



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Máster

El Metaverso en el Campo de los Juegos: una revisión  
sistemática de la literatura

The Metaverse in the Field of Games: a systematic  
review of the literature

Autor

Yixiang Li

Directora

Sara Catalán Gil

Facultad de Economía y Empresa

2022

## **Resumen**

En los últimos 30 años, el metaverso se está desarrollando de maneras que no podemos imaginar y nos fascina de una manera maravillosa. Hoy en día, se ha convertido en uno de los términos de búsqueda en Internet más populares y ha atraído una gran atención en el mundo actual. El principal objetivo de este trabajo es hacer una revisión sistemática de la literatura para ver qué se ha analizado en el contexto de metaverso vinculado con juegos. Los resultados relacionan con videojuegos, el diseño y desarrollo del metaverso, y sus aplicaciones relacionadas. Finalmente, este trabajo responde a tres preguntas centrales y plantea futuras líneas de investigación.

**Palabras clave:** metaverso; juegos; videojuegos; mundos virtuales; aplicaciones.

## **Abstract**

In the last 30 years, the metaverse is developing in ways that we cannot imagine and it fascinates us in a wonderful way. Today, it has become one of the most popular search terms on the Internet and has attracted a lot of attention in today's world. The main objective of this work is to make a systematic review of the literature to see what has been analyzed in the context of the metaverse related to games. The results relate to video games, the design and development of the metaverse, and their related applications. Finally, this work answers three central questions and raises future lines of research.

**Keywords:** metaverse; games; video game; virtual worlds; Applications.

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>EL METAVERSO Y SUS APLICACIONES PRÁCTICAS</b>	<b>6</b>
<b>2.1.</b>	<b>Qué es el metaverso</b>	<b>6</b>
<b>2.2.</b>	<b>La aplicación del metaverso en contextos lúdicos</b>	<b>8</b>
<b>2.3.</b>	<b>La aplicación del metaverso en contextos no lúdicos</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA</b>	<b>16</b>
<b>3.1.</b>	<b>Preguntas de investigación</b>	<b>16</b>
<b>3.2.</b>	<b>Los criterios de inclusión y exclusión</b>	<b>16</b>
<b>3.3.</b>	<b>El proceso de la revisión y resultados</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>4.1.</b>	<b>Las tendencias de publicación</b>	<b>18</b>
<b>4.2.</b>	<b>Las revistas de publicación</b>	<b>19</b>
<b>4.3.</b>	<b>Los contextos de la investigación</b>	<b>20</b>
<b>4.4.</b>	<b>Las metodologías utilizadas</b>	<b>21</b>
<b>4.5.</b>	<b>Los principales resultados</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>24</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>28</b>
	<b>Anexo</b>	<b>39</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Los usuarios de videojuegos españoles</b>	8
<b>Figura 2. Ejemplos de metaverso en museo</b>	12
<b>Figura 3. La discusión dentro de un órgano 3D</b>	15
<b>Figura 4. El proceso seguido por la revisión sistemática</b>	18
<b>Figura 5. Las tendencias de publicación por año</b>	19
<b>Figura 6. Las revistas de publicación</b>	19
<b>Figura 7. La evolución de la investigación en función del tiempo</b>	21

## 1. INTRODUCCIÓN

El término “*metaverso*” apareció por primera vez en el ojo público en 1992 por el autor estadounidense Neal Stephenson en una novela titulada *Snow Crash*. Quince años después, en 2007, *Metaverse Roadmap* (Smart, Cascio y Paffendorf, 2007) predijo que en los próximos 10 años podríamos ver “*un patio de recreo digital omnipotente*”. Al mismo tiempo, las tecnologías emergentes se desarrollan constantemente, y el público conoce gradualmente palabras emergentes como “*realidad virtual*”, “*realidad aumentada*”, “*mundo virtual*”, “*mundo de espejo*”, etc. En 2020, el metaverso atrajo una gran atención en el mundo de la tecnología y, desde principios de 2021, muchas empresas como *Roblox IPO*, *Nvidia* y *Facebook* han anunciado el plan de desarrollo del metaverso, y la tendencia de ponerse al día con el metaverso se ha convertido en la corriente principal. Marcas como *Gucci* y *Coca-Cola* también han vendido sus productos en la plataforma del metaverso (Kim, 2021).

Hoy en día, el término “*metaverso*” se refiere más específicamente a la colección de mundos digitales en los que los usuarios pueden crear contenido e interactuar con otros como versiones digitales de sí mismos (Adlatina, 2022). En los últimos años, ha habido un alto nivel de interés en varios campos del metaverso. Por un lado, hay algunos trabajos que intentan definir el metaverso desde una perspectiva no lúdica, en los campos del turismo, la educación y la medicina (Hideyuki et al., 2014; Skalidis et al., 2022), y analizar la posible aplicación del metaverso en estos campos, como la exploración de museos (Choi & Kim, 2017; Ando et al., 2013; Lercari et al., 2011), llevando el metaverso a la educación en el aula (Akour et al., 2022; Ando et al., 2013; Tarouco et al., 2013) y la medicina del metaverso (Yang et al., 2022), etc. Por otro lado, la mayoría de estudios se centran en la perspectiva lúdica y vinculan los videojuegos con el metaverso, intentan definir el metaverso (Fernández, 2022; XR Today, 2021), analizar sus tecnologías relacionadas como el soporte (Morton, 2022; Dubin, 2021; Mileva, 2022) y analizar una serie de casos de videojuegos, como *Second Life* (Savvas et al., 2008), etc.

Hoy en día, con el creciente interés y número de jugadores en todo el mundo, el juego se ha convertido en un fenómeno global y su mercado está creciendo exponencialmente (Palma-Ruiz, 2022). Según John (2022), los juegos son un mercado que cambia

rápidamente y los desarrolladores intentan constantemente incorporar nuevas ideas, temas y técnicas en los juegos. Por lo tanto, ya sea el metaverso o los juegos, es un campo muy popular hoy en día. Entonces, ¿será el metaverso el futuro de los juegos?

Por lo tanto, el principal objetivo de este trabajo es hacer una revisión sistemática de la literatura para ver qué se ha analizado en el contexto de metaverso vinculado con juegos. Seguimos las recomendaciones de Tranfield et al. (2003) para la revisión de la literatura. Mientras, este trabajo ha planteado tres preguntas relacionadas para contestar:

- (1) ¿Podría el metaverso integrarse con el campo de los juegos y cuál será su futuro?
- (2) ¿Cuál es el estado actual de la investigación sobre el metaverso y el campo de los juegos?
- (3) ¿Cuáles son las oportunidades y los desafíos que enfrenta metaverso en el desarrollo del campo de los juegos?

La estructura de este trabajo es la siguiente: la segunda parte del trabajo explicará qué es el metaverso y sus aplicaciones prácticas tanto en los contextos lúdicos como los no lúdicos; la tercera parte es la revisión sistemática de la literatura; posteriormente llega los resúmenes de la investigación, y la parte final del trabajo presentará las conclusiones del estudio, las limitaciones y las futuras líneas de investigación.

## **2. EL METAVERSO Y SUS APLICACIONES PRÁCTICAS**

### **2.1. Qué es el metaverso**

El término “*metaverso*” se origina en una novela de 1992 titulada *Snow Crash*, del autor estadounidense Neal Stephenson, que describe un mundo online basado en la realidad virtual (Wikipedia). Cuando se publicó la novela, el metaverso se consideraba puramente ficción, y aún hoy existen dudas de que el mundo descrito se pueda convertir en realidad (Attarça, 2022; Nicolas, 2022).

La idea del metaverso ha fascinado a muchos y los académicos han investigado conceptos relacionados, como “*realidad extendida*” y “*mundos virtuales*”, durante décadas (Rauschnabel et al., 2022; Savvas et al., 2007; Andreas & Michael, 2009; Chandra & Mark, 2012). Sin embargo, debido a la complejidad del metaverso y el hecho de que es un concepto aún en desarrollo, nuestra comprensión del metaverso es limitada y no

tenemos un consenso claro sobre la definición del mismo (Hurtado, 2022; Santander, 2022).

Por un lado, algunos autores creen que el metaverso es la web 3.0 (Cook et al., 2020) y que cambia la forma en que interactuamos con el mundo virtual digital (Austin, 2021). Fernández (2022) afirma que el metaverso ya lo hemos visto en películas, como *Player One*, y lo define como un mundo virtual al que hay que estar conectado mediante una serie de dispositivos que nos permiten obtener una experiencia inmersiva e interactuar con todos sus elementos. De manera similar, Hurtado (2022) afirma que el metaverso es una realidad digital a la que los usuarios pueden acceder a través de dispositivos como gafas de realidad virtual (VR) o aumentada (AR), y que cuentan con un avatar (su rol en el mundo virtual) para interactuar con otros usuarios en forma de avatar. Por su parte, Santander (2022) lo define como un nuevo ecosistema virtual y tridimensional (3D) donde los usuarios pueden interactuar entre sí, trabajar, jugar, aprender, comercializar y muchas otras posibilidades.

Asimismo, se ha definido el metaverso desde la práctica. En concreto, el sitio web de Srushtiimx ha descrito el metaverso en detalle, definiéndolo como un espacio virtual compartido donde los usuarios pueden construir edificios, celebrar reuniones, tomar clases o hacer todo lo que pueden hacer en la vida real.

Una de las ideas que puede extraerse de las definiciones anteriores es que la aplicación del metaverso necesita el apoyo de dispositivos como la realidad virtual (VR) o la realidad aumentada (AR). Dependiendo del soporte de los diferentes dispositivos, el metaverso puede ser total o parcialmente virtual (Avila, 2017). Por ejemplo, al usar la VR, se puede experimentar un mundo completamente virtual, mientras que podemos hablar de un mundo parcialmente virtual si se utiliza la AR en un entorno del mundo real.

De acuerdo con Hwang y Chien (2022), el aspecto que comparten AR, VR y metaverso es permitir que los usuarios interactúen con otros, mientras que las diferencias entre ellos tienen que ver la persistencia o capacidad del metaverso para permitir a los usuarios permanecer en él un mayor tiempo. Así, AR o VR pueden ser parte de un metaverso en el que se presenta contenido virtual. Por otro lado, el metaverso puede contener elementos AR o VR junto con otros elementos requeridos, como los cinco sentidos (vista, oído,

olfato, gusto, tacto) simulados por el metaverso (Zhihu, 2022). Hoy en día, las aplicaciones del metaverso son diversas, si bien éstas pueden clasificarse en contextos lúdicos, fundamentalmente la industria de los videojuegos, y contextos no lúdicos, como la educación o la sanidad, entre otros. A continuación, se presentan ambos.

