

La revolución del metaverso: análisis crítico de sus luces y sombras

Virginia Ramírez-Herrero
Universidad Rey Juan Carlos
v.ramirez.2022@alumnos.urjc.es
<https://orcid.org/0009-0003-2082-5931>

Marta Ortiz-de-Urbina-Criado
Universidad Rey Juan Carlos
marta.ortizdeurbina@urjc.es
<https://orcid.org/0000-0001-7527-6798>

José-Amelio Medina-Merodio
Universidad de Alcalá
josea.medina@uah.es
<https://orcid.org/0000-0003-3359-4952>

Recibido: 20-11-2023; Aceptado: 28-12-2023; Publicado: 31-12-2023

Resumen

Objetivo: En el mundo actual, las personas pueden percibir que el concepto de metaverso no es parte de su vida, sin embargo, está más cerca de lo que pensamos. Desde el uso de gafas de inmersión virtual a la combinación de diferentes tecnologías como los lenguajes predictivos de la inteligencia artificial, se ha ido ampliando su ámbito de acción para llegar a la “revolución del metaverso”. El objetivo de este artículo es analizar el metaverso desde un punto de vista crítico para poder establecer sus pros y contras, presentando diversas reflexiones sobre sus efectos económicos y sociales y sobre su viabilidad futura.

Autora de correspondencia:
marta.ortizdeurbina@urjc.es
ISSN 0212-1867 / e-ISSN 1989-3574
CC-BY
ESIC University
<https://revistasinvestigacion.esic.edu/esicmarket>

Cómo citar:

Ramírez-Herrero, V., Ortiz-de-Urbina-Criado, M. & Medina-Merodio, J.A. (2023). La revolución del metaverso: análisis crítico de sus luces y sombras. *ESIC Market. Economics and Business Journal*, 54(3), e334. DOI: 10.7200/esicm.54.334

Metodología: Se ha realizado una revisión no sistemática de la literatura para dar respuesta a la pregunta de investigación “¿Cuáles son las luces y sombras del metaverso?”. Y, a partir de ella, se ha realizado una reflexión crítica sobre sus pros y contras.

Resultados: El uso del metaverso tiene efectos económicos, culturales y sociales positivos, facilitando la creación de negocios, el desarrollo de modelos educativos y de aplicaciones para el mundo *Smart*. Pero también se encuentra con problemas relacionados con la seguridad, la privacidad o la ética.

Limitaciones: Se realiza un análisis crítico que puede ser complementado con otros análisis cualitativos y cuantitativos.

Implicaciones prácticas: Se presentan ejemplos y argumentos a favor y en contra del uso y aplicación del metaverso, estimulando nuevos debates. Además, se ofrecen algunas ideas sobre posibles acciones o políticas para reducir las sombras del metaverso.

Palabras clave: Metaverso; ventajas; desventajas; inteligencia artificial; chatGPT

Códigos JEL: M10; M14; M15

The metaverse revolution: lights and shadows

Virginia Ramírez-Herrero
Universidad Rey Juan Carlos
v.ramirez.2022@alumnos.urjc.es
<https://orcid.org/0009-0003-2082-5931>

Marta Ortiz-de-Urbina-Criado
Universidad Rey Juan Carlos
marta.ortizdeurbina@urjc.es
<https://orcid.org/0000-0001-7527-6798>

José-Amelio Medina-Merodio
Universidad de Alcalá
josea.medina@uah.es
<https://orcid.org/0000-0003-3359-4952>

Received: 20-11-2023; Accepted: 28-12-2023; Published: 31-12-2023

Abstract

Objetivo: In today's world, people may perceive that the concept of the metaverse is not part of their lives, however, it may be closer than we think. From the use of virtual immersive glasses to the combination of different technologies such as artificial intelligence predictive languages, the scope of action has been widening to reach the "metaverse revolution". The aim of this article is to analyse the metaverse from a critical point of view to establish its pros and cons, presenting various reflections on its economic and social effects and its future viability.

Corresponding author:
marta.ortizdeurbina@urjc.es
ISSN 0212-1867 / e-ISSN 1989-3574
CC-BY
ESIC University
<https://revistasinvestigacion.esic.edu/esicmarket>

How to cite:
Ramírez-Herrero, V., Ortiz-de-Urbina-Criado, M. & Medina-Merodio, J.A. (2023). La revolución del metaverso: análisis crítico de sus luces y sombras. *ESIC Market. Economics and Business Journal*, 54(3), e334. DOI: 10.7200/esicm.54.334

Methodology: A non-systematic review of the literature has been carried out, focused on answering the research question: “What are the lights and shadows of the metaverse?” And, based on it, a critical reflection has been carried out to open a debate on this lights and shadows.

Results: The use of the metaverse has positive economic, cultural and social effects, facilitating the creation of business, the development of educational models and applications for the Smart world. But it also encounters problems related to security, privacy or ethics.

Limitations: A critical analysis is carried out that can be complemented with other qualitative and quantitative analyses.

Practical implications: Examples and arguments for and against the use and application of the metaverse are presented, stimulating new debates. In addition, some ideas for possible actions or policies to reduce the shadows of the metaverse are offered.

Keywords: Metaverse; advantages; disadvantages; artificial intelligence; chatGPT

JEL Codes: M10; M14; M15

元宇宙的新时代：对其利弊的分析

Virginia Ramírez-Herrero

Universidad Rey Juan Carlos

v.ramirez.2022@alumnos.urjc.es

<https://orcid.org/0009-0003-2082-5931>

Marta Ortiz-de-Urbina-Criado

Universidad Rey Juan Carlos

marta.ortizdeurbina@urjc.es

<https://orcid.org/0000-0001-7527-6798>

José-Amelio Medina-Merodio

Universidad de Alcalá

josea.medina@uah.es

<https://orcid.org/0000-0003-3359-4952>

Received: 20-11-2023; Accepted: 28-12-2023; Published: 31-12-2023

文章摘要

研究目标：在当今时代，人们可能认为虚构虚拟世界的概念并不属于日常生活里的一部分，然而，它可能比人们想象的更接近人们的生活。从使用虚拟沉浸式眼镜，到人工智能预测语言等不同技术的结合，其行动范围一直在扩大，以实现“元宇宙革命”。本研究目标为分析“元宇宙”，以确定其利弊，对其经济和社会影响及其未来的可行性提出各种思维。

分析方法：本研究对文献进行了非系统的回顾，为回答本研究问题“元宇宙的利弊有哪些？”。在此基础上，对其利弊进行批判性反思。

调查结果： 本研究表明元宇宙的使用对经济、文化和社会产生了积极的影响，促进了企业的创建、教育模式的发展和智能世界的应用。但它也面临着与安全、隐私和道德准则有关的问题。

研究局限：进行了批判性分析，本研究可以与其他定性和定量分析进行补充。

实际应用： 本研究提出了赞成和反对使用元宇宙的例子和论据，引发了新的辩论。此外，还提供了一些关于可能采取的行动或政策的想法，以减少元宇宙的缺陷。

关键词： 元宇宙；优点；缺点；人工智能；chatGPT

JEL 代码： M10; M14; M15

Corresponding author:

marta.ortizdeurbina@urjc.es

ISSN 0212-1867 / e-ISSN 1989-3574

CC-BY

ESIC University

<https://revistasinvestigacion.esic.edu/esicmarket>

How to cite:

Ramírez-Herrero, V., Ortiz-de-Urbina-Criado, M. & Medina-Merodio, J.A. (2023). La revolución del metaverso: análisis crítico de sus luces y sombras. *ESIC Market. Economics and Business Journal*, 54(3), e334. DOI: 10.7200/esicm.54.334

1. Introducción

El metaverso es una nueva aplicación de Internet que integra diferentes tecnologías (Lee, 2021; Wang *et al.*, 2023). Ejemplos cotidianos son publicar historias con realidad aumentada en Instagram, tener una videoconferencia vía Zoom o ser atendido por una inteligencia artificial para resolver incidencias con Amazon. El metaverso implica una combinación de nuestras vidas físicas y digitales utilizando tecnologías como la realidad aumentada (AR), la realidad virtual (VR), 5G, *cloud computing*, *blockchain* con inteligencia artificial (AI) o tokens no fungibles (NFT) (Damar, 2021; Hirsch, 2022). El entorno empresarial a través del metaverso está mostrando mundos paralelos. Gursoy *et al.* (2022) definen el metaverso como una realidad interactiva y paralela en los que las personas usan avatares digitales como identidad paralela y experimentan el mundo virtual a través de realidad aumentada, virtual y mixta.

