

# El mundo simulado: del mito de la caverna al metaverso

The simulated world: from the myth of the cavern to the metaverse

Francisco J. Martínez-López<sup>1</sup>, Inmaculada Puebla Sánchez<sup>2</sup>,  
Luis Blancafort-Masriera<sup>3</sup>, Joan Gallifa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Huelva, España

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Vitoria, España

<sup>3</sup> Universidad de Manresa (UVIC-UCC), España

francis@uhu.es , i.puebla.prof@ufv.es , lblancafort@umanresa.cat , jgallifa@umanresa.cat

**RESUMEN.** La innovación tecnológica es una realidad que transforma con celeridad nuestras vidas personales y profesionales. La educación no es ajena a este dinamismo, bien al contrario, esta afectada por una triple incidencia: la disponibilidad de soluciones informáticas, la innovación en metodologías docentes y la digitalización de las nuevas generaciones de alumnos. ¿Estamos preparados para estos cambios como docentes? Este estudio exploratorio pretende aportar una base conceptual sencilla sobre el metaverso y su contexto vinculado a la educación 4.0. Se analiza la involucración de docentes. Los resultados indican que su grado de conocimiento y utilización de las aplicaciones vinculadas al contexto del metaverso es muy bajo, aun cuando les gustaría incrementar su uso. Retos como la formación de los docentes, la capacidad de inversión, publicaciones con experiencias prácticas y la colaboración multidisciplinar en el diseño son factores a mejorar para mejorar el aprendizaje en el aula.

**ABSTRACT.** Technological innovation is a reality that is rapidly transforming our personal and professional lives. Education is not immune to this dynamism; on the contrary, it is affected by a triple impact: the availability of IT solutions, innovation in teaching methodologies and the digitalisation of new generations of students. Are we prepared for these changes as teachers? This exploratory study aims to provide a simple conceptual basis on the metaverse, and its context linked to education 4.0. It analyses the involvement of teachers. The results indicate that their level of knowledge and use of applications linked to the metaverse context is very low, even though they would like to increase their use. Challenges such as teacher training, investment capacity, publications with practical experiences and multidisciplinary collaboration in design are factors to be improved to enhance learning in the classroom.

**PALABRAS CLAVE:** Metaverso, Educación 4.0, Gamificación, Realidad virtual, Metodología educativa.

**KEYWORDS:** Metaverse, Education 4.0, Gamification, Virtual reality, Educational methodology.

## 1. Introducción

La humanidad siempre ha intentado predecir que nos puede pasar, tanto individual como colectivamente. No podemos adivinar qué pasará, pero sí simularlo, planificarlo e incluso, mediante la prospectiva, establecer modelos que nos permitan ir persiguiendo un futuro que previamente hemos construido de forma virtual.

Ya en el mito de la caverna, Platón definió la diferencia entre lo real y lo reflejado o simulado. Es una alegoría sobre el mundo percibido y el real. Unos hombres prisioneros en una caverna, totalmente esposados de forma que tienen que mirar obligatoriamente hacia una pared en la que aparecen reflejadas figuras humanas fruto de las sombras generadas por la luz de una hoguera. Para los prisioneros, las sombras son la realidad, la única que perciben y conocen. Si una persona saliera liberada, podría ver el mundo real fuera de la caverna, con todos sus elementos y el sol. Según Platón, lo realmente interesante es que el hombre vuelve a liberar a sus compañeros para contarles lo que ha visto y estos no lo creen, solo creen lo que ven en su simulación de la realidad.

El mundo de hoy es cada vez es más líquido, casi gaseoso, la realidad ya no sabemos muy bien donde está. En un escenario de posverdad, en el que la información cada vez está más adulterada y la consumimos en mal estado, nos es difícil tomar decisiones de forma sosegada y con la información adecuada para decidir. En aspectos relacionados con las ciencias sociales y económicas, en un mundo tan cambiante, no podemos permitirnos tomar decisiones reales de prueba y error. ¿Qué hacer entonces? Pues a veces es recomendable hacer una simulación de lo que puede acontecer (Puebla-Sánchez, 2014).

Hoy en día, en la mayoría de los campos organizacionales, antes de realizar cualquier acción, la simulamos (Blancafort-Masriera, 2021). Ello ocurre en medicina, meteorología, aviación y en muchas otras disciplinas.

En el mundo empresarial, los juegos de empresa (Serious Games) y la simulación nos permiten intuir qué puede suceder para actuar luego en consecuencia. Actualmente, estamos dando pasos más allá gracias a realidad aumentada y a otras técnicas, la experiencia simulada empieza a ser tan real como la vida misma, e incluso en algunos campos, supera la propia realidad, llegando al metaverso.

Nos estamos adentrando en un mundo en el que la información es el principal bien de consumo, incluso en términos económicos. La información genera modelos que podemos simular casi todo, y eso hace que, en nuestra sociedad, los límites de lo real y lo simulado son cada vez menores, y que la percepción de la realidad se puede parecer a las sombras del mito de la caverna. Lo que percibimos simulado lo entendemos como real.

La simulación empresarial, por ejemplo, está definiendo escenarios de prueba para la toma de decisiones, en muchos casos alienados con el contexto del metaverso. (Oyarbide & Goti, 2022), (Angelini et al., 2020). Se ha convertido en una de las principales herramientas para poder conocer mejor muchos de los diferentes procesos investigados. Actualmente no podemos esperar a que sucedan hechos que se experimentan, sino que debemos contemplar numerosas variables diferentes cuyas combinaciones imposibilitan detenerse a que por procedimientos naturales o tradicionales se sucedan las diferentes casuísticas. (Martínez López & Puebla Sánchez, 2021), (Martínez López et al., 2020). Esto comporta que en la sociedad o en la empresa no podemos hacer sistemas de ensayos, ni siquiera tenemos la posibilidad de hacer los tradicionales de prueba y error. No podemos hacer en una empresa experimentos que, por ejemplo, terminen con la cuenta de resultados en negativo o teniendo que prescindir de parte de la plantilla.