## 2.2. La aplicación del metaverso en contextos lúdicos

Los videojuegos se han convertido en una de las principales aficiones de la población (Cejas, 2022). La popularidad de la industria de los videojuegos ha ido en aumento en los últimos años, con un rápido crecimiento. Según datos proporcionados por Steam (2022), el pico de usuarios de Steam superó los 28 millones de jugadores. En el caso de España, la industria del videojuego también está en auge, con una facturación de 1.795 millones de euros en 2021 (Cejas, 2022). Los datos muestran que España cuenta con 18,1 millones de usuarios ocupando 6 grupos de edad diferentes, de los cuales 9,5 millones (52%) son hombres y 8,6 millones (48%) son mujeres, los cuales dedican una media de 8,1 horas a la semana al juego (Cejas, 2022).

**Figura 1. Los usuarios de videojuegos españoles**



*Fuente: Cejas (2022)*

Con el desarrollo y el progreso continuos de la ciencia y la tecnología, la introducción de la nube, la inteligencia artificial, el Internet de las cosas, la realidad aumentada, la realidad virtual y otras tecnologías, algunas grandes empresas tecnológicas se han esforzado por ofrecer a los usuarios de videojuegos una experiencia más inmersiva (Morton, 2022). Así, combinados con equipos AR o VR, los jugadores podrán entrar a un mundo virtual 3D, y el desarrollo de estas tecnologías irá de la mano con el metaverso (Morton, 2022). De hecho, los videojuegos siempre han sido una de las principales aplicaciones de la VR (XR Today, 2021). Los juegos en VR permiten a los usuarios sentir la presencia física en el juego y combinado con accesorios relacionados con la VR (como pantalla envolvente, dispositivos portátiles, etc.), los jugadores pueden interactuar, ver y moverse en el entorno del videojuego (Dubin, 2021). Actualmente, los videojuegos de VR son aplicaciones independientes que se pueden instalar en un ordenador, un equipo de VR o una aplicación de teléfono móvil y se han presentado en forma de videojuegos de inmersión tradicionales (XR Today, 2021).

En el sector del videojuego, algunos críticos ven el metaverso como un espacio de VR unificado e interoperable, donde los usuarios pueden interactuar con el mundo digital a través de una combinación de conexiones de software y hardware (XR Today, 2021). Con los esfuerzos de las compañías como *Epic Games*, *Microsoft*, *Roblox*, *Nvidia* y *Meta*, los videojuegos pueden tener un nuevo hogar: el metaverso. De hecho, no es difícil encontrar la conexión entre el videojuego y el metaverso. Si revisa la definición del metaverso en la sección anterior, se puede encontrar que algunas definiciones tienen muchas similitudes con el mundo virtual representado por el videojuego. Por ejemplo, Lee (2021) afirma que el punto de entrada más fácil al metaverso es el videojuego multijugador masivo. El videojuego multijugador masivo es un videojuego en el que cientos de miles de jugadores pueden participar e interactuar simultáneamente en un mundo virtual conectado a la red (Wikipedia), lo que está muy cerca de la definición del metaverso. Según Mileva (2022), para jugar videojuegos en el metaverso, primero se necesita una conexión a Internet rápida y confiable, un casco de VR, un ordenador personal o dispositivo móvil, y una billetera blockchain (para realizar actividades como transacciones en el metaverso).

Por otro lado, hace ya 20 años, en junio de 2003 Linden Lab en San Francisco lanzó un

juego similar al metaverso, *Second Life*, que es un juego inmersivo en 2D (XR Today, 2021), y es un mundo continuo y permanente diseñado para brindar a los usuarios control sobre casi todos los aspectos de su mundo, y pueden crear juegos, desarrollar personajes, objetos, etc., mientras que los desarrolladores administran los juegos y brindan herramientas de autor (Savvas et al., 2008). Así, *Second Life* presenta muchos de los conceptos presentes en la idea del metaverso (Josh Liddle, 2022), coloquialmente conocido como el metaverso (Diami Virgilio, 2022). Otros juegos similares, como *Minecraft* y *Roblox*, representan la primera ola de desarrollo de videojuegos en el metaverso (Sherr, 2022). Hoy, 20 años después, también hay una serie de juegos de metaverso, como *Axie Infinity*, *Decentraland*, *Sandbox*, etc., que permiten a los jugadores crear personajes virtuales, intercambiar propiedades virtuales, o crear otros objetos, etc. (Mileva, 2022). Con la ayuda de la tecnología blockchain, los jugadores se convierten en creadores y propietarios del contenido, incluso *Illuvium* permite a los jugadores intercambiar NFT durante el juego (Mileva, 2022). Estos juegos requieren diferentes dispositivos de software o hardware según la complejidad del contenido del juego, como *Horizon Worlds*, donde los jugadores deben comprar un auricular Oculus de 300 dólares de Meta, o *Decentraland*, donde todos los jugadores necesitan una billetera crypto para comprar monedas virtuales (Derrick Morton, 2022).

### **2.3. La aplicación del metaverso en contextos no lúdicos**

Recientemente, el metaverso ha generado mucho interés, tanto en la teoría como en la práctica. Las investigaciones existentes han analizado la aplicación del metaverso en diferentes campos, destacando especialmente el turismo, la educación y la medicina.

En el campo del turismo, Wei (2022) define el metaverso como un espacio artificial que discurre paralelo al mundo real. La literatura del metaverso existente sobre turismo se basa fundamentalmente en la exploración de museos (ej. Choi & Kim, 2017; Ando et al., 2013; Lercari et al., 2011). Con el acceso de VR/AR y otros dispositivos, se puede visitar el museo, comprender su historia, las reliquias culturales en exhibición e incluso la cultura histórica destruida de manera inmersiva.

Debido al espacio de exhibición limitado, muchos objetos preciosos, hermosos e

importantes que poseen en el museo no pueden ser exhibidos. Para lograr una exhibición de colección más detallada, se puede desarrollar un sistema de museo virtual tangible y realista, que permita a los turistas interactuar con él de forma natural y obtener una experiencia inmersiva a través de las exhibiciones del museo (Huang et al., 2005). En este contexto, parte de la investigación describe la tendencia de los museos virtuales y cómo los visitantes virtuales pueden aprovechar la tecnología del metaverso como una herramienta interactiva. Entre ellos, la tecnología de VR puede ayudar a los visitantes a comprender y experimentar el pasado revelado a través de la perspectiva de la investigación arqueológica e histórica (Pletinckx et al., 2000). Barsanti et al., (2015) a través de la optimización de modelos 3D, utilizan tecnologías de realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta para museos virtuales, incluida la mejora de exposiciones, la exploración, la reconstrucción, etc. Estas tecnologías permiten exhibiciones centradas en el visitante y permiten el acceso digital al patrimonio cultural, especialmente donde el acceso físico es limitado (Bekele et al., 2018). De manera similar, Dutia et al. (2021) analizan la aplicación de una variedad de tecnologías digitales para conectar proyectos como museos y sus exhibiciones asociadas. Por su parte, Zhang et al. (2018) se centran en identificar las colecciones de los museos mediante el uso de dispositivos portátiles en diferentes espacios del museo. Allal-Chérif (2022) argumenta que los recorridos virtuales con cascos de realidad inmersiva ofrecen una nueva opción para visitar museos, y estos mundos virtuales abiertos pueden considerarse el comienzo del metaverso, que puede usarse para crear un modelo de realidad virtual 3D interactivo totalmente inmersivo. Por ejemplo, la Catedral de St. Andrews en Escocia, o la Catedral Metropolitana de Santa María de la Asunción en Siena, Italia, se pueden visitar a través de un mundo abierto virtual. También, los autores Choi y Kim (2017) sostienen que la era digital ha cambiado drásticamente la definición tradicional de un museo, a través de una combinación de balizas (un dispositivo que transmite señales de los objetos) y HDM (una pantalla montada en la cabeza) proporcionando servicios para la experiencia del museo del visitante.

**Figura 2. Ejemplos de metaverso en museo**



*Fuente: Elaboración propia a partir de Choi y Kim (2017)*

Además, en nuestra vida real, también podemos ver muchos casos de investigación y conservación de museos (Allal-Chérif, 2022) con la ayuda de tecnología digital (como 3D, VR/AR, etc.). Por ejemplo, la Catedral de St. Antolin en España detecta y protege sus edificios mediante el uso de dispositivos inalámbricos; la Catedral de St. Pierre de Beauvais en Francia fortalece y protege sus estructuras arquitectónicas a través del modelado 3D; el Santuario de Fátima en Portugal ha permitido a los ciegos acceder a sus instalaciones mediante el uso de aplicaciones móviles (Amaro et al., 2021); la Catedral de Santa María en Brasov, Rumania, ha logrado una reconstrucción virtual de su edificio mediante el uso de realidad aumentada; la Catedral de Santa Maria de Vittoria-Gastez en España ha logrado una restauración virtual de sus partes dañadas mediante realidad aumentada; la Catedral de Montreal utiliza tecnología digital para lograr proyecciones de luz en las paredes de su iglesia. Más en España, se ha permitido usar la aplicación Google Street View para visitar virtualmente la Basílica de Santa María, la Basílica de Santa María en Tui y más. Y la Catedral de la Asunción en Siena, Italia, ha creado un sustituto virtual mediante el uso de modelos 3D (los casos anteriores son todos del trabajo de Allal-Chérif, 2022). En definitiva, con la ayuda de estos casos, podemos ver que, mediante la combinación de varias tecnologías avanzadas, hemos podido conseguir visitas digitales a museos, tutela, conservación, restauración, etc. También podemos esperar que, en el futuro, con el apoyo de la tecnología de metaverso, podamos lograr un acceso inmersivo

a museos de todo el mundo en casa, y son museos altamente restaurados que no se ven afectado por factores históricos, desastres y destrucción.

Otro contexto que ha recibido una gran atención es la educación. En el campo de la educación, Hideyuki et al. (2014) definen el metaverso como un mundo tridimensional virtual, mientras que Hwang y Chien (2022) lo definen como un mundo creado en el que las personas pueden vivir bajo reglas definidas por los creadores.