En octubre de 2021, Zuckerberg reveló su estrategia en el entorno virtual con el lanzamiento de Meta, invirtiendo miles de millones de dólares en lo que llamó “el próximo capítulo de la conexión social” (Park y Kim, 2022). Pero, los videojuegos como Roblox, Second Life, Fortnite, Nvidia Omniverse, Decentraland o The Sandbox, llevaban tiempo siendo referentes del metaverso. Entre tanto, la industria móvil busca negocios más allá de los *Smart* móviles. Samsung, LG y Huawei tienen patentes de hardware relacionadas con el metaverso (García, 2022).

El metaverso permite a las personas interactuar con otros usuarios a través de un entorno virtual global, usando avatares 3D y permitiendo también realizar transacciones (Dwivedi *et al.*, 2022). La imagen que percibe el usuario actual del metaverso viene unida a las gafas de realidad virtual para vivir experiencias inmersivas 3D. En poco tiempo se han ido ampliando y modificando los límites del fenómeno “metaverso”. Pero, la inversión en gafas virtuales es lo que menos está contribuyendo social y económicamente. El mundo real y académico se plantean si hay un nuevo paradigma social con el metaverso y hay posturas a favor y en contra. En el contexto académico, hay algunas revisiones de la literatura sobre el metaverso (Agac *et al.*, 2023; Cruz *et al.*, 2023; Shukla *et al.*, 2023; Wider *et al.*, 2023) y sus aplicaciones (Chen *et al.*, 2023; Shen *et al.*, 2023; Tlili *et al.*, 2022), pero se ha reflexionado poco sobre sus pros/contras.

El objetivo de este artículo es analizar los pros (luces) y contras (sombras) del metaverso, reflexionando sobre sus efectos económicos, sociales y su viabilidad futura. Para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación: “¿cuáles son las luces y sombras del metaverso?”, se ha realizado una revisión no sistemática de la literatura y un análisis reflexivo. Las contribuciones principales de este trabajo son proporcionar una visión general de los conocimientos actuales sobre las luces y sombras del metaverso, ofrecer un análisis crítico del fenómeno, y destacar aplicaciones y retos en su uso.

Tras la introducción se presenta un estado de la cuestión del metaverso. En el tercer apartado se explica la metodología utilizada. En el cuarto apartado se comentan los resultados y, en el quinto apartado, se explican sus pros y contras. Finalmente, se presentan las conclusiones, contribuciones y líneas futuras de investigación.

2. Estado de la cuestión

El metaverso es por tanto un fenómeno que puede suponer una “revolución” pero que es todavía bastante desconocido. En la era de la Información, la constante vital navega a través del internet de las cosas (IoT), y se suma ahora el metaverso de las cosas (MoC). El metaverso se ha introducido social, cultural y económicamente como un entorno virtual en el que podemos llevar a cabo múltiples actividades de nuestra vida cotidiana en una versión paralela. Mientras la sociedad trata de entender la propuesta virtual del metaverso (Hirsch, 2022), hay una evolución de sus utilidades online con uso de inteligencia artificial, *Big Data*, realidad mixta, IoT, etc.

El metaverso tiene muchas caras. El análisis de evidencias de pros y contras ayuda a entender que, a más información, menos sabemos. Las tecnologías relacionadas con el metaverso hacen que se redefina su concepto (Smart *et al.*, 2007).

Además del metaverso vinculado a gafas virtuales, hay muchos ejemplos de su alcance técnico y social. Wander es una aplicación de Google Street View que permite pasear por cualquier ubicación del mundo. O la integración de Wikipedia, que facilita información en tiempo real mientras el usuario camina por el lugar que quiere explorar. Permite además realizar un viaje a lo largo del tiempo, presenciando sus cambios (Gursoy *et al.*, 2022). El restaurante Wendy's que abrió Wendy-verse, un restaurante virtual, que ofrece juegos, conexión entre clientes e incentivos canjeables en la vida real (Ruggless, 2022). O la plataforma de juegos Chipotle, en colaboración con Roblox, que permite a los clientes hacer virtualmente sus burritos (Schmidt, 2021). Zara lanzó *phygital* (combinación de lo digital y lo físico), una colección de moda con un metaverso que permite adquirir ropa virtual y maquillaje para sus avatares a través de los videojuegos dentro de una red social de Naver Z Corporation (Martínez, 2022). Otro ejemplo son los museos virtuales (Gutowski y Kłos-Adamkiewicz, 2020), como el Prado con su Tour Virtual (Museo del Prado, 2022). O las aplicaciones en el mundo de la música (Gértrudix-Barrio y Gértrudix-Barrio, 2012).

3. Metodología

Se ha realizado una revisión de literatura no sistemática que se caracteriza por no tener un protocolo, sino lo que se hace es entretejer la literatura relevante basándose en las evaluaciones de los autores a través de un proceso de descubrimiento y crítica

gracias a lo que se denomina las “Tres E” de los juicios de valor: exposición, los conocimientos especializados y la experiencia (Kraus *et al.*, 2022). Los autores tienen una línea de investigación sobre metaverso y desde sus conocimientos han seguido un razonamiento deductivo para examinar este fenómeno. También se ha hecho una búsqueda de bibliografía sobre pros y contras.

A partir de los resultados obtenidos (apartado 4), se da un segundo paso, utilizando el pensamiento crítico, para analizar las luces y sombras del metaverso. Preguntar y preguntarse ayuda a realizar un proceso de reflexión. El pensamiento crítico puede definirse como un proceso de pensamiento lógico y científico que da la capacidad de razonar científicamente para poder enfrentar situaciones o informaciones de forma certera y fundamentada (Ossa-Cornejo *et al.*, 2018). Bao *et al.* (2009) lo definen como un tipo de proceso cognitivo complejo formado por la interrelación de subprocesos que sirve para evaluar, procesar de forma analítica y reflexiva, enjuiciar y rechazar o aceptar información que puede provenir de diferentes contextos sociales o científicos. Los autores del trabajo han realizado una labor de búsqueda y evaluación de información sobre el metaverso, en diferentes fuentes de información, y han seguido un pensamiento crítico (Ossa-Cornejo *et al.*, 2018), para evaluar sus supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas. De esta forma, se hace un análisis sobre sus pros/contras (apartado 5).