En este contexto, es fundamental potenciar el aprendizaje a través de la experiencia práctica, ya sea usando simuladores, Serious Games, Business Games (Puebla et al., 2018), aprovechando diferentes metodologías de reflexión para mejorar la experiencia de aprendizaje (Puebla & Ayestarán, 2020) e incorporar las posibilidades que ofrece el metaverso. Tal como indican (Chen & Yao, 2021), el metaverso reduce las fronteras entre lo real y lo virtual, cada vez está más próximo, tu mundo y la web, casi son una sola cosa.



## 2. Estado del arte

El término Metaverso, según (George-Reyes et al., 2023) se esbozó hace años, en 1992, en la novela *Snow Crash* de Neal Stephenson, donde los personajes coexisten tanto en el mundo real como en el ciberespacio mediante avatares que interactúan y desarrollan historias alternativas. De acuerdo con (Ortega-Rodríguez, 2022) es un acrónimo del prefijo “meta” (más allá) y la contracción del término universo – “verso”.

En 2003 se reforzó mediáticamente el concepto desde la presentación de la plataforma *Second Life* ©, dónde por primera vez una persona podía habitar en un mundo paralelo a través de un avatar. Posteriormente, en octubre de 2021, volvió a ser tendencia mundial al renombrar Mark Zuckerberg, CEO de Facebook ©, el nombre de la empresa a *Meta* ©, añadiendo importantes avances que aseguró se incrementarían en la próxima década.

Unos datos relevantes que sustentan este incremento pueden ser los resultados de diversos análisis bibliométricos sobre publicaciones académicas referidas a conceptos y experiencias relativas al metaverso que, de acuerdo con (George-Reyes et al., 2023) y (López-Belmonte et al., 2023), denotan un amplio crecimiento desde el año 2022, especialmente en Norteamérica, Corea del sur, China, Reino Unido y Japón, y de una manera mayoritaria en experiencias relativas a la realidad virtual (Asiksoy, 2023) y en áreas relativas a la simulación médica (Jacobs et al., 2023).

### 2.1. Concepto de Metaverso

Sobre el concepto de Metaverso no hay un consenso académico establecido, pero desde la bibliografía se puede aproximar con solvencia suficiente.

El Metaverso es un entorno digital compartido que pretende recrear la tridimensionalidad del mundo real en Internet. (Crespo-Pereira et al., 2023), (Akour et al., 2022), (Ando et al., 2013).

(Asiksoy, 2023) lo define como un espacio digital que se logra a través de un entorno virtual y que permite a las personas de experiencias e interacciones inmersivas. Schroeder, citado por (Ortega-Rodríguez, 2022), en 1996 mencionaba el espacio virtual como una pantalla generada por un ordenador que permite a los usuarios tener la sensación de estar presentes en un entorno diferente al que realmente se encuentran e interactuar con el mismo. Actualmente estas apreciaciones continúan siendo válidas con la diferencia del entorno tecnológico que no se limita únicamente a las pantallas de ordenador.

Este entorno común de interacción se reconoce como la próxima generación de conexión social, según (Hwan & Chien, 2022), donde las personas pueden “vivir” según unas reglas definidas por un “creador”. Las personas pueden disfrutar de actividades sociales, discusiones, colaborar en proyectos, jugar, aprender desde la experiencia o solucionar problemas entre otras muchas posibilidades. Tal como define (Ortega-Rodríguez, 2022) es un mundo virtual 3D que es inmersivo, interactivo y colaborativo.

De acuerdo con (Hwan & Chien, 2022) y varios autores más, en el Metaverso se pueden reunir personas reales y avatares (personas virtuales). incrementando notablemente las posibilidades de dicho espacio digital.

### 2.2. Composición del metaverso

Aun cuando, cómo en el caso anterior, no hay consenso, en general se considera que el entorno virtual del Metaverso tiene su actividad principal a través de tres tipologías de herramientas que conforman lo que se llama la Realidad Extendida (XR): La Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Mixta (RM).

La RV es un entorno simulado en el que el participante se cree que se encuentra en un ambiente real. Son fundamentales los efectos visuales y sonoros para crear una inmersión en la realidad simulada. Son realidades

utilizadas en educación ya que permite “transportar” al estudiante a diferentes entornos, históricos o geográficos, por ejemplo, y sentir una presencialidad al mismo tiempo que relaciona los conocimientos. Dificultades asociadas a la RV radican en los equipos técnicos y programación necesaria, las dificultades mentales y emocionales que pueden sufrir algunos estudiantes, leves y escasas, y la lenta amortización de la inversión especialmente en educación. Por el contrario, en áreas como museología o sanidad su implementación es mayor.

La RA permite añadir elementos virtuales a la realidad, incrementando el campo visual, combinando elementos de ambos mundos, el real y el virtual. Algunas de sus características es que permite una cierta interactividad y su efecto es tridimensional. Al igual que la RV genera una cierta complicación en la docencia debido a la complejidad de la creación de contenidos y a la formación necesaria al profesorado, aun cuando genera una motivación adicional al alumnado.