En el ámbito de la educación, algunos académicos han analizado la introducción del metaverso para permitir formas de aprendizaje más diversas. Akour et al. (2022) afirman que el metaverso es un mundo imaginario, un espacio digital inmersivo extensible que, con la ayuda de la tecnología existente, puede proporcionar a los docentes y estudiantes una plataforma de comunicación más flexible y un entorno más interactivo. En este sentido, el metaverso permite que profesores, alumnos, herramientas didácticas, etc. interactúen en un aula semipresencial y colaborativa (Ando et al., 2013; Tarouco et al., 2013). Akour et al. (2022) recientemente han investigado las percepciones de los estudiantes sobre los sistemas de metaverso utilizados con fines educativos. Sus resultados muestran que la percepción de los estudiantes sobre el uso del metaverso está significativamente correlacionada con su capacidad innovadora, que a su vez está influenciada por la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida (Akour et al., 2022). De manera similar, Farjami et al. (2011) utilizaron el videojuego *Second Life* y el sistema de red de idiomas para construir un sistema de aprendizaje electrónico que permite discusiones multilingües virtuales. Sus hallazgos sugieren que este sistema de aprendizaje electrónico trae efectos más beneficiosos para el aula y puede usarse de manera efectiva para el aprendizaje virtual del metaverso.

Además, también hay algunos estudios existentes que han publicado algunas opiniones similares. Triggs et al. (2010) informan sobre los resultados de un proyecto educativo que utiliza de manera similar con el videojuego *Second Life* como medio para mejorar y ampliar la educación a través de la colaboración interdisciplinaria. Han (2020) argumenta que el aprendizaje en mundos virtuales inmersivos es tan específico como en el mundo físico, por lo que enseñar a los estudiantes a percibir mundos virtuales y pensar en imágenes de múltiples orígenes culturales se convierte en un tema particularmente

importante cuando la educación tiene lugar en el metaverso. Tang et al. (2020) describen una experiencia multidisciplinaria que desarrolla e implementa simulaciones de VR para mejorar el aprendizaje contextual utilizando modelos de investigación de tecnología digital en la enseñanza de las ciencias médicas. Ellos sugieren que a medida que avanza la tecnología, es importante compartir inmediatamente el conocimiento y la información, y cerrar la brecha entre los experimentos reales y virtuales. Kye et al. (2021) también ilustran el potencial del metaverso como entorno educativo. Ellos creen que estamos en transición a una sociedad sin contacto debido al COVID-19 y, dado que el metaverso ignora la distancia o el espacio y se puede acceder desde cualquier lugar, la utilización del metaverso se acelerará y evolucionará hacia un nuevo tipo de servicio de fusión. Además, estos autores también han sugerido que los profesores deberían ayudar a los estudiantes a comprender el metaverso, participar en el metaverso y evitar que los estudiantes hagan un mal uso del mismo.

Finalmente, otro contexto con gran potencial para el metaverso es la medicina. En el campo de la medicina, Skalidis et al. (2022) definen el metaverso como un entorno digital tridimensional (3D). En este contexto, el metaverso está ganando adeptos debido a que es un entorno virtual tridimensional que permite a los médicos interactuar entre sí a través de un software sin restricciones físicas (Yu et al., 2012). El concepto de metaverso aporta muchas capacidades nuevas a la comunicación en el campo médico, como la capacidad de compartir contenido y comunicarse entre sí a través de medios inteligentes. En este sentido, Werner et al. (2022) se han comenzado a experimentar con la aplicación del metaverso en el campo de la ginecología y la obstetricia, y trabajan hacia la navegación compartida dentro de los órganos 3D.

**Figura 3. La discusión dentro de un órgano 3D**



*Fuente: Werner et al. (2022)*

Algunos autores han definido el metaverso médico como el Internet médico de las cosas (MIoT) facilitado por el uso de gafas de AR/VR (Yang et al., 2022; Niels & Bai, 2022). Ellos dicen que la percepción integral, la transmisión confiable y el procesamiento inteligente se pueden lograr a través de la plataforma de metaverso compuesta por estos sistemas. Al mismo tiempo, la integración de las tecnologías avanzadas del metaverso puede realizar la interacción entre los expertos médicos virtuales y reales, así como llevar a cabo la divulgación de la ciencia médica, la consulta, la investigación clínica e incluso la atención médica integral en el mundo virtual (Yang et al. 2022). Además, los estudios han investigado la aplicación del metaverso para apoyar la colaboración efectiva y el intercambio de conocimientos en equipos virtuales. Yu et al. (2012), afirmaron que los equipos virtuales se utilizarían en el campo de la atención médica porque el metaverso puede proporcionar un entorno socioemocional para que las personas interactúen socialmente, y este entorno tendría el potencial de facilitar la colaboración efectiva y el intercambio de conocimientos en equipos virtuales. Asimismo, el metaverso podría abordar los desafíos de salud mental planteados por COVID-19 (Ifdil et al., 2022) y, con suerte, en un futuro cercano, los trabajadores médicos puedan aprovecharlo al máximo.

### **3. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**

La creciente atención que el metaverso está generando en la práctica se está trasladando también a la literatura académica. En este trabajo, con el fin de investigar este aspecto en profundidad, se realiza una revisión sistemática de la literatura para encontrar y analizar la literatura disponible del metaverso en el campo de los juegos.

Una revisión sistemática de la literatura es un estudio de todos los informes de alta calidad sobre un tema en particular, identificándolos, revisándolos y analizándolos, lo que se considera que mejora la calidad de las revisiones y es reproducible, confiable y efectivo (Xiao and Watson, 2019). Mediante el uso de revisiones sistemáticas de la literatura, la literatura se puede buscar e identificar de manera confiable mientras se reduce el sesgo (Littell, 2006) y ayuda a informar futuras direcciones de investigación para las lagunas en la literatura (Sharma et al., 2020).

Para llevar a cabo la revisión de la literatura, se seguirá a Tranfield et al. (2003), a través de un proceso de tres pasos: (1) identificar las preguntas de investigación, (2) seleccionar los criterios de inclusión y exclusión para estudios, y (3) analizar los estudios utilizando criterios de revisión.

#### **3.1. Preguntas de investigación**

El trabajo ha identificado las siguientes preguntas de investigación: (1) ¿Podría el metaverso integrarse con el campo de los juegos y cuál será su futuro? (2) ¿Cuál es el estado actual de la investigación sobre el metaverso y el campo de los juegos? (3) ¿Cuáles son las oportunidades y los desafíos que enfrenta metaverso en el desarrollo del campo de los juegos?

#### **3.2. Los criterios de inclusión y exclusión**

Después de revisar la literatura existente sobre revisiones sistemáticas y sus criterios de inclusión y exclusión, se ha identificado criterios de inclusión y exclusión para este trabajo. En cuanto a los criterios de inclusión, debido a la literatura limitada sobre el metaverso, se ha considerado incluir todos los artículos sobre el metaverso en el campo del videojuego en la revisión de este trabajo, incluidos todos los años, campos académicos,

revistas de publicación e idiomas. En cuanto a los criterios de exclusión de este trabajo, no se considera congresos, libros, capítulos de libro y tesis doctorales, y solo se conserva artículos. Además, se excluirá los artículos duplicados.

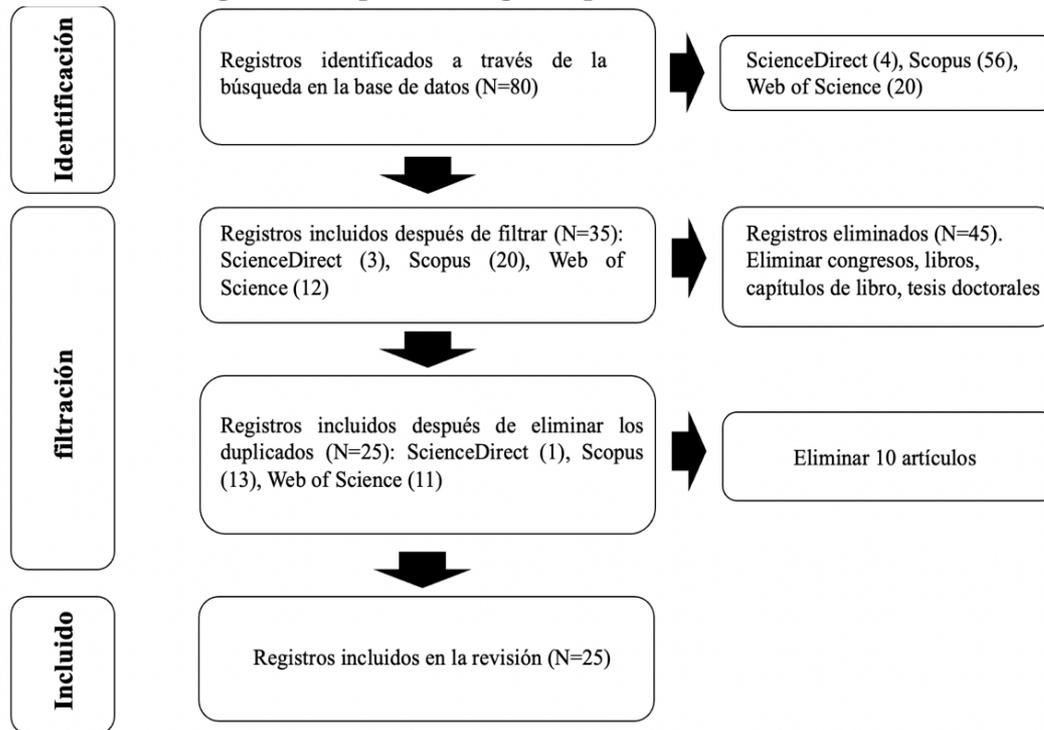
### **3.3. El proceso de la revisión y resultados**

Para cumplir con el objetivo planteado, se ha realizado una búsqueda bibliográfica exhaustiva para encontrar y recopilar artículos relevantes para una evaluación sistemática. En concreto, se ha buscado en las siguientes bases de datos: ScienceDirect, Scopus y Web of Science. Las tres bases de datos se consideran buenos motores de búsqueda y cubren una literatura académica muy rica (Harzing y Alakangas, 2016; Tober, 2011). Además, se puede acceder a los tres buscadores a través de la biblioteca electrónica de la Universidad de Zaragoza para buscar y leer el texto completo de una forma más cómoda.

De acuerdo con los objetivos y las preguntas de este trabajo, se identifican dos palabras clave: "*metaverse*" y "*game*". El resultado inicial de la búsqueda dio como resultado un total de 80 artículos, entre ellos ScienceDirect (4), Scopus (56) y Web of Science (20). A continuación, eliminamos congresos, libros, capítulos de libro, tesis doctorales (eliminando 45 trabajos), y nos quedamos con 35 artículos, entre ellos ScienceDirect (3), Scopus (20), Web of Science (12).

Después de buscar en las bases de datos, se exportaron los 35 artículos obtenidos de las tres bases de datos a una hoja de cálculo de Excel y se realizó una verificación de artículos duplicados. Se eliminaron 10 artículos duplicados, quedando 25 artículos para su análisis. Después de la deduplicación, estos 25 artículos se leyeron en su totalidad y se examinaron minuciosamente. Con base en la información importante requerida para este trabajo, se resumieron todos estos artículos, en los cuales el autor, año de publicación, nombre de la revista, contexto, metodología y principales resultados se extrajeron. Finalmente, en base al contenido total del resumen, se realizó el análisis y la evaluación. El proceso seguido por la revisión sistemática se muestra en la Figura 4.