4. Resultados

Se ha hecho una búsqueda de artículos (Web of Science -WoS- y Scopus), el 17/12/2023, combinando el término “metaverso” (*metaverse*) con (advantages OR point* OR disadvantages OR counterpoint* OR problem*) en el título. Se obtuvieron nueve artículos en Scopus (ocho en 2023 y uno en 2022) y cinco en WoS (2023). Se observó que la mayoría no se enfocaban en el análisis de pros/contras, solo dos lo hacían de forma parcial. Alderbashi (2023) analiza las ventajas y retos del uso del metaverso en educación y Mosco (2023) analiza retos técnicos y problemas sociales.

De forma complementaria se realizó una búsqueda para identificar revisiones de la literatura y ver, si incluyen análisis de pros/contras. Siguiendo a Kraus *et al.* (2022), se han combinado en título, los términos “metaverse” y (“bibliometric review*” OR “bibliometric analysis” OR “content análisis” OR “critical analysis” OR metaanalysis OR meta-analysis OR “meta-analytical reviews” OR “multiple correspondence análisis” OR “homogeneity analysis by means of alternating least squares”). En Scopus, se obtuvieron siete resultados (seis del año 2023 y uno del 2022) y seis en WoS (cinco del año 2023 y uno del 2022). Estos estudios no tienen un apartado específico sobre pros/contras. La Figura 1 muestra una nube de palabras de los términos principales de sus resúmenes.

Figura 1. Términos principales de revisiones de la literatura sobre metaverso



Fuente: elaboración propia utilizando *Word Cloud Generator*.

Además, se ha buscado de forma selectiva en todos ellos lo que se comenta sobre pros/contras. Shen *et al.* (2023) hacen dos menciones a este tema, en concreto, dicen que:

Los estudiantes pueden interactuar con los profesores y comunicarse con sus compañeros de clase a través de sus avatares, lo que indica una de las ventajas del Metaverso, que es crear una oportunidad de aprendizaje inmersivo, ayudando a aumentar la motivación de aprendizaje de los estudiantes (Shen *et al.*, 2023).

El Metaverso puede tener un impacto positivo en el bien social, especialmente en términos de accesibilidad, diversidad, igualdad y humanidad, pero no hay que olvidar las cuestiones éticas y morales como los problemas de integridad, la publicación y difusión de información falsa, el problema de un ambiente desfavorable y la infracción de los derechos de propiedad intelectual (Shen *et al.*, 2023).

Tlili *et al.* (2022) realizan una revisión sistemática de la literatura sobre el metaverso en educación. Sus resultados muestran que el metaverso puede ampliar oportunidades educativas para explorar entornos que eran inaccesibles, resolviendo problemas del mundo real en el virtual. Añaden como ventaja que permite a los estudiantes asistir virtualmente a sus clases con elementos similares a los del aula presencial. En el metaverso pueden interactuar profesores y compañeros a través avatares, ofreciendo un aprendizaje inmersivo muy motivador.

Otras ideas que aparecen sobre ventajas/desventajas del metaverso son las de Chen *et al.* (2023) que analizan las aplicaciones del metaverso en educación y plantean preguntas de investigación como: “¿qué entornos educativos puede crear el metaverso?”, “¿puede el uso del metaverso mejorar las interacciones?”, “¿puede el uso del metaverso mejorar los resultados educativos?”, “¿puede el uso del metaverso cultivar actitudes de aprendizaje positivas hacia la educación?” y “¿cuáles son los retos del uso del metaverso en la educación?”. Cruz *et al.* (2023) observan que los principales conceptos estudiados sobre metaverso son: realidad virtual, usuarios y personas, accesibilidad, negocio, desarrollo y entretenimiento. Para estos autores, se pueden crear nuevas formas de comunicación e interacciones a través de experiencias inmersivas, y desarrollar servicios y formas de entretenimiento.

Shukla *et al.* (2023) hacen un análisis bibliométrico sobre tendencias y temas del metaverso en el sector empresarial, en el que observan que el mayor crecimiento se produce en 2022 y las palabras clave más utilizadas son metaversos, realidad virtual y sostenibilidad. Agac *et al.* (2023), en su revisión de la literatura sobre metaverso en educación sanitaria, observan que el uso de tecnologías innovadoras ofrece ventajas en coste, tiempo y experiencia. El metaverso puede ayudar a crear entornos educativos con experiencias únicas. De las preguntas de investigación que se plantean, destacamos la siguiente: “¿en qué áreas es eficaz el metaverso en la educación sanitaria, y qué aplicaciones del metaverso funcionan?”. El aprendizaje presencial y a distancia, sincrónico o asincrónico puede realizarse en el metaverso. En su estudio comentan que el desarrollo del metaverso puede traer grandes cambios en términos económicos, políticos, culturales, sociales y ecológicos.

Wider *et al.* (2023), a través de un análisis de co-citación, identifican cuatro grupos: 1) metaverso: desarrollo, oportunidades y retos; 2) papel de la tecnología en las prácticas empresariales contemporáneas; 3) experiencia de usuario y diseño en tecnologías inmersivas; y 4) la educación potenciada por el metaverso y sus aplicaciones. Y, presentan otros cinco grupos a partir de un análisis de co-palabras: 1) transformación de la educación impulsada por la tecnología; 2) el futuro de las ciudades inteligentes; 3) revolución digital en la era COVID-19; 4) ecosistema metaverso; y 5) tecnologías de realidad extendida (RX). Wider *et al.* (2023) consideran que una de las ventajas del metaverso es su capacidad para facilitar un aprendizaje gamificado y colaborativo. Comentan que es un fenómeno socio-tecnológico que puede revolucionar las interacciones y experiencias humanas, pero sin olvidar los retos éticos, técnicos y sociales que plantea.

5. Análisis/Discusión

5.1. Luces del metaverso

La palabra “metaverso” se compone de dos partes: “meta” que significa más allá, y “verso” que significa universo (Cheng *et al.*, 2022). El metaverso supone un avance tecnológico sin precedentes (Aldbashi, 2023), pero pocas personas son conscientes de su interés.

5.1.1. Evidencias del metaverso

Zuckerberg fue entrevistado en el podcast *The Joe Rogan Experience* y dijo que las nuevas gafas virtuales VR de Meta son solo una parada en una “larga hoja de ruta” hacia un futuro sin cables sino por gafas de realidad aumentada (Chow, 2022).

El mercado de bienes de consumo y servicios reconoce el enorme poder que el entorno metaverso ofrece a sus consumidores, ayudándoles a crear una experiencia mucho más personalizada. Casos como la empresa de entretenimiento Disney que presume de ser el lugar más feliz del metaverso, están vinculando el mundo real y virtual y ya han comenzado a vender una colección de NFT llamados *Golden Moments* asociándose a VeVe (Correia, 2022).

Por otro parte, proyectos como The Axie Infinity8 que presentan un universo paralelo inspirado en Pokémon, introduce un mecanismo de organización descentralizado, en el que los usuarios que son titulares de Axie Infinity Shards (AXS) pueden invertir sus tokens a través de un panel de apuestas y votar por diferentes tipos de gobierno dentro de la aplicación (Duan *et al.*, 2021).

El metaverso ofrece oportunidades de negocio y sociales que pueden suponer un cambio de paradigma. Por ejemplo, se puede recibir una compensación económica por el uso de nuestros datos, habilitando a los individuos como propietarios de sus propios datos y del valor generado en su actividad en el metaverso (Minevich, 2022). O se puede usar la “metamovilidad”, que introduce la robótica avanzada en la experiencia de movilidad humana, aplicable desde a los automóviles hasta a los viajes espaciales (Correia, 2022).