La RM es una combinación de la RA y la RV que, tal como indica (Ortega-Rodríguez, 2022), ofrece la posibilidad de interactuar físicamente con objetos virtuales en el mundo real, añadiendo posteriormente que la investigación ha demostrado que el uso de la RM resulta eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la motivación del alumnado, parte fundamental del rendimiento académico. (Ortega-Rodríguez, 2022) añade que uno de los enfoques en los que la RM destaca es en los Serious Games, juegos digitales con objetivos educativos.

(Ortega-Rodríguez, 2022) define características con las que el metaverso supera la realidad extendida entre las que destaca su característica de persistencia en el tiempo, su funcionamiento en tiempo real, la actividad sincrónica y simultánea ilimitada entre participantes o su capacidad de tomar decisiones. (Hwan & Chien, 2022) comparte estas características añadiendo los conceptos de descentralización (por ejemplo, con la utilización de tecnologías seguras como blockchain) y entorno colaborativo.

### 2.3. Objetivos y particularidades del metaverso

El metaverso es un espacio digital y las herramientas que pueden operar en dicho entorno son medios para alcanzar objetivos definidos desde la docencia, en el caso educativo. Tal como menciona (George-Reyes et al., 2023) sirven para ofrecer experiencias inmersivas que agilizan y flexibilizan el acceso a los conocimientos.

Para conseguir estos objetivos (George-Reyes et al., 2023) indica que “se necesita una transformación que convierta al uso de las tecnologías en la educación en un componente indispensable para lograr el aprendizaje disruptivo”. Esta transformación afecta a todos los implicados en el entorno educativo, pero especialmente al diseño instruccional y académico de las instituciones y a los docentes.

(López-Belmonte et al., 2023) indican que los estudiantes “buscan experiencias de aprendizaje más significativas, intrigantes y atractivas en las que puedan desempeñar un papel activo y no ser meros participantes pasivos”. El metaverso es un entorno que ofrece soluciones válidas y viable en este contexto al ser flexible, diverso, escalable y dinámico.

Las actividades inmersivas fomentan la motivación y el compromiso de los estudiantes, potenciando la comunicación, la interactividad y la colaboración.

### 2.4. Metaverso y educación 4.0

El metaverso se constituye como un espacio de enseñanza-aprendizaje disruptivo, tecnológico y de gran potencialidad para el entorno educativo, especialmente en el contexto de las metodologías activas de aprendizaje. A pesar de que el interés académico y experimental se ha incrementado notablemente, aún existe un conocimiento limitado de su integración en el entorno educativo.

Un estudio de (George-Reyes et al., 2023) analizan la implementación de un instrumento para evaluar la



aceptación entre docentes y estudiantes, demostrando que el metaverso puede generar experiencias de aprendizaje interactivas y dinámicas al mismo tiempo que fortalece competencias como la transformación digital, razonamiento para la complejidad, pensamiento complejo, inteligencia social y comunicación. (López-Belmonte et al., 2023) añade que también permite compartir emociones, experiencias y cultura al mismo tiempo que crea entornos que impulsan el aprendizaje afectivo y elimina las barreras sociales e identitarias. (Asiksoy, 2023), por su parte, destaca como las tecnologías inmersivas contribuyen positivamente a la motivación de los estudiantes, sus capacidades analíticas y la experimentación activa.

Las potencialidades permiten desarrollar la actividad formativa en procesos síncronos como asíncronos, en entornos individuales como de grupo o en contextos presenciales, online o híbridos. La creación de entornos de aprendizaje virtual inmersivo (VLE) altamente flexibles derivan en la posibilidad de crear experiencias de aprendizaje personalizadas y motivadoras (López-Belmonte et al., 2023).

Es importante de toda manera considerar algunos factores que evalúen el coste-eficiencia para una implantación eficiente. (Jacobs et al., 2023) enumera elementos propios del sector sanitario, pero que son extrapolables al sector educativo, como el determinar qué se ha aprendido, el grado de inmersión experimentado, la fidelidad conseguida, la seguridad psicológica y la seguridad de paciente.

(Hwan & Chien, 2022), por su lado, destacan diversas aplicaciones del metaverso en la educación entre las que destacan situar constantemente a los alumnos en una práctica cognitiva o de habilidades, muchas veces en entornos en los que no se puede experimentar, muchas veces debido a la imposibilidad de generar las situaciones reales, al riesgo de las mismas, a la falta de los materiales reales o al coste. El metaverso permite también experimentar con alternativas o desde diferentes perspectivas y roles, interactuando con personas con las que va a ser difícil en el mundo real.

Por último, Ortega-Rodríguez (2022) menciona cuatro grandes retos que afronta la educación para desarrollar la realidad extendida en el ámbito educativo.

- La personalización de la educación
- La alta inversión necesaria para poner en práctica la RV y RA
- La integración de las metodologías activas de aprendizaje y las tecnologías emergentes
- La búsqueda del aprendizaje significativo que no conciba las tecnologías como un fin en sí mismo, sino como una herramienta al servicio del alumnado y profesorado

Finalizar con una cita de (George-Reyes et al., 2023) indicando que “es imperativo aprovechar las oportunidades que ofrecen las tendencias tecnológicas, no solo en situaciones de emergencia, sino también para lograr una transformación que convierta al uso de las tecnologías en la educación en un componente indispensable para lograr el aprendizaje disruptivo”.

## 2.5. Hacia un mundo simulado: Metodologías y técnicas que simulan la realidad

El metaverso erige un nuevo mundo, que incorpora todos los elementos de la vida real, tales como territorios, terrenos, edificaciones, residencias, establecimientos comerciales, áreas de recreación, tiendas, centros educativos y todas las manifestaciones que hemos logrado materializar en el mundo físico.