**Figura 4. El proceso seguido por la revisión sistemática**



*Fuente: Adaptado de Jäger-Roschko and Petersen, (2022). Elaboración propia*

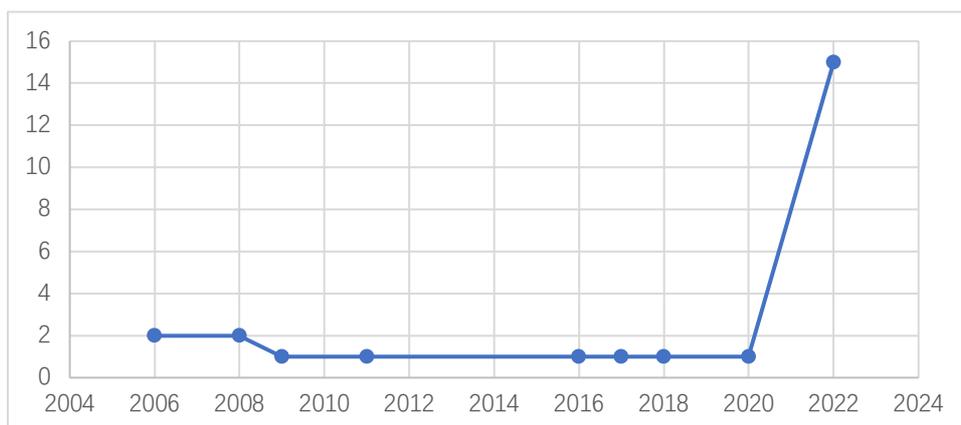
#### 4. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

El Anexo 1 muestra el resultado de la revisión sistemática de la literatura.

##### 4.1. Las tendencias de publicación

La investigación académica sobre el metaverso en el campo de los juegos comenzó en 2006 y ha crecido drásticamente entre 2020 y 2022. Podemos ver que en los dos últimos años 2020-2022 se ha publicado el 64% de todos los artículos publicados (16 de 25 artículos se han publicado en 2020-2022). Esto demuestra que desde 2020 el metaverso ha ganado más atención del público, y al mismo tiempo también ha llamado mucho la atención en el campo académico, especialmente la investigación académica del metaverso en el campo de los videojuegos. Si bien la investigación del metaverso en el campo de los juegos ha ganado más atención, también ha logrado ciertos avances y resultados de investigación. El gráfico de tendencias de investigación se muestra en la Figura 5.

**Figura 5. Las tendencias de publicación por año**

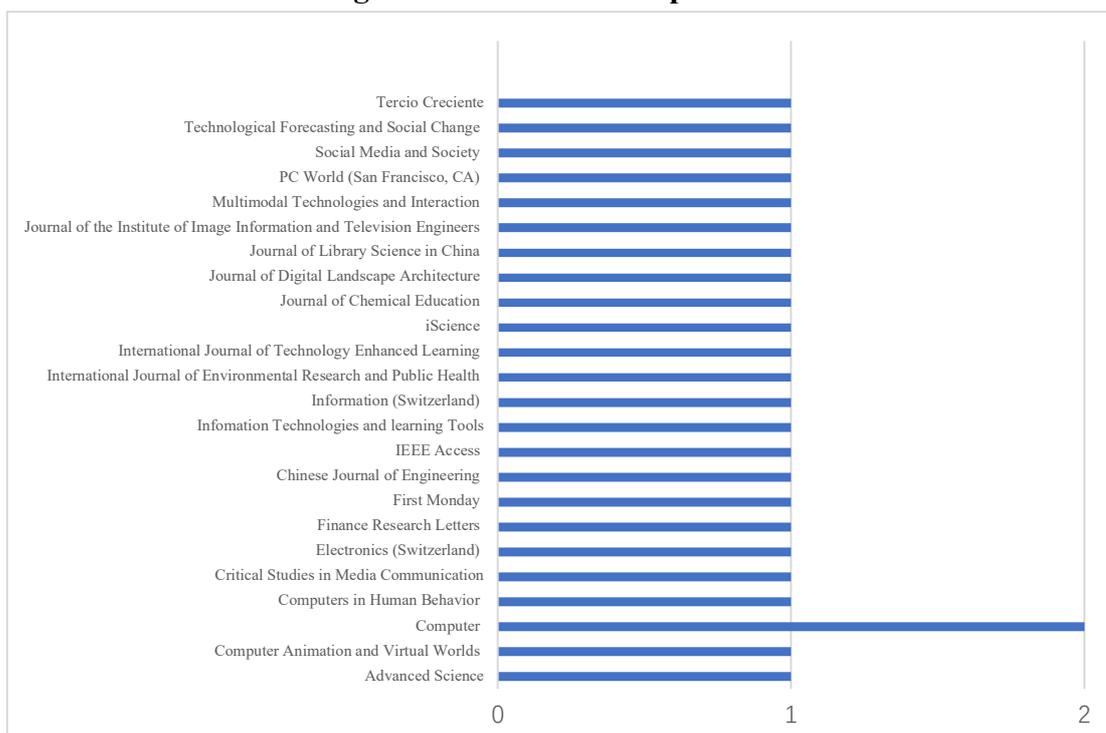


*Fuente: Elaboración propia*

## 4.2. Las revistas de publicación

Dado que no limitamos el campo académico y conservamos todos los 25 artículos encontrados, por lo tanto, en la literatura identificada, solo dos artículos son de la revista *Computer - IEEE* (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos). Además, combinado con uno de la revista *IEEE Access*, hay tres artículos publicados por el editor IEEE. Los 22 artículos restantes se han publicado en diferentes revistas. Como se puede ver en la figura 6.

**Figura 6. Las revistas de publicación**



*Fuente: Elaboración propia*

### **4.3. Los contextos de la investigación**

En cuanto a los contextos de las investigaciones, podemos resumir los siguientes aspectos. Primero, entre los 25 artículos, doce artículos están relacionados con juegos, incluidos las experiencias de juegos, juegos de rol online multijugador masivo, juegos morales, juegos serios, juegos de AR, juegos de mundos virtuales, juegos educativos y seis de ellos son sobre el juego *Second Life*, estos artículos representan el 48% del total de artículos; segundo, dos artículos tratan sobre el análisis del desarrollo y diseño de motores del juego; tercero, nueve artículos tratan sobre el desarrollo del metaverso, incluidas las aplicaciones tecnológicas relacionadas del metaverso, su dirección de diseño, soporte técnico y desarrollo, formulación e implementación de políticas del metaverso, desafíos de tecnología AR, futuras direcciones de desarrollo y mercados de moneda virtual, etc., estos artículos representan el 36% del total de artículos. En los artículos restantes, también podemos ver la combinación de metaverso y juegos, que se puede aplicar a la educación, la sanidad y otras industrias. Además, también podemos ver un artículo que intenta definir el mundo virtual.

Además, podemos obtener resultados sobre la evolución de la investigación en función del tiempo en que se publicó la investigación: en primer lugar, la investigación sobre el metaverso en el campo de los videojuegos comenzó en 2006 con la investigación sobre los juegos de rol online multijugador masivo; en segundo lugar, en los diez años de 2006 a 2016, los 6 artículos fueron sobre la investigación del juego *Second Life*; de 2017 a 2020, el campo académico comenzó a realizar investigaciones sobre "virtual" y tratar de definir él, incluida la investigación sobre la tecnología AR y la viabilidad de la educación del metaverso; finalmente, en 2022, se han realizado más investigaciones sobre la exploración de tecnologías relacionadas con el metaverso. Estos resultados son interesantes porque se pueden ayudarnos a ver la evolución de la dirección de investigación del metaverso en la academia. Se muestra en la figura 7.

**Figura 7. La evolución de la investigación en función del tiempo**

<b>Año</b>	<b>Contexto (números de artículos)</b>
2006	Juegos de rol online multijugador masivo (1)
	Second Life (1)
2008	Second Life (2)
2009	Second Life (1)
2011	Second Life (1)
2016	Second Life (1)
2017	Educación (1)
2018	Mundo virtual (1)
2020	El juego de escape de realidad aumentada (1)
2022	Aplicación de tecnología en el metaverso (5)
	El diseño del metaverso (2)
	Los motores de juegos (2)
	Juegos de la educación (1)
	Juego moral (1)
	Experiencia de juego (1)
	Los juegos serios (1)
	Los tokens virtuales (1)
	Sanidad (1)

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.4. Las metodologías utilizadas**

En cuanto a las diferentes metodologías que los investigadores aplicaron en los trabajos, podemos encontrar que: de los 25 artículos, 11 artículos utilizaron la metodología del estudio de casos, y uno de ellos utilizaron la metodología de investigación mixta, que excepto el estudio de casos, también se utilizaron metodologías de la revisión sistemática de la literatura; cinco artículos realizaron análisis teórico; tres artículos obtuvieron resultados de investigación a través del análisis de datos; tres artículos utilizaron métodos experimentales para completar la investigación, y uno de ellos realizó entrevistas con 20 personas y un experimento a 281 personas, y uno otro realizó un experimento y cuestionarios a 50 personas; dos artículos realizaron investigaciones a través de una encuesta. Con respecto a los dos artículos restantes, uno logró el propósito del artículo mediante el análisis bibliométrico, y uno desarrolló una tecnología.

#### **4.5. Los principales resultados**

De acuerdo con la ordenación y el análisis de los resultados de estos artículos, podemos ver que se existe mucha posibilidad en el metaverso, pero al mismo tiempo, todavía hay

muchos desafíos para el desarrollo del metaverso.

Primero, para el metaverso, hay dos artículos que usan el término "*mundo virtual*", donde Nevelsteen (2018) lo define como un entorno simulado en el que los agentes pueden interactuar virtualmente entre sí y realizar acciones y reacciones ante cosas, fenómenos y entornos; Zyda (2022) considera que los mundos virtuales tendrían que ser un mundo abierto, donde el cambio de escena debería ser más natural, permitiendo que los avatares se movieran libremente.

En el campo técnico, también se analizan en detalle las aplicaciones de tecnología en el metaverso (Park and Kim, 2022; Wang et al., 2022; Le et al., 2022). Entre ellos, Park y Kim (2022) han dividido los conceptos y tecnologías básicos requeridos por el metaverso en tres componentes (hardware, software y contenido) y tres métodos (interacción con el usuario, implementación y aplicación), donde la interacción se considera la parte más importante del metaverso. Wang et al. (2022) han enumerado en detalle las tecnologías clave relacionadas del metaverso, incluida la tecnología informática y de red, la tecnología de gestión, la conexión de realidad virtual, la tecnología de gestión de modelado y la tecnología de fusión e interacción del espacio virtual-real. Le et al. (2022) también afirman que el auge del concepto de metaverso ha aumentado la demanda de varios sistemas sensoriales e interactivos, entre los cuales la interfaz hombre-máquina (HMI) sin contacto ofrece más posibilidades para el campo de los dispositivos portátiles del metaverso.