5.1.2. Argumentos a favor del metaverso

El concepto metaverso ha demostrado ser una oportunidad de dinamización a muchos niveles del entorno empresarial: reuniones virtuales, actividades y dinámicas como incentivo o formación online con muchos recursos. Este entorno puede ser el espacio perfecto para futuras innovaciones. Se suma el concepto de finanzas

descentralizadas, a través del cual se pueden desarrollar contratos inteligentes y token fungibles (FT) como un nuevo modelo económico (Duan *et al.*, 2021).

El metaverso, por otra parte, posee valores comunes con el estilo de vida de la generación Z, que valora como ideal su versión online frente a la real (Duan *et al.*, 2021) y son sensibles a la creatividad y grandes generadores de contenido online (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016). La influencia de la Generación Z en la evolución del entorno metaverso crea la necesidad de una actualización irremediable del concepto en sí mismo (Park y Kim, 2022).

Los modelos de servicio médicos viven también una importante evolución al poder ampliar su capacidad de control, curación y atención médica con las facilidades que el metaverso ofrece -meta-plataformas, meta-comunidades y meta-hospitales- (Zhou *et al.*, 2022). Al aprovechar las capacidades del metaverso, el campo médico puede acceder a una herramienta sostenible y dinámica para su desarrollo. Es interesante también la aplicación del metaverso en terapias mentales, especialmente dirigido a nuevas generaciones. La terapia de exposición de realidad virtual (VRET), o terapia virtual, se considera una terapia alternativa que permite a los pacientes experimentar un entorno tridimensional generado por ordenador, inmersivo e interactivo, que reduce el ausentismo y la evasión y promueve la participación del paciente.

El entorno “smart” (o inteligente) es otra de las áreas en las que el entorno metaverso tiene importantes aplicaciones: contratos inteligentes (*smart contracts*), trabajadores inteligentes (*smart workers*), salud inteligente (*smart health*), educación inteligente (*smart education*), ciudades inteligentes (*smart cities*), turismo inteligente (*smart tourism*). Cualquier producto y servicio que haya evolucionado digitalmente y adaptado su discurso a *smart* es parte del movimiento metaverso y de todo su potencial.

Uno de los servicios inteligentes que ha sido ampliamente analizado académicamente por su usabilidad en cuanto a transacciones tangibles en línea son los *smart contracts*. Las políticas llevadas a cabo para los contratos inteligentes significan hoy en día una manera eficaz y democrática de gestionar los espacios de trabajo y convivencia virtuales. Los contratos inteligentes aportan posibilidades que no son habituales en el entorno real, como las votaciones ponderadas en elecciones (Oppenlaender, 2022). El *smart contract* permite métodos y algoritmos automatizados que agilizan la toma de decisiones, dado que se ejecutan de manera programada en *blockchain* logrando resultados inmediatos, difusión eficiente y el consenso grupal (Huang *et al.*, 2020).

En el caso de la salud inteligente o *smart health*, a través de la inteligencia artificial y el análisis de datos, se facilita la actividad de médicos y enfermeras (Santandreu-Calonge *et al.*, 2023). A través del metaverso nos encontramos con el asistente médico virtual que, como representación de la salud inteligente, permite mejorar la productividad y eficiencia en la atención médica (Yang *et al.*, 2022).

Para la educación inteligente o *smart education*, se puede proponer un proceso didáctico a través de juegos virtuales en el metaverso, aportando un valor adicional

a la dinámica tradicional de aprendizaje en el aula y garantizando un aumento de motivación (Estudiante y Dietrich, 2020). La educación inteligente está alineada con las necesidades de los nativos digitales y, en especial, con la generación Z, y para los que el entorno metaverso no plantea dificultad de adaptación (Wijaya *et al.*, 2020). Hay pocos estudios desarrollados en torno a estos dos conceptos: *smart education* y el metaverso. La inteligencia artificial puede ser una herramienta para realizar cambios en el entorno educativo (Alderbashi, 2023) si se sabe orientar bien. En concreto, el uso de inteligencia artificial en el metaverso permite plantear nuevos roles “smart” de tutores, compañeros y alumnos (Hwang y Chien, 2022).

Las ciudades inteligentes o *smart cities* aportan importantes oportunidades de transformación de los servicios y la gestión de los entornos urbanos (Bibri y Allam, 2022). Las ciudades inteligentes ofrecen a sus habitantes y personas visitantes servicios que mejoran su convivencia. Las tecnologías que forman parte del entorno metaverso se integran de manera óptima a las plataformas de turismo inteligente, contribuyendo con el valor de la sostenibilidad (Suanpang, 2022). De hecho, las ciudades inteligentes que se integran al fenómeno metaverso están obligadas a desarrollar contenido relevante constantemente para garantizar su adaptabilidad a la frenética evolución tecnológica que vive este fenómeno.

Relacionado con las *smart cities* está el concepto de *smart tourism*, en el que el metaverso puede servir para mejorar la calidad de los servicios con la posibilidad de añadir la variable de sostenibilidad. El metaverso y el *smart tourism* sincronizan el mundo físico y virtual, multiplicando la calidad de los servicios que se ofrecen a los clientes y facilitando la creación conjunta de experiencias y valores de gran innovación en el sector (Buhalis y Karatay, 2022). El *smart tourism* y las *smart cities* con relación a la evolución tecnológica del metaverso son conceptos poco desarrollados en la literatura científica, pero desde el mundo empresarial ya cuentan con ejemplos de aplicaciones prácticas muy interesantes.

5.2. Sombras del metaverso

5.2.1. Evidencias contra el metaverso

La realidad gemela o paralela que propone el metaverso es una propuesta muy controvertida a nivel mediático desde el anuncio de Zuckerberg con Meta. Desde 2020 escuchamos que empresas como Google, Tinder, Shopify, Nike, Microsoft han realizado grandes inversiones en la promesa de futuro del metaverso (Pritchard, 2022). Sin embargo, 2022 significó un cambio importante. Meta tuvo algunos problemas para responder a la promesa realizada a sus usuarios al contabilizar tan solo 200.000 usuarios mensuales activos (MAU) usando Horizon Worlds (videojuego virtual dentro de Meta), mientras videojuegos virtuales consolidados como Roblox, Fortnite y Sandbox reunían a más de 200 millones de usuarios (Sandhu, 2022). Meta invirtió 15 mil millones de dólares en la plataforma, pero Cyrus (2022) indicó que

los usuarios activos mensuales de Horizon World son todavía muy pocos comparados con otras plataformas de metaverso.

Por otro lado, la falta de regulación legal en términos de privacidad y seguridad en el metaverso es cada vez más evidente. Julia Schwartz, directora de estrategia de Everyrealm Inc, empresa desarrolladora de proyectos inmobiliarios dentro del metaverso con sede en Nueva York, asegura que el valor que el usuario le suma a un producto está íntimamente ligado a la seguridad que aporta respecto a la privacidad (Rapoza, 2022).

Así, el metaverso virtual está siendo desafiado todos los días a través de algunas experiencias de fracaso. Hay ejemplos como el de la fiesta virtual organizada por la Unión Europea que significó una inversión de 400 mil dólares pero que sin embargo solo tuvo seis asistentes (Syme, 2022). Esto unido a la limitación del componente tecnológico que supone la demanda de nuevo hardware y software que satisfaga las necesidades está condicionando el desarrollo del metaverso.

Los profesionales del entorno de la innovación tecnológica afirman que existen lagunas lógicas reales y de desarrollo en el metaverso de las gafas virtuales. Zuckerberg lanzó Meta como una propuesta de realidad virtual donde realizar reuniones de trabajo o como punto de encuentro con amigos; pero hay que ver si esto puede suponer una revolución tecnológica (Mello-Klein, 2022).