Asimismo, se contempla la introducción de nuevos elementos en este entorno virtual, como lenguajes, personas, personajes, avatares y relaciones, que contribuyen a enriquecer la experiencia. Además, se considera la implementación de nuevas formas de organización, como monedas digitales, sistemas de gobierno y reglas de negocio adaptadas al contexto metaverso.

En última instancia, la finalidad de los metaversos radica en emular, posiblemente de manera mejorada, la

experiencia de vida presente en el mundo real, superando las limitaciones físicas intrínsecas a este. Algunos sostienen que la edificación de un metaverso responde a una percepción de insatisfacción con el mundo real que hemos configurado (Choi, 2022).

Nos disponemos a ofrecer una descripción de diversos ejemplos de metaversos actualmente en operación, destacando algunas de sus propiedades fundamentales:

- **Decentraland**, un metaverso descentralizado basado en la tecnología blockchain, ofrece a los usuarios la capacidad de adquirir, vender y poseer parcelas virtuales denominadas LAND mediante la criptomoneda Ethereum. Desarrollado en la cadena de bloques Ethereum, Decentraland incorpora contratos inteligentes para gestionar la propiedad de la tierra y facilitar las interacciones dentro de este entorno digital.
- **Second Life**, concebido por Linden Lab en la década de 2000, destaca como uno de los primeros y más prominentes ejemplos de metaverso. En este entorno tridimensional, los usuarios pueden crear avatares personalizados, explorar mundos virtuales, interactuar con otros usuarios, construir propiedades, comerciar y participar en diversas actividades.
- **Metahero**, como plataforma, facilita la creación de réplicas digitales únicas de objetos del mundo real, representadas mediante tokens no fungibles (NFTs). La integración de la tecnología blockchain y el escaneo tridimensional (3D) busca elevar el nivel de realismo en las representaciones presentes en los metaversos.
- **Upland**, una comunidad en línea permite a los usuarios concebir, desarrollar y establecer propiedades virtuales, vecindarios, juegos y experiencias en colaboración con participantes de todo el mundo. Esta plataforma no solo brinda a los usuarios la capacidad de construir y gestionar activos virtuales, sino que también destaca por la posibilidad de obtener ingresos reales como resultado de su participación activa en el juego.
- **My Neighbour Alice** se presenta como un juego en línea que brinda a los usuarios la capacidad de concebir, desarrollar y establecer imperios de propiedad virtual, vecindarios, juegos y experiencias en colaboración con participantes provenientes de diversas regiones del mundo. Adicionalmente, la plataforma ofrece a los usuarios la oportunidad de obtener ingresos tangibles a través de sus actividades de juego. Situado en un complejo de islas denominado Alice, el juego permite a los participantes adquirir terrenos donde pueden participar en diversas actividades como pesca, captura de insectos y apicultura. La comunidad del juego se caracteriza por su vitalidad, promoviendo la construcción de relaciones sólidas entre los jugadores.
- **Ertha** se configura como una plataforma de juego en línea que faculta a los usuarios para adquirir propiedad virtual de terrenos y, de manera concurrente, obtener ingresos mediante su participación en el juego. La plataforma se distingue por la incorporación de la tecnología blockchain, la cual posibilita a los usuarios la titularidad de tokens no fungibles (NFTs) asociados a terrenos virtuales, abriendo así la oportunidad de generar ingresos derivados de estas posesiones digitales. Adicionalmente, Ertha se presenta como un token de utilidad (una criptomoneda disponible en el metaverso) que desempeña un papel fundamental en la adquisición de terrenos virtuales y otros objetos dentro del entorno de la plataforma, consolidando su función como instrumento transaccional clave en el ecosistema del juego.
- **Star Atlas** es un juego en línea basado en blockchain que se desenvuelve en un universo futurista. Utilizando la red de Solana, este proyecto combina elementos de estrategia, simulación y espacio, brindando a los jugadores la posibilidad de explorar, comerciar y participar en diversas actividades dentro del universo virtual. La economía del juego se encuentra “tokenizada”, empleando activos digitales llamados ATLAS, que facilitan las transacciones y la propiedad de bienes virtuales. Además, los jugadores pueden desempeñar un papel activo en la gobernanza del juego, participando en decisiones que afectan las reglas y características del universo virtual.
- **The Sandbox** constituye un metaverso fundamentado en la tecnología blockchain, específicamente construido sobre la cadena de bloques de Ethereum, con un enfoque primordial en el ámbito de los juegos. La plataforma se erige como un espacio que posibilita a los desarrolladores la monetización de experiencias de juego mediante la integración con la blockchain de Ethereum, al tiempo que proporciona la capacidad de concebir galerías de arte u otros activos que generen ingresos pasivos para los creadores. La



interactividad se manifiesta a través de la capacidad de los jugadores para crear y personalizar sus propios mundos virtuales, así como para participar en la compraventa de terrenos virtuales y en juegos y experiencias concebidos por otros usuarios. Es importante destacar que The Sandbox no se limita únicamente al ámbito de los juegos, ya que ha sido empleado con éxito como escenario para la realización de eventos virtuales, tales como conciertos y exposiciones de arte.