No sólo eso, parte del trabajo también ha llevado a cabo análisis de datos sobre los campos relacionados del metaverso. Por ejemplo, Vidal-Tomás (2022) ha analizado el mercado de tokens alrededor del metaverso, y ha afirmado que este nuevo mercado tiene un desempeño positivo en el largo plazo y se puede invertir de manera diversificada, pero al mismo tiempo existe la posibilidad de una burbuja financiera; Chiang et al., (2022) han afirmado que la realización del metaverso es inseparable del soporte de la red móvil 5G, que puede mejorar los servicios de comunicación y brindar mejores servicios al público a través de una integración optimizada. Además, con la ayuda de un enfoque experimental para el análisis de ofrecimiento (affordance) del metaverso, Shin (2022) demuestra que la participación del usuario se logra a través de la percepción de las características

técnicas, y las experiencias virtuales como la inmersión y la presencia son requisitos previos importantes para las actitudes y comportamientos del usuario. Lo que es más importante, los usuarios dan forma al metaverso en función de los productos ofrecidos, y el metaverso también forma parte de la estructura que da forma y restringe el comportamiento del usuario (Shin, 2022).

En el campo de los juegos, primero, Jungherr y Schlarb (2022) han expresado sus puntos de vista sobre los motores de juegos: los motores de juegos ya desempeñan un papel en dominios fuera del juego (por ejemplo, arquitectura, inteligencia artificial, fabricación, etc.), brindando funciones importantes para la realidad extendida, aplicaciones multiplataforma (como pagos, identidad y gestión social), por lo que la investigación sobre el desarrollo de motores de juego es crucial; Chia (2022) brinda su perspectiva sobre el diseño del motor de juego, argumentando que la automatización del motor de juego es importante. En segundo lugar, algunos trabajos analíticos sobre diferentes tipos de juegos nos permiten ver las posibilidades entre el metaverso y la vida nuestra. Por ejemplo, la combinación de metaverso y juegos serios (Khan et al., 2022) puede crear mejores experiencias de juego y aprendizaje para los clientes; con la ayuda del juego *Second Life*, las películas estereoscópicas en 3D se pueden producir más fácilmente (Shibata et al., 2009) y también se pueden usar como una herramienta para apoyar el aprendizaje de idiomas (Díminguez-Noriega et al., 2011). Además, los análisis relacionados del juego *Second Life* también nos ayudan a ver el escenario donde el metaverso sirve a nuestras vidas: el metaverso nos presenta un espacio virtual completamente inmersivo (Kumar et al., 2008); nos proporciona una plataforma multidisciplinar para dar rienda suelta a nuestra creatividad (Wallace, 2006; Romero & Viana, 2016); nos ofrece diversas oportunidades en el mundo virtual, permitiéndonos compartir cosas nuevas, crear cualquier cosa (Wallace, 2006), convertirnos en emprendedores virtuales (Savvas et al., 2008), interactuar, socializar, participar en actividades, crear objetos, o convertirnos en quienes queramos ser (Romero & Viana, 2016).

En otros campos, también vemos muchas posibilidades. Por ejemplo, la introducción y el desarrollo de la tecnología de realidad virtual ha llevado a más tipos de juegos educativos

(Afshar et al., 2022); la combinación de juegos y tecnología de realidad aumentada puede mejorar el comportamiento de aprendizaje y la participación de los estudiantes (Estudiante & Dietrich, 2020). Por lo tanto, la combinación de metaverso y juegos se puede aplicar bien en el campo de la educación, la combinación de experiencia inmersiva y nueva tecnología puede proporcionar a los usuarios un entorno de aprendizaje integral, para que los usuarios puedan convertirse en estudiantes independientes en el proceso de educación metaverso (Pinchuk et al., 2017). Además, Liu et al. (2022) han afirmado que, a través de la combinación de metaverso y juegos, se puede aplicar al proceso de tratamiento médico, y actualmente tiene excelentes efectos terapéuticos en psicología y enfermedades mentales.

Pero mientras disfruta de los beneficios de la tecnología avanzada, muchos trabajos indican que el metaverso y sus tecnologías relacionadas también presentan muchos desafíos. La primera es que la tecnología AR/VR, como dispositivo portátil del metaverso actual, tiene problemas en tecnología, privacidad y seguridad (Liu et al., 2022; Harborth, D. 2022). En segundo lugar, en el mundo virtual, las cuestiones morales y éticas son especialmente dignas de nuestra atención, lo que puede afectar nuestra vida real (Au, 2006) o generar problemas de derechos de propiedad (Savvas et al., 2008), e incluso una diferencia de perspectiva (las perspectivas en tercera persona fomentan el comportamiento deshonesto) también puede conducir a un comportamiento poco ético (Scattolin et al., 2022). Por lo tanto, para la formulación de leyes en el mundo virtual, si es necesario gravar los ingresos virtuales, y la gestión y protección de los derechos de propiedad (Savvas et al., 2008) aún requieren de nuestros esfuerzos.

## **5. CONCLUSIONES**

El metaverso es un mundo virtual de infinitas posibilidades, que se desarrolla de diferentes maneras y a una velocidad que no podemos imaginar. En los cortos 30 años desde que apareció el término “*metaverso*” en nuestro mundo, hemos visto cómo muchos campos diferentes intentan definir el metaverso de diferentes maneras, analizar las posibilidades de sus aplicaciones y explorar el posible futuro del metaverso y sus desafíos. El principal objetivo de este trabajo es hacer una revisión sistemática de la literatura para

ver qué se ha analizado en el contexto de metaverso vinculado con juegos. Dado que el metaverso aún está en su infancia, en particular, combinando el campo de los juegos con el metaverso, hay muy poca literatura relacionada disponible. Para ello, conservamos todos los 25 artículos después de la revisión sistemática de la literatura, que se puede resumir de la siguiente manera:

En primer lugar, el estudio de los juegos en el contexto del metaverso comenzó en 2006, en el contexto de los juegos de rol online multijugador masivo. Ya que, en los últimos años en el campo de los videojuegos, ha habido una fuerte *engagement* de los usuarios en los videojuegos en esta forma (Volk, 2008). En los años siguientes, el nacimiento del juego *Second Life*, considerado un precursor del metaverso, provocó un aumento en el interés académico por su investigación. El juego *Second Life* es un entorno virtual atractivo porque el contenido lo crean y mantienen por los usuarios, que pueden crear sus propias personalidades, visitar cualquier lugar, comprar cualquier cosa, y es un portador de autoexpresión individual flexible (Fitz-Gerald, 2009). Además, no solo proporciona a los usuarios una plataforma para dar rienda suelta a su creatividad, sino que también les permite compartir cosas nuevas entre ellos (Wallace, 2006), convertirse en empresarios virtuales (Savvas et al., 2008), interactuar, socializar, participar en actividades (Romero & Viana, 2016), incluso como herramienta educativa para orientar prácticas de aprendizaje exploratorio (Getchell et al., 2010), etc. Después de eso, con el desarrollo de la tecnología, se han producido muchos tipos diferentes de juegos (como juegos morales, juegos serios, juegos de AR, juegos educativos), pero aún podemos ver lo que tienen en común, que es la conexión con el metaverso.

Por lo tanto, la respuesta a la primera pregunta estudiada en este trabajo es obvia: la combinación de metaverso y juego está llena de posibilidades. Ya hemos visto la posibilidad de que la tecnología de metaverso pueda expandirse al campo de los juegos (Takahashi, 2022). Hay comentarios de que el metaverso es el futuro de los juegos (KaiXR, 2022), ya que el metaverso admite juegos de realidad mixta, lo que mejora la experiencia virtual y lleva a los jugadores directamente al juego de una manera completamente nueva. Y John (2022) ilustra su visión del futuro, un hogar virtual inmersivo donde se puede disfrutar de la acción con una vista de 360 grados.

En segundo lugar, con respecto a la segunda pregunta planteada por el trabajo, el estado actual de la investigación en el campo del metaverso y los juegos no es difícil ver que, dado que el metaverso aún se encuentra en la etapa inicial de desarrollo, el contenido de la investigación aún se encuentra en la etapa inicial. Combinando los contextos y los principales resultados de la revisión de la literatura, el estado actual de la investigación aún se encuentra en la etapa de análisis de la posibilidad del metaverso, centrándose en los videojuegos, el diseño y desarrollo del metaverso, sus aplicaciones técnicas relacionadas y las aplicaciones del mundo real. Con respecto a los videojuegos, dado que actualmente no estamos seguros de cómo es un juego de metaverso real, todos los artículos relacionados se basan en juegos similares al metaverso, o juegos que pueden combinarse con el metaverso. Sobre el análisis de su tecnología, la aplicación de tecnología relacionada y la aplicación práctica, la mayor parte es analizar su posibilidad y viabilidad. Sin embargo, es precisamente porque el concepto de metaverso penetra en todos los aspectos de nuestra vida, especialmente en sus posibles aplicaciones educativas, sanitarias, etc., que es lo que nos atrae del metaverso, y promueve las investigaciones en el ámbito científico y campos académicos.

Con respecto a la última pregunta planteada por el trabajo. Dado que el metaverso define un "*mundo espejo*", es decir, todo en el mundo real se puede realizar en el mundo virtual. Esto ha creado muchas oportunidades para nosotros, como crear empresas virtuales, desarrollar terrenos virtuales, crear marcas virtuales, hacer marketing virtual y más. Además, dado que el metaverso es un espacio virtual creado por los participantes (Bardzell & Shankar, 2007), podemos tener nuestra propia economía (Cacciaguerra & D'Angelo, 2008), derechos de propiedad, etc. en el mundo virtual. Al mismo tiempo, el metaverso y sus tecnologías relacionadas enfrentan muchos desafíos, como las limitaciones del desarrollo tecnológico, los problemas éticos en el mundo virtual, la protección de la propiedad virtual y los derechos de propiedad personal, los problemas de privacidad y seguridad, etc., que todavía vale la pena un gran esfuerzo para estos.