5.2.2. Argumentos en contra del metaverso

La literatura existente sobre el entorno del metaverso ha hecho una llamada a considerar los problemas que puede tener la aplicación y uso del metaverso con conceptos como seguridad, privacidad o ética. Hoy podemos optar por navegar por internet o por la internet oscura (*dark web*). El metaverso combina ambas posibilidades, sin filtro, sin ley, sin libertad y sin forma. La inteligencia artificial, entorno tecnológico clave del metaverso, aún está lejos de asegurar una práctica ética; sin embargo, ya forma parte de nuestra actividad profesional como importante herramienta de desarrollo económico (Schmitt, 2022). La *dark verse* es análoga de la internet oscura, pero para el entorno metaverso. De alguna manera, es potencialmente más peligroso que la *dark web* debido a la presencia pseudofísica de los usuarios. El *dark verse* es parte de todo dentro del metaverso, por lo tanto, es más difícil de controlar (Chen *et al.*, 2022).

Las plataformas dentro de la propuesta virtual de metaverso aún no están integradas. Es fundamental llevar a cabo una revisión de la arquitectura técnica de este fenómeno dado que por el momento el resultado es una promesa no bien desarrollada. Por otra parte, existen importantes limitaciones económicas de cara al usuario para poder acceder a la propuesta virtual del metaverso. Son necesarios una serie de herramientas tecnológicas para ser capaces de vivir la experiencia: gafas de realidad virtual, ordenadores con una capacidad de datos muy superior a la media, entre otros (Babu, 2022).

Más allá de la interacción a través de la red social y los videojuegos, el metaverso aterriza nuevos valores e innova a nivel de concepto (Duan *et al.*, 2021). La filosofía,

la psicología, la sociología, la cultura y el entretenimiento, la economía y la política dentro del metaverso requieren de nuevas perspectivas de uso. Es necesario considerar una visión mucho más avanzada en lugar de sustituir de manera insuficiente conceptos del mundo real (Dwivedi *et al.*, 2022). Lejos de ser un espacio de libre navegación, el metaverso cuenta actualmente con numerosos casos de uso abusivo y acoso entre los usuarios que participan en él. Dentro de los diferentes escenarios del metaverso, los usuarios han reportado vivir agresiones y tratamientos ofensivos e indeseables, llegando a ser acosados sexualmente a través de su avatar, explotación ilícita de datos o juegos no regulados (Jamison y Glavish, 2022). Los investigadores del centro para contrarrestar el odio en el entorno digital (CCDH) se hicieron pasar por menores de edad durante horas con las gafas virtuales dentro de un chat virtual de la plataforma Meta y contabilizaron que los usuarios se veían expuestos a comportamientos abusivos cada siete minutos, incluyendo intimidación, muestra de contenido sexual gráfico, amenazas de violencia, racismo y abuso de menores (CCDH, 2022).

La privacidad y la legislación en términos de seguridad del usuario, especialmente en áreas como la salud o la educación, son temas inciertos en el metaverso. Los desarrollos tecnológicos y los nuevos productos empujan los límites éticos para el bien común, haciéndolo posible sin valorar lo que es humano o responsable. La seguridad dentro del entorno metaverso es una gran incógnita en la que no se está invirtiendo el tiempo necesario. No estamos seguros de si dentro del metaverso el usuario sea usuario o producto o, en otras palabras, a qué nivel el metaverso se nutre de los datos generados por el usuario (Tlili *et al.*, 2022). Gracias a la arquitectura descentralizada del metaverso, el ingeniero del metaverso puede sacar rendimiento económico de los datos recopilados de los usuarios, un hecho que hoy en día es muy difícil de controlar (Chen *et al.*, 2022).

Expertos en la materia como Phil Spencer, CEO de Microsoft gaming, afirma que “el metaverso es un videojuego mal construido” (The Wall Street Journal 2022). La jugabilidad dentro de metaverso no ha cumplido con las expectativas de sus usuarios potenciales. Sin embargo, para que este universo ficticio y virtual se desarrolle plenamente, la tecnología 5G debe entrar en juego, el hardware y el contenido de A/VR/VM deben integrarse y el uso de tecnologías *peer2peer* han de tomar mucho mayor protagonismo (Narin, 2021). El progreso que requiere el metaverso para llegar a tener el alcance que propone es todavía significativo. Es importante tener en cuenta que la industria de los videojuegos tiene una ventaja notable en términos de años y experiencia, y por lo tanto debe ser tenido en cuenta al debatir sobre el desarrollo del metaverso.

La revolución que nos trae el fenómeno metaverso es ante todo emprendedora. Liu y Zhang (2012) describieron el metaverso como una herramienta fundamental dentro de los sectores comerciales de ámbito internacional. Muy en línea con la dinámica que experimentamos en la red ilimitada que es internet, cada acción dentro del metaverso implica una transacción comercial de valor desconocido. La recopilación de datos de sus usuarios que realiza el metaverso plantea nuevas preocupaciones,

dado que las tecnologías aplicadas como la AR o VR capturan nuevas modalidades de registro de datos, como por ejemplo el seguimiento ocular (Xu *et al.*, 2022).

El modelo de negocio al que apunta el metaverso virtual solo es económicamente viable para las grandes empresas. Marcas como Prada, Gucci, Louis Vuitton, Tommy Hilfiger o Ralph Lauren, han invertido significativamente en el metaverso (Dwivedi *et al.*, 2022). Las grandes marcas poseen la capacidad financiera para invertir en el metaverso; sin embargo, pequeñas y medianas empresas se ven en una notable inferioridad de condiciones dado el riesgo que conlleva financiar sin garantizar resultados tangibles para la empresa (Borrás, 2022).

Por otra parte, Mosco (2023) analiza los problemas sociales asociados al metaverso y plantea una serie de principios políticos esenciales que pueden guiar a las autoridades en su regulación. Estos principios se basan en considerar que el metaverso es un espacio público y no una propiedad privada de grandes plataformas. Además, se tienen que abordar problemas sociales específicos agravados por la llegada del metaverso como la delincuencia, la privacidad, el impacto sobre el clima y la propiedad de los datos. Los ocho principios que señala Mosco (2023) son:

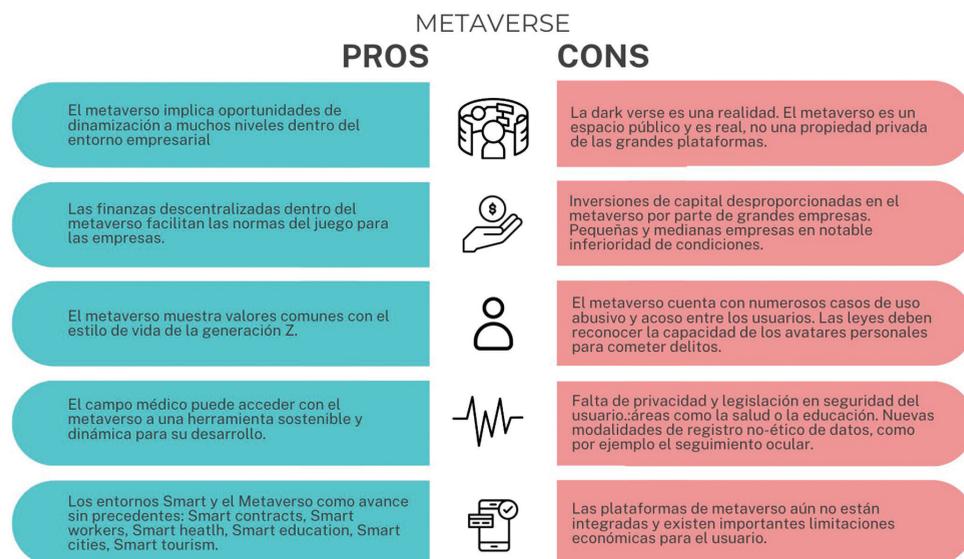
“1) el metaverso es real; 2) el metaverso es ante todo un espacio público; 3) dado que el metaverso puede ser más perjudicial que el mundo de las redes sociales es necesario reforzar las restricciones a la concentración de la propiedad; 4) es necesario actualizar y mejorar las leyes y normativas para proteger el derecho a la privacidad en el metaverso; 5) las leyes deben reconocer la capacidad de los avatares personales para cometer delitos, incluidos los delitos de violencia; 6) cuando se trata del clima, el metaverso no tiene nada de inmaterial. Se necesita más educación sobre las implicaciones climáticas de un mundo virtual para combatir el mito de que el mundo de los dígitos es beneficioso para el clima o, al menos, no perjudicial; 7) los gobiernos deben proteger los derechos de los ciudadanos a poseer y utilizar los datos recogidos sobre sus actividades en el metaverso; y 8) el metaverso trasciende las fronteras nacionales” (pp. 170-171).

6. Conclusiones

El metaverso es un tema de interés que todavía ha sido poco explorado. Utilizando una metodología cualitativa que combina la revisión no sistemática de la literatura y el análisis reflexivo se ha dado respuesta a la pregunta de investigación: “¿cuáles son las luces y sombras del metaverso?”. La figura 2 resume los principales resultados.

Estamos viviendo un gran avance tecnológico con un alcance inimaginable. A través de la creación de contenido generada de manera predictiva por la inteligencia artificial, nos enfrentamos a importantes cambios a nivel social y económico. Como el reciente fenómeno del *chatGPT*, que optimiza el proceso de creación de contenido de una manera tan eficiente que algunas profesiones podrían desaparecer, o

Figura 2. Infografía explicativa sobre el análisis de los pros y contras del metaverso



Fuente: elaboración propia.

herramientas clave de nuestra vida cotidiana transformarse en conceptos tangencialmente diferentes en cuestión de semanas. La intersección de la inteligencia artificial y el *blockchain* en la infraestructura del metaverso podría servir para desarrollar la seguridad y la privacidad de los usuarios (Xu *et al.*, 2022).

La utilización del metaverso no solo tiene efectos económicos, sino que está condicionando a los usuarios y a las nuevas generaciones cultural y socialmente y determinando algunos patrones de comportamiento en la comunicación entre amigos y familiares. A través de herramientas digitales permite a los usuarios revivir épocas pasadas y futuras, como situarse en entornos tridimensionales de ruinas arqueológicas reviviendo la grandeza de su época y trasportarnos en el tiempo.

Otra gran área en la que el metaverso puede desplegar todo su potencial es el mundo inteligente. El entorno *smart* es genuinamente entorno metaverso, pero se observa que hay poco desarrollo de estudios sobre estos mundos y, en especial, destacamos la escasa literatura sobre aplicaciones del metaverso para el turismo y las ciudades inteligentes.

Por otra parte, en el ámbito empresarial, su adopción implica un cambio de modelo de negocio, que si bien es económicamente viable para las grandes empresas; no es tan accesible para los particulares y pequeñas y medianas empresas. Pero, el entorno del metaverso es un lugar donde deberían estar todo tipo de proyectos que pretendan actualizarse y utilizar herramientas tecnológicas como la inteligencia artificial.

Además de sus bondades, el metaverso de las cosas requiere una definición de valores. La falta de regulación de la seguridad y privacidad plantean retos importantes. Los avances tecnológicos y el lanzamiento de nuevos productos empujan los límites éticos más allá del bien común, haciéndolos posibles sin valorar lo que es humano o responsable. El desarrollo del internet de las cosas está en un momento de avance gracias a la inteligencia artificial que aprende continuamente de los datos de las personas que generan movimientos online (Montoro-Montarroso *et al.*, 2023). Esto es a priori más una ventaja que un problema. Por ejemplo, a medida que se agreguen más datos al metaverso en el área de la medicina, será capaz de convertirse en una importante herramienta preventiva para el diagnóstico y tratamiento del deterioro cognitivo (Zhou, 2022). Su alcance tecnológico es enorme, el concepto del metaverso ha demostrado ser una oportunidad para la dinamización a muchos niveles en el entorno empresarial. Por otro lado, las grandes empresas están invirtiendo fuertemente en el desarrollo de este mundo virtual y su aplicación como una ventaja competitiva en su negocio. Como señala Bob Chapek -CEO de Disney (2022)-, “el Metaverso es la nueva generación para contar historias (*storytelling*)” (Aristegui Noticias Network, 2022). Los modelos de negocio se están redefiniendo para incorporar el metaverso y ofrecer nuevos productos o servicios a un nuevo cliente con un enorme conocimiento de la dinámica virtual y online, la generación Z.

Este trabajo tiene varias contribuciones académicas y prácticas. En términos académicos, por una parte, actualiza la información sobre las revisiones de la literatura que hay sobre metaverso hasta la actualidad. Como comentan Post *et al.* (2020), las revisiones de la literatura proporcionan un punto de referencia para representar un campo de estudio y forman la base para desarrollar marcos teóricos. Los autores pueden construir un conjunto coherente de ideas a partir de una pluralidad de estudios individuales (Patriotta, 2020). Y, por otra parte, añade un valor al presentar ejemplos y argumentos a favor y en contra de su uso y aplicación. La revisión realizada, ayuda a promover reflexiones sobre el metaverso, abriendo nuevos debates. Desde una perspectiva integradora, se han agrupado conocimientos que estaban dispersos y son contradictorios para comprender mejor la revolución del metaverso.

En cuanto a sus aportaciones prácticas, entender de forma más crítica y analítica un fenómeno como el metaverso es importante tanto para las empresas como para la sociedad. El metaverso abre un mundo de oportunidades, pero también supone muchos retos que hay que considerar para evitar problemas sociales, económicos y políticos. En concreto, en este trabajo se reflexiona sobre estos problemas y se recogen algunas ideas sobre posibles acciones o políticas para reducir las sombras del metaverso. Como dice Markman (2022), hay muchas maneras de hacer del mundo un lugar mejor, y la ciencia y los académicos tienen un papel importante en la resolución de problemas de las empresas y de la sociedad. Desde estos enfoques, en este trabajo se analizan también, los impactos en la sociedad como criterio para determinar si un fenómeno como el metaverso se puede aplicar de forma "responsable".

Nunca el progreso tecnológico ha visto un movimiento tan global en la gente común. En línea con estas reflexiones, este trabajo nos lleva a formularnos una pregunta: ¿es una moda más al alcance de grandes empresas con sueños de innovación o es realmente un nuevo paradigma con profundos efectos económicos y sociales? Futuros estudios pueden considerar esta pregunta desde perspectivas como el transhumanismo. Este movimiento intelectual y cultural busca cambiar la condición humana a partir de tecnologías que puedan mejorar las capacidades físicas, intelectuales y psicológicas de las personas (Gayozzo, 2021), pero requiere de un análisis crítico. Por ello, es interesante analizar el metaverso desde esta corriente para entender mejor los beneficios y los problemas que puede tener, considerando cuestiones éticas, morales y legales. Todo un reto para la aplicación y uso del metaverso en nuestra sociedad y empresas.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran que no presentan conflictos de interés en relación con la investigación, autoría o la publicación de este trabajo.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del Grupo de investigación de alto rendimiento en Innovación Abierta -OPENINNOVA- de la Universidad Rey Juan Carlos.