- **Axie Infinity** es un juego digital basado en tecnología blockchain que ha adquirido popularidad por su enfoque en la "tokenización" de activos y la posibilidad de que los jugadores generen ingresos. En este metaverso, los participantes coleccionan y crían criaturas virtuales llamadas Axies, cada una de las cuales es única y representada como un token no fungible (NFT). La economía del juego se basa en su propio token nativo, Axie Infinity Shards (AXS). Los jugadores pueden participar en batallas entre Axies, ya sea enfrentándolos contra otros jugadores (PvP) o en desafíos contra el entorno del juego (PvE), con el objetivo de obtener recompensas en criptomonedas. Además, Axie Infinity permite a los usuarios criar nuevas criaturas combinando características genéticas de sus Axies existentes, lo que agrega un elemento estratégico al juego. El juego ha destacado por su sistema de gobernanza descentralizada, donde los titulares de tokens AXS tienen voz en las decisiones relacionadas con el desarrollo del juego y las reglas. Asimismo, Axie Infinity ha proporcionado a algunos jugadores la oportunidad de generar ingresos, ya que las criaturas y las recompensas del juego pueden ser vendidas en el mercado, y el juego ha sido utilizado como fuente de empleo en algunas comunidades.

- **Sorare** es una plataforma de fantasía deportiva que integra tecnología blockchain y tokens no fungibles (NFTs) para ofrecer a los usuarios una experiencia única en los ámbitos del fútbol, baloncesto y béisbol virtual. La esencia de la plataforma radica en la "tokenización" de cartas de jugadores de estas disciplinas deportivas, las cuales son representadas como NFTs en la cadena de bloques Ethereum. Cada carta individualiza a un jugador real de la respectiva disciplina y posee características únicas que afectan la participación del usuario en competiciones de fantasía. Los usuarios de Sorare utilizan estas cartas "tokenizadas" para conformar equipos virtuales en competiciones de fantasía, donde el rendimiento de los jugadores en partidos reales impacta directamente en los resultados de las competiciones dentro de la plataforma. La economía de Sorare se encuentra "tokenizada" mediante el uso de su propio token nativo, SO5, que facilita transacciones en la plataforma y se otorga como recompensa a los jugadores en función del rendimiento de sus equipos en ligas y torneos. La plataforma incorpora la noción de escasez y coleccionismo, ya que las cartas "tokenizadas" son limitadas y únicas, lo que agrega un componente adicional de valor a estos activos digitales. Los usuarios participan activamente en un mercado de NFT integrado, donde pueden comprar, vender e intercambiar estas cartas utilizando criptomonedas.

- **Illuvium** es un juego de rol y estrategia basado en blockchain que aprovecha elementos de economía tokenizada y activos no fungibles (NFTs). Desarrollado en la cadena de bloques Ethereum, el juego ofrece a los jugadores un entorno virtual para explorar, luchar, recolectar y comerciar. En Illuvium, los participantes pueden poseer y coleccionar criaturas digitales únicas llamadas Illuvials, representadas como NFTs, cada una con atributos y habilidades específicas. Las batallas, fundamentales en el juego, son por turnos, exigiendo estrategia en la selección y uso de habilidades de las criaturas. La economía interna del juego se basa en su token nativo, ILV, que facilita transacciones y permite a los jugadores ganar recompensas. Además de las batallas, los jugadores pueden explorar el mundo virtual, recolectar recursos y participar en diversas actividades. Illuvium también incorpora un modelo de gobernanza descentralizada que involucra a los poseedores de ILV en decisiones relacionadas con el desarrollo del juego.

- **Bloktopia** es un metaverso basado en blockchain que ofrece a los usuarios la oportunidad de explorar un mundo virtual tridimensional. Se distingue por su enfoque en la creación y comercio de activos digitales "tokenizados" en la cadena de bloques Ethereum. Los usuarios tienen la capacidad de adquirir, poseer y comercializar terrenos virtuales, así como crear y personalizar sus propios entornos digitales. La economía de Bloktopia se encuentra impulsada por su token nativo, facilitando transacciones y recompensando a los participantes por su participación activa en el metaverso. Además, Bloktopia fomenta la interactividad y la colaboración entre los usuarios, permitiéndoles construir, compartir y socializar en este entorno virtual tridimensional.

En la presente revisión, se destaca que los ejemplos de metaversos analizados exhiben una clara

orientación hacia las transacciones económicas en su entorno virtual, llegando, en algunos casos, a establecer conexiones monetarias con el ámbito real.

A continuación, se enumeran las WEBS de algunos de estos mundos ya creados en el metaverso:

- The Sandbox - <https://www.youtube.com/watch?v=bNF2OHf7Big>
- Decentraland – <https://www.youtube.com/watch?v=-HmXrOTEmxg>
- Second Life - <https://secondlife.com/>
- Axie Infinity - <https://www.youtube.com/watch?v=o6kAdSYR0uQ>
- Sorare - <https://mpost.io/es/sorare-guide-play2earn-fantasy-football-game-with-nft/>
- Illuvium - <https://illuvium.io/>
- Metahero - <https://www.metahero.io/>
- Upland - <https://www.upland.me/sp>
- My Neighbour Alice - <https://www.myneighboralice.com/>
- Bloktopia - <https://www.bloktopia.com/>
- Ertha - <https://ertha.io/>
- Star Atlas - <https://staratlas.com/>

Por otro lado, se están creando alianzas empresariales e institucionales que van a impulsar el crecimiento del metaverso. A modo de ejemplo se mencionan dos noticias del ámbito empresarial y una organización creada en el entorno universitario:

- Microsoft y SoftBank impulsan la carrera por el metaverso frente a Facebook. El gigante del software está creando espacios virtuales en Teams, donde los usuarios podrán a partir de 2023 usar avatares animados en las reuniones.<sup>1</sup>
- “El proyecto de mundo virtual The Sandbox ha anunciado su programa de aceleración del metaverso que impulsará el desarrollo del metaverso abierto invirtiendo USD 50 millones en startups. La filial de Animoca Brands se ha asociado con la empresa de aceleración de riesgo Brinc para destinar al programa entre 30 y 40 startups de blockchain al año”.<sup>2</sup>
- El Centro de Simulación para la Innovación (CESEPI) es una organización creada en el marco de la Universidad Francisco de Vitoria para acercar la realidad universidad-empresa desde la parte tecnológica y de simulación. Actualmente en el CESEPI es habitual el uso de simuladores en disciplinas individuales (marketing, finanzas, operaciones), pero no se emplean habitualmente de forma transversal para asegurar un conocimiento integral de todos los aspectos del negocio desde una perspectiva centrada en la persona.<sup>3</sup>

### 3. Metodología

La investigación sigue una metodología exploratoria realizada en dos fases y complementada por una tercera. Inicialmente se ha seguido una dinámica bibliográfica mediante una revisión de artículos buscado a través de Scopus combinando diversos filtros combinados relativos a metaverso, educación 4.0 y gamificación.