Este trabajo cuenta con algunas limitaciones. Primero, debido a la falta de literatura sobre la integración del metaverso y el campo del juego, este trabajo conserva artículos de todos los sectores. En el futuro, será interesante centrar las revisiones sistemáticas de la

literatura en el análisis de aplicaciones en un sector específico, como las aplicaciones en la educación o la sanidad. En segundo lugar, la búsqueda de artículos en este trabajo se limita a tres buscadores del uso común: ScienceDirect, Scopus y Web of Science. Se pueden agregar búsquedas en motores como Google Scholar en el futuro para obtener más resultados, o será interesante repetir el método de este trabajo para una revisión sistemática de la literatura más completa cuando la literatura relacionada con el metaverso sea más abundante en el futuro. Además, para el trabajo futuro, tiene sentido analizar realmente lo que perciben los jugadores sobre los juegos de metaverso. Por ejemplo, al usar una encuesta para estudiar ¿cómo se sienten los jugadores acerca del metaverso? ¿cómo quieren que sea el juego del metaverso? ¿Qué características debe tener un juego de metaverso para atraer a los jugadores? O las preocupaciones de los jugadores sobre los juegos del metaverso, etc. Además, otro tema que vale la pena investigar es, si el metaverso se convierte en la corriente principal de los mundos virtuales en el futuro, ¿enfrentará un mayor uso de dispositivos y consumo de energía? Por lo tanto, será interesante comenzar desde el punto de vista de la protección ambiental y el desarrollo sostenible de las empresas. Finalmente, el concepto de metaverso es igualmente atractivo para los especialistas en marketing y sería interesante estudiar los mercados virtuales desde una perspectiva de marketing en el futuro.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Adlatina. 2022. "Metaverso y marketing: lo que las marcas necesitan saber sobre los mundos virtuales". Adlatina, 26 de enero. <https://www.adlatina.com/marketing/metaverso-y-marketing-lo-que-las-marcas-necesitan-saber-sobre-los-mundos-virtuales>. (consultado en septiembre de 2022).
- Afshar, S. V., Eshaghi, S., & Kim, I. (2022). Pattern Analysis of Virtual Landscape within Educational Games. *Journal of Digital Landscape Architecture*, 435-442.
- Alexander Lee. 2021. "With the Metaverse hype cycle at full blast, experts take the long view" *digiday*, 4 August. <https://digiday.com/marketing/with-the-metaverse-hype-cycle-at-full-blast-experts-take-the-long-view/>. (consultado en junio de 2022)
- Amaro, S., Barroco, C., & Fonseca, P. (2021). The use of information and communication technologies in religious tourism. In *The Routledge Handbook of Religious and Spiritual Tourism* (pp. 372-384). Routledge. 10.4324/9780429201011.
- Ando, Y., Thawonmas, R., & Rinaldo, F. (2013, September). Inference of viewed exhibits in a metaverse museum. In *2013 international conference on culture and computing* (pp. 218-219). IEEE.
- Ando, Y., Thawonmas, R., & Rinaldo, F. (2013). Inference of Viewed Exhibits in a Metaverse Museum. *2013 International Conference on Culture and Computing, Culture and Computing (Culture Computing), 2013 International Conference on, Culturecomputing*, 218–219. <https://doi.org/10.1109/CultureComputing.2013.73>
- Andreas M. Kaplan, Michael Haenlein, The fairyland of Second Life: Virtual social worlds and how to use them, *Business Horizons*, Volume 52, Issue 6, 2009, Pages 563-572, ISSN 0007-6813, <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.07.002>
- Ariizbel. 2014. "DIFERENCIA ENTRE JUEGO Y VIDEOJUEGO". *Clubensayos*, 1 de octubre. <https://www.clubensayos.com/Historia/DIFERENCIA-ENTRE-JUEGO-Y-VIDEOJUEGO/2071057.html>. (consultado en septiembre de 2022).
- Au, W. J. (2006). *Taking New World Notes: An embedded journalist's rough guide to reporting from inside the Internet's next evolution*. First Monday.
- Austin, Sarah. 2021. "The New Wave of Web 3.0 Metaverse Innovations." *Entrepreneur*, 8 September. <https://www.entrepreneur.com/article/380250>. (consultado en junio de

2022).

Avila, S. (2017). Implementing augmented reality in academic libraries. *Public Services Quarterly*, 13(3), 190–199.

Bardzell, S., & Shankar, K. (2007, July). Video game technologies and virtual design: a study of virtual design teams in a metaverse. In *International Conference on Virtual Reality* (pp. 607-616). Springer, Berlin, Heidelberg.

Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 11(2), 1-36.

Cacciaguerra, S., & D'Angelo, G. (2008). The playing session: enhanced playability for mobile gamers in massive metaverses. *International Journal of Computer Games Technology*, 2008.

Cecilia D'anastasio. 2022. "Video Games Already Do What the Metaverse Just Promises". *Wired*, 10 Jan. <https://www.wired.com/story/video-games-ahead-of-metaverse/>. (consultado en junio de 2022).

Chia, A. (2022). The metaverse, but not the way you think: game engines and automation beyond game development. *Critical Studies in Media Communication*, 1-10.

Chiang, J. K., Lin, C. L., Chiang, Y. F., & Su, Y. (2021). Optimization of the Spectrum Splitting and Auction for 5th Generation Mobile Networks to Enhance Quality of Services for IoT from the Perspective of Inclusive Sharing Economy. *Electronics*, 11(1), 3.

Choi, H., & Kim, S. (2017). A content service deployment plan for metaverse museum exhibitions—Centering on the combination of beacons and HMDs. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1519–1527. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.017>

Cook, Allan V., Mike Bechtel, Siri Anderson, David R. Novak, Nicole Nodi, and Jay Parekh. 2020. "The Spatial Web and Web 3.0: What business leaders should know about the next era of computing." *Deloitte Insights*, [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6645\\_Spatial-web-strategy/DI\\_Spatial-web-strategy.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6645_Spatial-web-strategy/DI_Spatial-web-strategy.pdf).

Derrick Morton. 2022. "The Metaverse May Be New, But Not To Video Game Creators".

Forbes, 14 Apr. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/04/14/the-metaverse-may-be-new-but-not-to-video-game-creators/?sh=433e2aeb1d59>.

(consultado en junio de 2022).

Diami Virgilio. 2022. "What Comparisons Between Second Life and the Metaverse Miss". Slate, 09 Feb. <https://slate.com/technology/2022/02/second-life-metaverse-facebook-comparisons.html>. (consultado en julio de 2022).

Dominguez-Noriega, S., Agudo, J. E., Ferreira, P., & Rico, M. (2011). Language learning resources and developments in the Second Life metaverse. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(5), 496-509.

Dongying Wei, Gemiverse: The blockchain-based professional certification and tourism platform with its own ecosystem in the metaverse, *International Journal of Geoheritage and Parks*, Volume 10, Issue 2, 2022, Pages 322-336, ISSN 2577-4441, <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2022.05.004>.

Dublin. 2021. "Global Virtual Reality In Gaming Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 - 2026)".

Dutia, K., & Stack, J. (2021). Heritage connector: A machine learning framework for building linked open data from museum collections. *Applied AI Letters*, 2(2), e23.

Estudiante, A., & Dietrich, N. (2020). Using augmented reality to stimulate students and diffuse escape game activities to larger audiences. *Journal of Chemical Education*, 97(5), 1368-1374.

Farjami, S., Taguchi, R., Nakahira, K. T., Nunez Rattia, R., Fukumura, Y., & Kanematsu, H. (2011, September). Multilingual problem based learning in metaverse. In *International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems* (pp. 499-509). Springer, Berlin, Heidelberg.

Fitz-Gerald, S. J. (2009). Book Review of: *Second life: the official guide* by M. Rymaszewski, WJ Au, C. Ondrejka, R. Platel and S. Van Go. *International Journal of Information Management*, 29(3), 245-245.

Geri Mileva. 2022. "Top 10 Metaverse Games to Immerse Yourself Into". *Influencermarketinghub*, 1 March. <https://influencermarketinghub.com/top-metaverse-games/>. (consultado en junio de 2022).

- Getchell, K., Oliver, I., Miller, A., & Allison, C. (2010, April). Metaverses as a platform for game based learning. In 2010 24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (pp. 1195-1202). IEEE.
- Gonizzi Barsanti, S., Caruso, G., Micoli, L. L., Covarrubias Rodriguez, M., & Guidi, G. (2015). 3D visualization of cultural heritage artefacts with virtual reality devices. In 25th International CIPA Symposium 2015 (Vol. 40, No. 5W7, pp. 165-172). Copernicus Gesellschaft mbH.
- Gwo-Jen Hwang, Shu-Yun Chien, Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 3, 2022, 100082, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>.
- Han, H. C. S. (2020). From visual culture in the immersive metaverse to visual cognition in education. In *Cognitive and Affective Perspectives on Immersive Technology in Education* (pp. 67-84). IGI Global.
- Harborth, D. (2022). Human Autonomy in the Era of Augmented Reality—A Roadmap for Future Work. *Information*, 13(6), 289.
- Harzing, A. W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106(2), 787-804.
- Hee-soo Choi, Sang-heon Kim, A content service deployment plan for metaverse museum exhibitions—Centering on the combination of beacons and HMDs, *International Journal of Information Management*, Volume 37, Issue 1, Part B, 2017, Pages 1519-1527, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.017>.
- Heron Werner, Gerson Ribeiro, Vinicius Arcoverde, Jorge Lopes, Luiz Velho, The use of metaverse in fetal medicine and gynecology, *European Journal of Radiology*, Volume 150, 2022, 110241, ISSN 0720-048X, <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2022.110241>.
- Hideyuki Kanematsu, Toshiro Kobayashi, Dana M. Barry, Yoshimi Fukumura, Asanka Dharmawansa, Nobuyuki Ogawa, Virtual STEM Class for Nuclear Safety Education in Metaverse, *Procedia Computer Science*, Volume 35, 2014, Pages 1255-1261, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.08.224>.
- Huang, C. R., Chen, C. S., & Chung, P. C. (2005). Tangible photorealistic virtual museum.