Referencias

- Agac, G., Sevim, F., Celik, O., Bostan, S., Erdem, R. y Yalcin, Y.I. (2023). Research hotspots, trends and opportunities on the metaverse in health education: a bibliometric analysis. *Library Hi Tech*. En prensa. <https://doi.org/10.1108/LHT-04-2023-0168>
- Aldbashi, K.Y. (2023). The use of metaverse for delivering school education in the future in uae: advantages and challenges. *Journal of Curriculum and Teaching*, 12(6), 265-282. <https://www.sciedupress.com/journal/index.php/jct/article/view/24832/15457>
- Aristegui Noticias Network (11 de septiembre de 2022). *Disney apunta hacia el 'metaverso' como el futuro para contar historias*. <https://aristeguinoticias.com/1109/kiosko/disney-apunta-hacia-el-metaverso-como-el-futuro-para-contar-historias/>
- Babu, A. y Mohan, P. (2022). Impact of the metaverse on the digital future: people's perspective. En *2022 7th international conference on communication and electronics systems (ICCES)* (pp. 1576-1581). IEEE. <https://doi.org/10.1109/>

ICCES54183.2022.9835951

- Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Lin, D., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, L. y Wu, N. (2009). Learning and scientific reasoning. *Science*, 323(5914), 586-587. <https://doi.org/10.1126/science.1167740>
- Bibri, S.E. y Allam, Z. (2022). The metaverse as a virtual form of data-driven smart cities: the ethics of the hyper-connectivity, datafication, algorithmization, and platformization of urban society. *Computational Urban Science*, 2(1), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s43762-022-00050-1>
- Borrás, P. (15 de agosto de 2022). *Las pymes en el metaverso*. El Economista. <https://www.economista.es/opinion/noticias/11907834/08/22/Las-pymes-en-el-metaverso.html>
- Buhalis, D. y Karatay, N. (2022). Mixed reality (MR) for generation z in cultural heritage tourism towards the metaverse. En J. Stienmetz, B. Ferrer-Rosell y D. Massimo (Eds.), *Information and communication technologies in tourism 2022*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94751-4_2
- Center for Countering Digital Hate (CCDH) (2022). *Facebook metaverse is unsafe*. https://counterhate.com/research/facebooks-metaverse/?_ga=2.96213146.705182711.1690412244-387332368.169041224
- Chen, Z., Wu, J., Gan, W. y Qi, Z. (2022). Metaverse security and privacy: an overview. En *2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)* (pp. 2950-2959). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BigData55660.2022.10021112>
- Chen, W., Zhang, J. y Yu, Z. (2023). A bibliometric analysis of the use of the metaverse in education over three decades. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 19(1), 1-16. <http://doi.org/10.4018/IJICTE.322101>
- Cheng, R., Wu, N., Chen, S. y Han, B. (2022). Will metaverse be the next internet? vision, hype, and reality. *IEEE network*, 36(5), 197-204. <https://doi.org/10.1109/MNET.117.2200055>
- Chow, A. (1 de septiembre de 2022). What Mark Zuckerberg revealed about his metaverse plans. *Time*. <https://time.com/6210005/mark-zuckerberg-metaverse-future-joe-rogan/>
- Correia, S. (28 de marzo de 2022). *Brands in the metaverse: the best case studies so far*. Nexa. <https://blog.digitalnexa.com/brands-in-the-metaverse-the-best-case-studies-so-far>
- Cruz, M., Oliveira, A. y Pinheiro A. (2023). ¿Meeting ourselves or other sides of us? Meta-analysis of the metaverse. *Informatics*, 10(2), artículo 47. <https://doi.org/10.3390/informatics10020047>
- Cyrus, R. (24 de octubre de 2022). *Why Meta's virtual worlds are failing*. The American Prospect. <https://prospect.org/culture/why-metas-virtual-worlds-are-failing/>
- Damar, M. (2021). Metaverso shape of your life for future: a bibliometric snapshot. *Journal of Metaverse*, 1(1), 1-8. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmv/issue/67581/1051371>
- Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X. y Cai, W. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. En *Proceedings of the 29th ACM International*

- Conference on Multimedia* (MM '21) (pp. 15-161). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3474085.3479238>
- Dwivedi, Y., Hughes, L., Baabdullah, A., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. ... y Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, artículo 102542. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>
- Estudiante, A. y 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. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00933>
- Fernández-Cruz, F.-J. y Fernández-Díaz, M.-J. (2016). Generation Z's teachers and their digital skills. *Comunicar*, XXIV(46), 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- García, D. (29 de noviembre de 2022). El fail del metaverso puede salirle caro a LG: es la marca con más patentes. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/andro4all/lg/el-fail-del-metaverso-puede-salirle-carro-a-lg-es-la-marca-con-mas-patentes>
- Gayozzo, P. (2021). ¿Qué es el transhumanismo? La ampliación del bienestar a través del futuro común del hombre y de la tecnología. *Instituto de Estudios Transhumanistas*, 2(1), 1-32. <https://doi.org/10.52749/iet.v2i1.9>
- Gértrudix-Barrio, F. y Gértrudix-Barrio, M. (2012). Music in virtual worlds. Study on the representation spaces. *Comunicar*, XIX(38), 175-181. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-03-09>
- Gursoy, D., Malodia, S. y Dhir, A. (2022). The metaverse in the hospitality and tourism industry: an overview of current trends and future research directions. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 33(5), 527-534. <https://doi.org/10.1080/19368623.2022.2072504>
- Gutowski, P. y Klos-Adamkiewicz, Z. (2020). Development of e-service virtual museum tours in Poland during the SARS-CoV-2 pandemic. *Procedia Computer Science*, 176, 2375-2383. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.303>
- Hirsch, P.B. (2022). Adventures in the metaverse. *Journal of Business Strategy*, 43(5), 332-336. <https://doi.org/10.1108/JBS-06-2022-0101>
- Huang, D., Ma, X. y Zhang, S. (2020). Performance analysis of the raft consensus algorithm for private blockchains. *IEEE Transactions on Systems, Man, And Cybernetics: Systems*, 50(1), 172-181. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2019.2895471>
- Hwang, G.J. y Chien, S.Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: an artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100082. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Jamison, M. y Glavish, M. (17 de marzo de 2022). *The dark side of the metaverse, part I*. American Enterprise Institute (AEI). <https://www.aei.org/technology-and-innovation/the-dark-side-of-the-metaverse-part-i/>
- Kraus, S., Breier, M., Lim, W. M., Dabić, M., Kumar, S., Kanbach, D., Mukherjee, D., Corvello, V., Piñeiro-Chousa, J., Liguori, E., Palacios-Marqués, D., Schiavone,