Seguidamente se ha realizado una encuesta a través de Google Forms ® a un total de 37 docentes universitarios y preuniversitarios (ciclos formativos de grado superior o medio, bachillerato o enseñanza secundaria obligatoria) seleccionados sin criterios de edad ni de materia impartida para no condicionar el resultado. La encuesta se ha realizado a través de Google Forms ® entre el 14/11/2023 y el 28/12/2023. La encuesta se distribuyó a través de correo electrónico a través de conocidos de los autores con permiso para redistribuir a personas que cumplieran los requerimientos establecidos.

<sup>1</sup> [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/11/03/companias/1635967131\\_895668.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/11/03/companias/1635967131_895668.html)

<sup>2</sup> <https://es.cointelegraph.com/news/the-sandbox-announces-50m-fund-for-its-startup-accelerator-program>

<sup>3</sup> <https://cesepi.es/>



Se obtuvieron 37 respuestas válidas categorizadas por tipología de estudios (Universitarios o CGFS para todas las demás) y por franja de edad (menores de 45 años, entre 45 y 65 años, mayores de 65 años). No se obtuvo ninguna respuesta de mayores de 65 años.

A continuación, en la Imagen 1 se muestra el resumen de las respuestas analizadas:

	Respuestas
<b>De 45 a 65 años</b>	<b>21</b>
CFGS	9
UNIVERSITARIO	12
<b>Menor de 45 años</b>	<b>16</b>
CFGS	12
UNIVERSITARIO	4
<b>Total general</b>	<b>37</b>

Imagen 1. Resumen de las respuestas analizadas. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se han realizado entrevistas a tres expertos en tecnologías aplicadas a la educación: Xavier Aragay<sup>4</sup>, el Dr. Miquel Àngel Prats<sup>5</sup> y Xavier Pascual<sup>6</sup>.

Dichas entrevistas se enmarcan en un estudio posterior que complementará este análisis exploratorio, pero sus resultados avanzados son valiosos como complemento para contrastar los resultados de la encuesta y de la revisión bibliográfica. En este artículo únicamente se referencian algunas opiniones extraídas de los primeros análisis.

## 4. Resultados de la encuesta y discusión

En este apartado se presentan y discuten los resultados de la encuesta, agrupados en tres subapartados de acuerdo con tres conceptos que se pueden considerar subordinados y complementarios según el caso: la gamificación, el metaverso y la realidad virtual – realidad aumentada – realidad mixta.

En cada uno de los subapartados se valora el grado de conocimiento de cada concepto y su utilización real en la docencia. En el caso que los resultados aporten diferenciación entre los encuestados de ámbito o universitario o preuniversitario (ciclos formativos, secundario o bachillerato), o por cuestión de edad, se menciona dicha diferenciación.

### 4.1. Conocimiento y utilización del metaverso en la docencia

Analizando los resultados visualizados en la Imagen 2 el grado de conocimiento que mencionan los encuestados sobre una valoración entre 1 y 10 se observa que el promedio es muy bajo, de 3,76. Se observa poco más de un punto de diferencia entre los docentes de formación preuniversitaria (CFGS) a los de formación universitaria, desde 3,29 hasta 4,38. Dentro del grupo de formación preuniversitaria existe una diferencia más considerable entre los docentes mayores y menores de 45 años, desde 2,44 hasta 3,92 respectivamente. En la tipología de docentes universitarios no hay una diferencia remarcable por franja de edad.

<sup>4</sup> Xavier Aragay: CEO de Reimagine Education, una consultoría internacional especializada en transformación educativa. Aragay cuenta con una vasta experiencia en diversas instituciones educativas, tanto a nivel universitario como preuniversitario. Su trayectoria incluye colaboraciones con redes de escuelas internacionales y gobiernos en Europa y Latinoamérica.

<sup>5</sup> Dr. Miquel Àngel Prats: Profesor titular y experto universitario en tecnología educativa, Prats lidera la investigación sobre tecnología educativa en el grupo PsiTic (Pedagogía, sociedad, Innovación y TIC). Además, coordina el máster en liderazgo e innovación educativa en la Universitat Ramon Llull.

<sup>6</sup> Xavier Pascual: Experto en tecnología educativa universitaria y Fundador/CEO de BeChallenge. Esta organización se dedica a crear y gestionar entornos digitales para el ámbito educativo y docente. Pascual es también docente en el Máster de Educación y TIC en la Universitat Oberta de Catalunya.

Se observa que existe una correlación entre el grado de conocimiento mencionado y la frecuencia de utilización de aplicaciones relacionadas con el metaverso.

