world Second Life™. *Interactive Learning Environments*, 20(3), 253-269. <https://doi.org/10.1080/10494820.2011.641679>

Cignoni, P., Scopigno, R., y Tarini, M. (2018). Virtual reality in cultural heritage. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 37(4), 1-23.

- De Back, T. T., Tinga, A. M., y Louwerse, M. M. (2021). Learning in immersed collaborative virtual environments: Design and implementation. *Interactive Learning Environments*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2006238>
- Decentraland DAO The virtual world in your hands. (2022). Decentraland DAO. <https://dao.decentraland.org/en/>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.
- Eguía, J. L., Contreras Espinosa, R. S., Contreras Espinosa, R., Revuelta Domínguez, F. I., Guerra Antequera, J., Pedrera Rodríguez, M. I., ... y Morales Moras, J. (2017). Experiencias de gamificación en aulas. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.
- Ferrer, E. M. (2012). Gamificación y e-Learning: un ejemplo con el juego del pasapalabra. *EFQUEL Innovation Forum*, 137.
- Garzón Quiroz, M. (2022). Análisis informétrico del metaverso en canales y vídeos hispanoparlantes de YouTube. *PODIUM*, (41), 141-156. <https://doi.org/10.31095/podium.2022.41.9>
- Gonçalves, R. S., Horridge, M., Li, R., Liu, Y., Musen, M. A., Nyulas, C. I., ... y Temple, D. (2019). Use of OWL and semantic web technologies at Pinterest. In *The Semantic Web–ISWC 2019: 18th International Semantic Web Conference, Auckland, New Zealand, October 26–30, 2019, Proceedings, Part II* 18 (pp. 418-435). Springer International Publishing.
- Greener, J. G., Kandathil, S. M., Moffat, L., y Jones, D. T. (2022). A guide to machine learning for biologists. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 23(1), 40-55.
- Hardy, W., Paliński, M., y Rozynek, S. (2022). Roblox and the Digital Market For Virtual Experiences. <https://depot.ceon.pl/handle/123456789/21810>
- Hassan, S., y De Filippi, P. (2021). Decentralized autonomous organization. *Internet Policy Review*, 10(2), 1-10.
- Horizon Worlds | Virtual Reality Worlds and Communities*. (2022). Oculus VR Headsets, Games & Equipment - Meta Quest | Meta Store. <https://www.oculus.com/horizon-worlds/>
- Jeffrey, L. M., Milne, J., Suddaby, G., y Higgins, A. (2014). Blended learning: How teachers balance the blend of online and classroom components. *Journal of Information Technology Education*, 13, 121-140.
- Kim, T., y Hlee, S. (2021, November). Does Metaverse Improve the Effectiveness of Trade Show?. In *KMIS International Conference* (pp. 216-219).
- Lara, D. C. P., y Gómez, V. J. G. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10.
- Li, S., y Wang, W. (2022). Effect of blended learning on student performance in K-12 settings: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1254-1272.
- López-Pernas, S., Saqr, M., Gordillo, A., y Barra, E. (2022). A learning analytics perspective on educational escape rooms. *Interactive Learning Environments*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2041045>
- Meier, C., Saorín, J. L., Bonnet de León, A., y Guerrero Cobos, A. (2020). Using the Roblox Video Game Engine for Creating Virtual tours and Learning about the Sculptural Heritage. *IJET*, 15(20), 268-280.
- Momtaz, P. P. (2022). Some Very Simple Economics of Web3 and the Metaverse. *Fintech*. 225–234. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4085937>
- Moral Pérez, M. E. D., y Fernández García, L. C. (2015). Videojuegos en las aulas: implicaciones

- de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples. *Revista Complutense de Educación*, 26(1), 97-118.
- Park, S.-M., y Kim, Y.-G. (2022). A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. *National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Korean Government (MSIT)*, 10, 4209 - 4251. IEEE Access. 10.1109/ACCESS.2021.3140175
- Parmaxi, A. (2020). Virtual reality in language learning: A systematic review and implications for research and practice. *Interactive Learning Environments*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765392>
- Perdomo, B., Martínez, O. G., y Barreto, I. B. (2020). Competencias digitales en docentes universitarios: una revisión sistemática de la literatura. *Edmetíc*, 9(2), 92-115.
- Pucci, V. R., Machado, R. A., Cardano, M., Kantorski, L. P., y Weiller, T. H. (2020). Técnica da entrevista discursiva em pesquisa qualitativa: relato de experiência. *Rev. enferm. UFSM*, e97-e97.
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., y Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701.
- Roblox. (2022). Roblox. <https://roblox.com/>
- Rosario, J. (2006). TIC: su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual. *Didáctica e Innovación Multimedia*, 8. <https://ddd.uab.cat/record/28874>
- Rospigliosi, P. (2022). Metaverse or Simulacra? Roblox, Minecraft, Meta and the turn to virtual reality for education, socialisation and work. *Interactive Learning Environments*, 30(1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2022899>
- Saleem, A. N., Noori, N. M., y Ozdamli, F. (2022). Gamification applications in E-learning: A literature review. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 139-159.
- Sancar-Tokmak, H., y Dogusoy, B. (2020). Novices' instructional design problem-solving processes: Second Life as a problem-based learning environment. *Interactive Learning Environments*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1799025>
- Santana, C., y Albareda, L. (2022). Blockchain and the emergence of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs): An integrative model and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121806.
- Santana-Tavera, K. (2022). El Uso de las TIC en la Educación. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 10(19), 5-8.
- Santiago Campión, R., y Navaridas Nalda, F. (2012). Web 2.0 comes on the Scene. Pixel-Bit: *Revista de Medios y Educación*, (41), 19-30. <https://idus.us.es/handle/11441/22655>
- Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Bantam Books.
- Toudert, D. (2014). Evolución de la polarización territorial de la producción web: ¿para cuándo la esperada descentralización? *Economía, Sociedad y Territorio*, 14(45), 549-580.
- Vargas, N. A. V., Vega, J. A. N., y Morales, F. H. F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Boletín Redipe*, 9(3), 167-180.
- Weinberger, M. (2022). What Is Metaverse?-A Definition Based on Qualitative Meta-Synthesis. *Future Internet*, 14(11), 310.
- Zuckerberg, M. (2021, October 28). *The Facebook Company Is Now Meta* | Meta. Meta. <https://about.fb.com/news/2021/10/facebook-company-is-now-meta/>