- F., Ferraris, A., Fernandes, C. y Ferreira, J. J. (2022). Literature reviews as independent studies: guidelines for academic practice. *Review of Managerial Science*, 16, 2577-2595. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00588-8>
- Lee, B.-K. (2021). The metaverse world and our future. *Review of Korea Contents Association*, 19(1), 13-17. <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202119759273785.page>
- Liu, X. y Zhang, J. (2012). Foreign language learning through virtual communities. *Energy Procedia*, 17, 737-740. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.02.165>
- Markman, G.D. (2022). Will your study make the world a better place? *Journal of Management Studies*, 59, 1597-1603. <https://doi.org/10.1111/joms.12843>
- Martínez, J. (6 de diciembre de 2022). *Zara salta al metaverso con una colección "phygital" para Zepeto*. Fashion United. <https://fashionunited.es/noticias/modal/zara-salta-al-metaverso-con-una-coleccion-phygital-para-zepeto/2021120637332>
- Mello-Klein, C. (3 de noviembre de 2022). *Why is Mark Zuckerberg's metaverse failing?* Northeastern Global News. <https://news.northeastern.edu/2022/11/03/metaverse-failure/>
- Minevich, M. (26 de agosto de 2022). *A case study for the industry: LG investing in metaverse*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/markminevich/2022/08/26/a-case-study-for-the-industry-lg-investing-in-metaverse/>
- Montoro-Montarroso, A., Cantón-Correa, J., Rosso, P., Chulvi, B., Panizo-Lledot, Á., Huertas-Tato, J., Calvo-Figueras, B., Rementería, M. J. y Gómez-Romero, J. (2023). Fighting disinformation with artificial intelligence: fundamentals, advances and challenges. *Profesional de la Información*, 32(3), artículo e320322. <https://doi.org/10.3145/epi.2023.may.22>
- Mosco, V. (2023), Into the metaverse: technical challenges, social problems, utopian visions, and policy principles. *Javnost - The Public*, 30(2), 161-173. <https://doi.org/10.1080/13183222.2023.2200688>
- Museo del Prado (2022). *Visita virtual*. <https://www.museodelprado.es/en/virtual-tours>
- Narin, N.G. (2021). A content analysis of the metaverse articles. *Journal of Metaverse*, 1(1), 17-24. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jmv/issue/67581/1051382>
- Oppenlaender, J. (2022). The perception of smart contracts for governance of the metaverse. *Academic Mindtrek '22: Proceedings of the 25th International Academic Mindtrek Conference* (pp. 1-8). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3569219.3569300>
- Ossa-Cornejo, C., Palma-Luengo, M., Lagos-San-Martín, N. y Díaz-Larenas, C. (2018). Critical and scientific thinking assessment in preservice teachers at a Chilean university. *Educare*, 22(2), 204-221. <https://doi.org/10.15359/ree.22-2.12>
- Park, S. M. y Kim, Y. G. (2022). A metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access*, 10, 4209-4251. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175>
- Patriotta, G. (2020). Writing impactful review articles. *Journal of Management Studies*, 57, 1272-1276. <https://doi.org/10.1111/joms.12608>

- Post, C., Sarala, R., Gatrell, C. y Prescott, J. E. (2020). Advancing theory with review articles. *Journal of Management Studies*, 57, 351-376. <https://doi.org/10.1111/joms.12549>
- Pritchard, C. (2022). *Top 10 companies investing in the metaverse*. Parcl. <https://www.parcl.co/blog/top-10-companies-investing-in-the-metaverse>
- Rapoza, K. (21 de octubre de 2022). *The metaverse is failing, but this is one investment that will not die*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/kenrapoza/2022/10/21/the-metaverse-is-failing-but-this-is-one-investment-that-will-not-die/>
- Ruggless, R. (30 de marzo de 2022). *Wendy's to open virtual-reality Wendyverse restaurant April 2*. NRN. <https://www.nrn.com/quick-service/wendy-s-open-virtual-reality-wendyverse-restaurant-april-2>
- Sandhu, C. (4 de diciembre de 2022). *The future of the metaverse is not Zuckerberg's Meta*. New University. <https://newuniversity.org/2022/12/04/the-future-of-the-metaverse-is-not-zuckerbergs-meta/>
- Santandreu-Calonge, D., Medina-Aguerrebera, P., Hultberg, P. y Shah, M.A. (2023). Can ChatGPT improve communication in hospitals? *Profesional de la información*, 32(2), e320219. <https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.19>
- Shen, J., Zhou, X., Wu, W., Wang, L. y Chen, Z. (2023). Worldwide overview and country differences in metaverse research: a bibliometric analysis. *Sustainability*, 15(4), 3541. <https://doi.org/10.3390/su15043541>
- Schmidt, A. (26 de octubre de 2021). Chipotle opening virtual restaurant on Roblox, giving away \$1M in free burritos. *Fox Business*. <https://www.foxbusiness.com/lifestyle/chipotle-opening-virtual-restaurant-roblox>
- Schmitt, M. (2022). Metaverse: bibliometric review, building blocks, and implications for business, government, and society. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4168458>
- Shukla, A., Saurabh, K. y Shah, A.K. (2023). Metaverse: a bibliometric analysis. *Journal of Content, Community and Communication*, 17, 67-79. <https://doi.org/10.31620/JCCC.09.23/07>
- Smart, J., Cascio, J. y Paffendorf, J. (2007). *Metaverso roadmap pathways to 3D web*. <https://www.w3.org/2008/WebVideo/Annotations/wiki/images/1/19/MetaverseRoadmapOverview.pdf>
- Suanpang, P., Niamsorn, C., Pothipassa, P., Chunhapataragul, T., Netwong, T. y Jermittiparsert, K. (2022). Extensible metaverse implication for a smart tourism city. *Sustainability*, 14(21), artículo 14027. <https://doi.org/10.3390/su142114027>
- Syme, P. (5 de diciembre de 2022). *The EU hosted a 24-hour party in its \$400,000 metaverse to appeal to young people, but pretty much no one showed up*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/eu-hosts-400000-metaverse-party-barely-anyone-shows-up-2022-12#:~:text=The%20EU%20hosted%20a%2024,much%20no%20one%20showed%20up&text=The%20EU%20spent%20%E2%82%AC387,000,just%20a%20handful%20of%20attendees>

- The Wall Street Journal (26 de octubre de 2022). *Tech Leaders Discuss the Metaverse's Future | WSJ Tech Live 2022* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1Yl0cW4t8kE>
- Tlili, A., Huang, R., Shehata, B., Liu, D., Zhao, J., Metwally, A.H.S. ...y Burgos, D. (2022). Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>
- Wang, H., Ning, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., Ding, J. y Daneshmand, M. (2023). A survey on metaverse: the state-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 10(16), 14671-14688. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2023.3278329>
- Wider, W., Jiang, L., Lin, J., Fauzi, M.A., Li, J. y Chan, C.K. (2023). Metaverse chronicles: a bibliometric analysis of its evolving landscape, *International Journal of Human-Computer Interaction*, <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2227825>
- Wijaya, T., Darmawati, A. y Kuncoro, A. (2020). E-lifestyle confirmatory of consumer generation Z. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(10), 27-33. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111004>
- Xu, M., Ng, W., Lim, W.Y., Kang, J., Xiong, Z., Niyato, D., Yang, Q., Shen, X. y Miao, C. (2022). A full dive into realizing the edge-enabled metaverse: visions, enabling technologies, and challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 25(1), 656-700. <https://doi.org/10.1109/COMST.2022.3221119>
- Yang, Y., Siau, K., Xie, W. y Sun, Y. (2022). Smart health: intelligent healthcare systems in the metaverse, artificial intelligence, and data science era. *Journal of Organizational and End User Computing*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.4018/JOEUC.308814>
- Zhou, H., Gao, J.Y. y Chen, Y. (2022). The paradigm and future value of the metaverse for the intervention of cognitive decline. *Frontiers in Public Health*, 10, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1016680>