Promedio de CONOCIMIENTO	A-Nunca	B-Raramente	C-Ocasionalmente	Total general
<b>CFG S</b>	<b>2,58</b>	<b>4,00</b>	<b>4,67</b>	<b>3,29</b>
De 45 a 65 años	1,83	3,50	4,00	2,44
Menor de 45 años	3,33	4,25	5,00	3,92
<b>UNIVERSITARIO</b>	<b>3,11</b>	<b>5,25</b>	<b>7,00</b>	<b>4,38</b>
De 45 a 65 años	2,83	5,25	7,50	4,42
Menor de 45 años	3,67		6,00	4,25
<b>Total general</b>	<b>2,81</b>	<b>4,50</b>	<b>5,83</b>	<b>3,76</b>

Imagen 2. Grado de conocimiento del metaverso. Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 3 se refleja la frecuencia de utilización de aplicaciones en el entorno del metaverso, que tal como se puede observar es muy bajo. Se destaca que ningún encuestado ha referido utilizarlas “frecuentemente” o “muy frecuentemente”. No se destacan diferencias sustanciales segmentando por tipología de docencia o franja de edad.

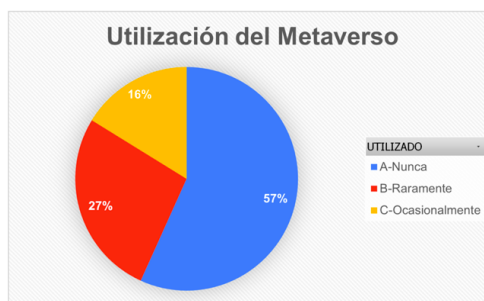


Imagen 3. Utilización de aplicaciones vinculadas al metaverso. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados apuntan que un incremento del conocimiento del metaverso podría incrementar su grado de utilización en la docencia.

## 4.2. Conocimiento y utilización de la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta en la docencia

En la Imagen 4 se observan los resultados respecto a la cuestión del conocimiento y la utilización de la realidad virtual por parte de los docentes.

REALIDAD VIRTUAL	CONOZCO REALIDAD VIRTUAL	% CONOZCO REALIDAD VIRTUAL	CONOCIMIENTO METAVERSO
<b>CFG S</b>	<b>20</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,29</b>
A-Totalmente de acuerdo	5	25,00%	5,40
B-De Acuerdo	9	45,00%	2,89
C-Indeciso	3	15,0%	2,00
D-En Desacuerdo	2	10,00%	2,00
E-Totalmente en desacuerdo	1	5,00%	1,00
<b>UNIVERSITARIO</b>	<b>16</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,38</b>
A-Totalmente de acuerdo	2	12,50%	7,00
B-De Acuerdo	8	50,00%	4,63
C-Indeciso	4	25,00%	3,00
D-En Desacuerdo	1	6,25%	2,00
E-Totalmente en desacuerdo	1	6,25%	1,00
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>		<b>3,76</b>

Imagen 4. Conocimiento de la Realidad Virtual. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el grado de conocimiento de la realidad virtual es ligeramente superior en los encuestados que ofrecen docencia preuniversitaria a los que ofrecen en grados universitarios: los primeros un 70% de conocimiento (suma de A+B) y los segundos un 62,5%. Por otro lado, se observa la correlación existente entre el grado de conocimiento que manifiestan sobre la realidad virtual con el grado de conocimiento

en metaverso. Cabe destacar que, los docentes universitarios que manifiestan un alto conocimiento de la realidad virtual tienen también un grado de conocimiento muy alto del metaverso (7,00 y 4,63), superior al de los docentes de estudios preuniversitarios (5,40 y 2,89).

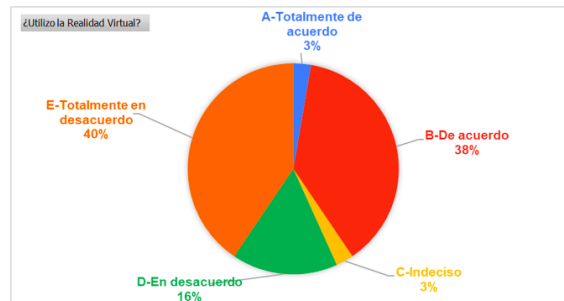


Imagen 5. Utilización de aplicaciones vinculadas a la Realidad Virtual. Fuente: Elaboración propia.

Por último, referente a la realidad virtual, se observa en la Imagen 5 un nivel muy bajo de utilización en la docencia práctica: únicamente un 3% manifiesta estar totalmente de acuerdo en su utilización real y un 38% de acuerdo. El 40% indica estar totalmente en desacuerdo, es decir, que no lo utiliza en absoluto.

En la Imagen 6 se pueden observar las respuestas referidas a las preguntas sobre el conocimiento y utilización de la realidad aumentada en el aula. En esta ocasión no existen diferencias muy relevantes respecto a la tipología de estudios que imparten los docentes, en ambos casos manifiestan un conocimiento de la realidad aumentada cercano al 55%.

REALIDAD AUMENTADA	CONOZCO REALIDAD AUMENTADA	% CONOZCO REALIDAD AUMENTADA	CONOCIMIENTO METAVERSO
<b>CFGs</b>	<b>20</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,29</b>
A-Totalmente de acuerdo	2	10,00%	7,00
B-De Acuerdo	7	35,00%	3,43
C-Indeciso	5	25,00%	3,20
D-En Desacuerdo	4	20,00%	2,00
E-Totalmente en desacuerdo	2	10,00%	1,00
<b>UNIVERSITARIO</b>	<b>15</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,38</b>
A-Totalmente de acuerdo	2	13,33%	7,00
B-De Acuerdo	6	40,00%	4,83
C-Indeciso	3	20,00%	2,33
D-En Desacuerdo	3	20,00%	3,00
E-Totalmente en desacuerdo	1	6,66%	5,00
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>3,76</b>

Imagen 6. Conocimiento de la Realidad Aumentada. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados apuntan que un incremento del conocimiento del metaverso podría incrementar su grado de utilización en la docencia. Existe una correlación alta entre el grado de acuerdo y el conocimiento del metaverso (7,00 y 3,43-4,83), con la excepción de la persona que responde la opción “totalmente desacuerdo” y manifestando un conocimiento medio del metaverso, provocado probablemente por un motivo particular.