- IEEE computer graphics and applications, 25(1), 15-17.
- Ian Sherr. 2022. "How the Game Industry Is Charging Into the Metaverse". CNET, 22 March. <https://www.cnet.com/tech/computing/how-the-game-industry-is-charging-into-the-metaverse/>. (consultado en junio de 2022).
- Ifdil, I., Situmorang, D. D. B., Firman, F., Zola, N., Rangka, I. B., & Fadli, R. P. (2022). Virtual reality in Metaverse for future mental health-helping profession: an alternative solution to the mental health challenges of the COVID-19 pandemic. *Journal of Public Health*.
- Iman A. Akour, Rana Saeed Al-Marroof, Raghad Alfaisal, Said A. Salloum, A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 3, 2022, 100052, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100052>.
- Ioannis Skalidis, Olivier Muller, Stephane Fournier, CardioVerse: The cardiovascular medicine in the era of Metaverse, *Trends in Cardiovascular Medicine*, 2022, ISSN 1050-1738, <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2022.05.004>.
- Jäger-Roschko, M., & Petersen, M. (2022). Advancing the circular economy through information sharing: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 133210.
- Javier Sáez Hurtado. 2022. "Qué es el metaverso, ejemplos y cómo se accede" iebschool, 18 Feb. <https://www.iebschool.com/blog/el-metaverso-origen-definicion-y-la-apuesta-de-facebook-tecnologia/>. (consultado en junio de 2022).
- John Kiguru. 2022. "Could the Metaverse Be the Future of Gaming?". CRYPTO NEWS FLASH, August. <https://www.crypto-news-flash.com/could-the-metaverse-be-the-future-of-gaming/>. (consultado en septiembre de 2022).
- Jooyoung Kim (2021) Advertising in the Metaverse: Research Agenda, *Journal of Interactive Advertising*, 21:3, 141-144, DOI: 10.1080/15252019.2021.2001273.
- Josh Liddle. 2022. "Second Life Beat 'Metaverse' Projects to The Punch". *Gamerant*, 19 Feb. <https://gamerant.com/second-life-sansar-metaverse-design-philosophy-history/>. (consultado en julio de 2022).

- Jungherr, A., & Schlarb, D. B. (2022). The Extended Reach of Game Engine Companies: How Companies Like Epic Games and Unity Technologies Provide Platforms for Extended Reality Applications and the Metaverse. *Social Media+ Society*, 8(2), 20563051221107641.
- KaiXR. 2022. "The Educator-Friendly Guide to Metaverse Games". KaiXR, August 1. <https://www.kaixr.com/post/metaverse-games>. (consultado en septiembre de 2022).
- Khan, M. S., Charissis, V., Godsiff, P., Wood, Z., Falah, J. F., Alfalah, S. F., & Harrison, D. K. (2022). Improving User Experience and Communication of Digitally Enhanced Advanced Services (DEAS) Offers in Manufacturing Sector. *Multimodal Technologies and Interaction*, 6(3), 21.
- Kumar, S., Chhugani, J., Kim, C., Kim, D., Nguyen, A., Dubey, P., ... & Kim, Y. (2008). Second life and the new generation of virtual worlds. *Computer*, 41(9), 46-53.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18.
- Le, X., Shi, Q., Sun, Z., Xie, J., & Lee, C. (2022). Noncontact Human–Machine Interface Using Complementary Information Fusion Based on MEMS and Triboelectric Sensors. *Advanced Science*, 2201056.
- Lercari, N., Toffalori, E., Spigarolo, M., & Onsurez, L. (2011, October). Virtual heritage in the cloud: new perspectives for the virtual museum of bologna. In *Proceedings of the 12th International conference on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage* (pp. 153-160).
- Littell, J.H., 2006. Systematic reviews in the social sciences: a review. *Evid. Policy A J. Res. Debate Pract.* 2 (4), 535–537. <https://doi.org/10.1332/174426406778881728>.
- Liu, Z., Ren, L., Xiao, C., Zhang, K., & Demian, P. (2022). Virtual reality aided therapy towards health 4.0: a two-decade bibliometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1525.
- Nevelsteen, K. J. (2018). Virtual world, defined from a technological perspective and applied to video games, mixed reality, and the Metaverse. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 29(1), e1752.

- Niels H. Chavannes, Chunxue Bai, Welcome to the new era of metaverse in medicine, *Clinical eHealth*, Volume 5, 2022, Pages 37-38, ISSN 2588-9141, <https://doi.org/10.1016/j.ceh.2022.06.001>.
- Oihab Allal-Chérif, Intelligent cathedrals: Using augmented reality, virtual reality, and artificial intelligence to provide an intense cultural, historical, and religious visitor experience, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 178, 2022, 121604, ISSN 0040-1625, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121604>.
- Palma-Ruiz, J. M., Torres-Toukourmidis, A., González-Moreno, S. E., & Valles-Baca, H. G. (2022). An overview of the gaming industry across nations: using analytics with power BI to forecast and identify key influencers. *Heliyon*, e08959.
- Perez Romero, G., & Moleon Viana, M. A. (2016). New artistic behaviors in "Second Life". *Tercio Creciente*, (9), 33-50.
- Philipp A. Rauschnabel, Barry J. Babin, M. Claudia tom Dieck, Nina Krey, Timothy Jung, What is augmented reality marketing? Its definition, complexity, and future, *Journal of Business Research*, Volume 142, 2022, Pages 1140-1150, ISSN 0148-2963, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.084>.
- Pierre Nicolas Schwab. 2022. "What if the metaverse is not realized?" *intotheminds*, 11 Feb. <https://www.intotheminds.com/blog/en/metaverse-not-realized/>. (consultado en junio de 2022).
- Pinchuk, O. P., Lytvynova, S. G., & Burov, O. Y. (2017). Synthetic educational environment-a footpace to new education. *Information Technologies and Learning Tools*, 60(4), 28-45.
- Pletinckx, D., Callebaut, D., Killebrew, A. E., & Silberman, N. A. (2000). Virtual-reality heritage presentation at Ename. *IEEE MultiMedia*, 7(2), 45-48.
- Reda Attarça. 2022. "In The End, is The Metaverse Happening or Not ?" *uxplanet*, 1 Feb. <https://uxplanet.org/in-the-end-is-the-metaverse-happening-or-not-c7fe01c6bd83>. (consultado en junio de 2022).
- S. -M. Park and Y. -G. Kim, "A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 4209-4251, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3140175.

Santander. 18 Feb 2022. "Metaverso: todo lo que necesitas saber para aprovechar el 'nuevo mundo'". <https://www.santander.com/es/stories/metaverso-todo-lo-que-necesitas-saber-para-aprovechar-el-nuevo-mundo>. (consultado en junio de 2022).

Savvas Papagiannidis, Michael Bourlakis, Feng Li, Making real money in virtual worlds: MMORPGs and emerging business opportunities, challenges and ethical implications in metaverses, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 75, Issue 5, 2008, Pages 610-622, ISSN 0040-1625, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2007.04.007>

Scattolin, M., Panasiti, M. S., Villa, R., & Aglioti, S. M. (2022). Reduced ownership over a virtual body modulates dishonesty. *Iscience*, 25(5), 104320.

Sergio Cejas. 2022. "El sector del videojuego en España logró facturar 1.795 millones de euros en 2021, con una base de más de 18 millones de usuarios" *vidaextra*, 20 Abril. <https://www.vidaextra.com/industria/sector-videojuego-espana-logro-facturar-1-795-millones-euros-2021-base-18-millones-usuarios>. (consultado en junio de 2022).

Sharma, R., Kumar, V., Kamble, S.S., Gunasekaran, A., Kumar, A., 2020. A systematic literature review on machine learning applications for sustainable agriculture supply chain performance. *Comput. Oper. Res.* 119, 1–47.

Shibata T., Lee J.-L., Hwang S.-J., Kawai T. Making of stereoscopic 3-D movies utilizing the Metaverse. (2009) *Kyokai Joho Imeji Zasshi/Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers*, 63 (12), pp. 1892 - 1896, Cited 0 times. DOI: 10.3169/itej.63.1892

Shin, D. (2022). The actualization of meta affordances: Conceptualizing affordance actualization in the metaverse games. *Computers in Human Behavior*, 133, 107292.

Smart, John, Jamais Cascio, and Jerry Paffendorf. 2007. "Pathways to the 3D Web: A Cross-Industry Public Foresight Project." *Metaverse Roadmap*. <https://www.metaverseroadmap.org/overview/>. (consultado en septiembre de 2022).

Srushtiimx. "Does the Virtual World Advertising Work in Metaverse." <https://srushtiimx.com/blog/virtual-world-advertising-work-in-metaverse/>. (consultado en junio de 2022).

Steam. 2022."Los usuarios de Steam simultáneos". *STEAM y estadísticas del juego*, 27 junio. <https://store.steampowered.com/stats/>. (consultado en junio de 2022).

- Takahashi.2022. "52% of U.S. gamers believe the metaverse will change the game industry". Venturebeat, July 13. <https://venturebeat.com/metaverse/52-of-u-s-gamers-believe-the-metaverse-will-change-the-game-industry/>. (consultado en septiembre de 2022).
- Tang, F. M. K., Lee, R. M. F., Szeto, R. H. L., Cheung, J. C. T., & Ngan, O. M. Y. (2020). Experiential learning with virtual reality: animal handling training. *Innovation and Education*, 2(1), 1-9.
- Tarouco, L., Gorziza, B., Corrêa, Y., Amaral, É. M., & Müller, T. (2013, March). Virtual laboratory for teaching Calculus: An immersive experience. In 2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 774-781). IEEE.
- Tober, M. (2011). PubMed, ScienceDirect, Scopus or Google Scholar—Which is the best search engine for an effective literature research in laser medicine?. *Medical Laser Application*, 26(3), 139-144.
- Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P., 2003. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *Br. J. Manag.* 14 (3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>.
- Triggs, R., Jarmon, L., & Villareal, T. A. (2010). An Interdisciplinary Design Project in Second Life: Creating a Virtual Marine Science Learning Environment. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE)*, 1(3), 17-35.
- Vidal-Tomás, D. (2022). The new crypto niche: NFTs, play-to-earn, and metaverse tokens. *Finance Research Letters*, 102742.
- Volk, D. (2008, October). Co-creative game development in a participatory Metaverse. In *Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design 2008* (pp. 262-265).
- Wallace M. Virtual worlds, virtual lives, (2006) *PC World* (San Francisco, CA), 24 (11), pp. 133 - 136. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33750551484&partnerID=40&md5=fbc08e8b2d59ea37bbbfd49f23c16f57>.
- WANG Wen-xi, ZHOU Fang, WAN Yue-liang, NING Huan-sheng. A survey of metaverse technology[J]. *Chinese Journal of Engineering*, 2022, 44(4): 744-756. doi: 10.13374/j.issn2095-9389.2022.01.15.003.

- Wikipedia. "Videojuego multijugador masivo en línea". [https://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego\\_multijugador\\_masivo\\_en\\_l%C3%ADnea](https://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego_multijugador_masivo_en_l%C3%ADnea). (consultado en junio de 2022).
- Wikipedia. La novela "Snow Crash". [https://es.wikipedia.org/wiki/Snow\\_Crash](https://es.wikipedia.org/wiki/Snow_Crash). (consultado en junio de 2022).
- Wikipedia. Revisión sistemática. [https://es.wikipedia.org/wiki/Revisi%C3%B3n\\_sistem%C3%A1tica](https://es.wikipedia.org/wiki/Revisi%C3%B3n_sistem%C3%A1tica). (consultado en agosto de 2022)
- Xiao, Y., Watson, M., 2019. Guidance on conducting a systematic literature review. *J. Plann. Educ. Res.* 39 (1), 93–112. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>.
- XR Today. 2021. "Gaming in the Metaverse: The Next Frontier?". *Xrtoday*, 29 December. <https://www.xrtoday.com/virtual-reality/gaming-in-the-metaverse-the-next-frontier/>. (consultado en junio de 2022).
- Yang, D., Zhou, J., Chen, R., Song, Y., Song, Z., Zhang, X., ... & Bai, C. (2022). Expert consensus on the metaverse in medicine. *Clinical eHealth*, 5, 1-9.
- Yanto Chandra, Mark A.A.M. Leenders, User innovation and entrepreneurship in the virtual world: A study of Second Life residents, *Technovation*, Volume 32, Issues 7–8, 2012, Pages 464-476, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.02.002>.
- Yu, X., Owens, D., & Khazanchi, D. (2012, April). Building socioemotional environments in metaverses for virtual teams in healthcare: A conceptual exploration. In *International Conference on Health Information Science* (pp. 4-12). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Yúbal Fernández. 2022. "Qué es el Metaverso, qué posibilidades ofrece y cuándo será real" *xataka*, 16 Mayo. <https://www.xataka.com/basics/que-metaverso-que-posibilidades-ofrece-cuando-sera-real>. (consultado en junio de 2022).
- Zhang, R., Tas, Y., & Koniusz, P. (2018). Artwork identification from wearable camera images for enhancing experience of museum audiences. *arXiv preprint arXiv:1806.09084*.
- Zhao X., Lu Q. Governance of the Metaverse: A Vision for Agile Governance in the

Future Data Intelligence World (2022) Journal of Library Science in China, 48 (1), pp. 52 - 61, Cited 0 times. DOI: 10.13530/j.cnki.jlis.2022005.

Zhihu, 2022. "La relación y diferencia entre el Metaverso y la VR". Zhuanlan, 18 Feb. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/469081498>. (consultado en junio de 2022).

Zyda, M. (2022). Let's Rename Everything "the Metaverse!". Computer, 55(3), 124-129.

## Anexo 1. Resumen de los trabajos incluidos en la revisión sistemática de la literatura

Artículo	Revista	Contexto	Metodología	Principales resultados
Au (2006)	First Monday	Juegos de rol online multijugador masivo	Estudio del caso	Los juegos de rol multijugador masivos online se consideran candidatos para la próxima generación de Internet debido a sus experiencias inmersivas. Pero es necesario prestar atención a cuestiones como la ética y moral.
Wallace (2006)	PC World (San Francisco, CA)	Second Life	Estudio del caso	Los mundos virtuales en 3D como <i>Second Life</i> (Metaverso) brindan a los usuarios una plataforma para dar rienda suelta a su creatividad, permitiéndoles crear lo que quieran, compartir cosas nuevas e interactuar de nuevas maneras. Pero aún quedan muchos desafíos.
Savvas et al. (2008)	Technological Forecasting and Social Change	Second Life	Estudio del caso	El metaverso nos permite convertirnos en empresarios virtuales (crear y comercializar activos virtuales y poseer terrenos virtuales). Sin embargo, es necesario considerar la ética en el mundo virtual (como la protección de los derechos de propiedad).
Kumar et al. (2008)	Computer	Second Life	Estudio del caso	El mundo virtual en 3D se puede dividir aproximadamente en juegos online y mundos virtuales. A diferencia de los juegos online, el metaverso presenta un espacio virtual totalmente inmersivo, un mundo único continuo y persistente. Por lo tanto, los requisitos informáticos y de comunicación del metaverso son muy altos.

Shibata et al. (2009)	Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers	Second Life	Estudio del caso	Se pueden hacer películas estereoscópicas en 3D utilizando el <i>Second Life</i> con la ayuda de la herramienta "Machinima".
Diminguez-Noriega et al. (2011)	International Journal of Technology Enhanced Learning	Second Life	Estudio del caso	Los mundos virtuales como <i>Second Life</i> pueden servir como herramientas para apoyar el aprendizaje de idiomas. Entre ellos, el más importante es crear escenas inmersivas e interactivas.
Romero & Viana (2016)	Tercio Creciente	Second Life	Estudio del caso	<i>Second Life</i> proporciona una plataforma para la creatividad y la educación en múltiples campos que permite a los usuarios interactuar, socializar, participar en actividades, crear objetos o convertirse en quienes queremos ser en el mundo virtual.
Pinchuk et al. (2017)	Information Technologies and Learning Tools	Educación	Análisis teórico	Un entorno de aprendizaje integrado puede transformar a un individuo en un receptor de conocimiento y, por lo tanto, en un sujeto de aprendizaje independiente en el proceso de educación del metaverso al expandir su contenido y capacidades de enseñanza.
Nevelsteen (2018)	Computer Animation and Virtual Worlds	Mundo virtual	Análisis teórico	Se define el mundo virtual como un entorno simulado en el que los agentes (pueden ser cero o muchas personas, cada persona está representada por seres virtuales o avatares) pueden interactuar en un entorno virtual espaciotemporal compartido no pausable en tiempo real, actuando y reaccionando ante las cosas, los fenómenos y el entorno.

Estudiante & Dietrich (2020)	Journal of Chemical Education	El juego de escape de realidad aumentada	Experimento (N=50)	La combinación de juegos y tecnología de realidad aumentada se puede aplicar bien en la educación, al explotar la atracción de los estudiantes por las nuevas tecnologías, puede hacer que los estudiantes muestren comportamientos de aprendizaje más positivos y una mayor participación en el aprendizaje.
Park and Kim (2022)	IEEE Access	Aplicación de tecnología en el metaverso	La revisión sistemática de la literatura, y el estudio de casos	Los conceptos y tecnologías necesarios para el metaverso se dividen en tres componentes (hardware, software y contenido) y tres enfoques (interacción con el usuario, implementación y aplicación). Entre ellos, la interacción es la parte más importante del metaverso.
Wang et al. (2022)	Chinese Journal of Engineering	Aplicación de tecnología en el metaverso	Análisis teórico	Las tecnologías clave relacionadas del metaverso (tecnologías informáticas y de red, conexión de objetos virtuales-reales, tecnologías de interacción y fusión del espacio virtual-real, etc.) son la aplicación integral de las nuevas tecnologías de IT.
Zhao and Lu (2022)	Journal of Library Science in China	El diseño del metaverso	Análisis teórico	La "gobernanza ágil (rápida, flexible y coordinada)" es una opción importante para dar forma al futuro mundo digital y la gobernanza del metaverso. Debemos prestar más atención a las necesidades del público, la integración de tecnologías innovadoras, la cooperación interdepartamental y el intercambio de recursos.

Harborth (2022)	Information (Switzerland)	Aplicación de tecnología en el metaverso	Análisis teórico	La tecnología de realidad aumentada (AR) se enfrenta a desafíos relacionados con la privacidad y la seguridad, que deben protegerse con la tecnología de mejora de la transparencia (TET).
Khan et al. (2022)	Multimodal Technologies and Interaction	Los juegos serios	Encuesta (N=30)	Los servicios avanzados digitalmente aumentados (DEAS) en forma de juegos serios pueden crear la mejor experiencia de juego y aprendizaje para los usuarios y simplificar la información compleja e involucrar a los usuarios de una manera agradable.
Zyda (2022)	Computer	El diseño del metaverso	Estudio del caso	El diseño de la arquitectura del metaverso debe ser que, con la ayuda de la tecnología VR, los avatares puedan moverse libremente en el mundo virtual abierto, y el cambio de escena también debe ser más natural.
Chiang et al. (2022)	Electronics (Switzerland)	Aplicación de tecnología en el metaverso	Análisis de datos	La realización del metaverso es inseparable del soporte de la red móvil de quinta generación (5G), que puede mejorar los servicios de comunicación y brindar mejores servicios al público a través de una integración optimizada.
Afshar et al. (2022)	Journal of Digital Landscape Architecture	Juegos de la educación	Análisis de datos	El paisaje virtual ocupa una posición importante en el diseño del entorno virtual de los juegos digitales, y su desarrollo de contenido es cada vez más complicado. En el campo de los juegos educativos, afecta directamente el desarrollo y el cambio del tema y el tipo de juegos.

Scattolin et al. (2022)	iScience	Juego moral	Experimento y encuestas (N=50)	Había significativamente menos sentido de propiedad del cuerpo en la perspectiva de tercera persona, y se generaron más mentiras egoístas en la condición de recompensa alta. Por lo tanto, adoptar una primera perspectiva puede ayudar a los individuos en su toma de decisiones morales.
Shin (2022)	Computers in Human Behavior	Experiencia de juego	Entrevistas (N=20) y experimento (N=281)	La participación del usuario se logra a través de los ofrecimientos percibidos de las características técnicas y se ve reforzada por los procesos cognitivos de las características afectivas. Además, la inmersión y la presencia son antecedentes importantes de las actitudes y comportamientos de los usuarios.
Jungherr & Schlarb (2022)	Social Media and Society	Los motores de juegos	Estudio del caso	Los motores de juego proporcionan no solo un componente cada vez más importante en la vida social económica, política y digital, sino también proporcionan una funcionalidad importante en aplicaciones de realidad extendida, multiplataforma y la identidad y gestión social.
Chia (2022)	Critical Studies in Media Communication	Los motores de juegos	Estudio del caso	Los motores de juegos han generado contenido, crean activos artísticos y escriben código automáticamente de varias maneras. El futuro afectará la forma en que se realiza el trabajo en industrias como la construcción, la fabricación y más.

Le et al. (2022)	Advanced Science	Aplicación de tecnología en el metaverso	Desarrollo de una tecnología	Las interfaces hombre-máquina (HMI) sin contacto que integran sensores de humedad y sensores triboeléctricos pueden brindar más factibilidad para el campo de los dispositivos portátiles en el metaverso.
Vidal-Tomás (2022)	Finance Research Letters	Los tokens virtuales	Análisis de datos	El nuevo mercado de tokens virtuales tiene un desempeño positivo a largo plazo, no se ve afectado por la cantidad que se negocian y su nivel de atención, pero existe la posibilidad de una burbuja financiera.
Liu et al. (2022)	International Journal of Environmental Research and Public Health	Sanidad	Análisis bibliométrico	La realidad virtual se considera parte importante de la salud 4.0, especialmente en el tratamiento, que tiene excelentes efectos terapéuticos en psicología y psiquiatría. Y la combinación de realidad virtual y juegos se puede aplicar al proceso de tratamiento, lo que también beneficiará al proceso de tratamiento.