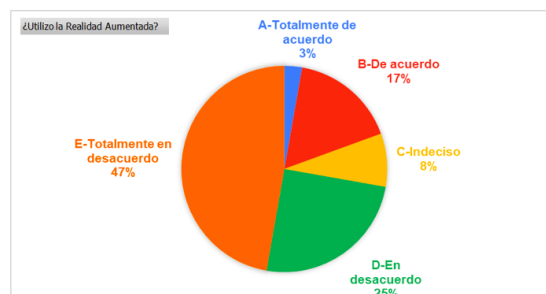


Imagen 7. Utilización de aplicaciones vinculadas a la Realidad Aumentada. Fuente: Elaboración propia.

La utilización, como se ven en la Imagen 7, es claramente escasa, con un 20% de docentes que manifiestan utilizar alguna vez la realidad aumentada en su docencia y un 47% que no lo ha utilizado nunca. El agregado de las respuestas “totalmente en desacuerdo” y “en desacuerdo” aporta un resultado superior al 70%.

Finalmente se analizan los resultados relativos a la realidad mixta, que en la Imagen 8 muestran unos niveles muy elevados de resultados indecisos, probablemente debidos al desconocimiento del término preguntado. Entre los que han mostrado su grado de acuerdo o de desacuerdo el porcentaje equilibrado hacia un desconocimiento (30% y 26,66%) y hacia el conocimiento (30% y 33%). Se mantiene la correlación del grado de acuerdo con el conocimiento del metaverso, con la excepción del encuestado ya referido en la tabla mostrada en la imagen anterior.

REALIDAD MIXTA	CONOZCO REALIDAD MIXTA	% CONOZCO REALIDAD MIXTA	CONOCIMIENTO METAVERSO
<b>CFGs</b>	<b>20</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,29</b>
A-Totalmente de acuerdo	1	5,00%	7,00
B-De Acuerdo	5	25,00%	3,00
C-Indeciso	8	40,00%	4,00
D-En Desacuerdo	3	15,00%	2,33
E-Totalmente en desacuerdo	3	15,00%	1,00
<b>UNIVERSITARIO</b>	<b>15</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,38</b>
A-Totalmente de acuerdo	1	6,66%	9,00
B-De Acuerdo	4	26,66%	5,00
C-Indeciso	6	40,00%	3,50
D-En Desacuerdo	3	20,00%	3,00
E-Totalmente en desacuerdo	1	6,66%	5,00
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>3,76</b>

Imagen 8. Conocimiento de la Realidad Mixta. Fuente: Elaboración propia.

En este caso, como se observa en la Imagen 9, se incrementa sustancialmente el porcentaje de encuestas que manifiesta no utilizar la realidad mixta en la docencia, un 75% agregado.

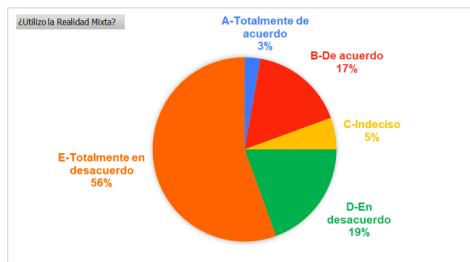


Imagen 9. Utilización de aplicaciones vinculadas a la Realidad Mixta. Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. Conocimiento y utilización de la gamificación

En este apartado de resultados se presentan los resultados de la tercera sección de preguntas relativas al conocimiento, utilización y deseos de utilización de la gamificación en la docencia.

Tal como se muestra en la Imagen 10 el 75% de los encuestados manifiesta conocer la gamificación como herramienta formativa y únicamente cerca del 14% indica un desconocimiento.

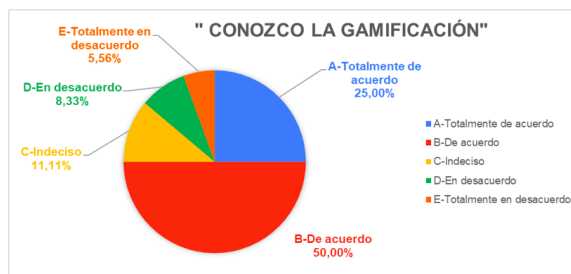


Imagen 10. Nivel de conocimiento de la gamificación. Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 11 se observan unos datos muy similares respecto a la utilización de la gamificación en la docencia. Los datos respecto a la tercera cuestión sobre si les gustaría utilizarla apenas difieren. Ello concluye que un porcentaje muy elevado de docentes conoce, utiliza y considera interesante la gamificación como metodología docente.



Imagen 11. Nivel de utilización de la gamificación. Fuente: Elaboración propia.

## 5. Conclusiones

Las conclusiones se apoyan en tres elementos: la revisión bibliográfica, que aporta datos relevantes para esta investigación exploratoria, la encuesta realizada y parte de las tres entrevistas personales.

La revisión bibliográfica nos indica que el metaverso puede ser un contexto muy importante en la educación, pero hoy en día todavía es muy desconocida y con pocos ejemplos reales de aplicación. Por un lado, nos encontramos con un grado de conocimiento muy bajo por parte de los docentes, por otro lado, estamos en una realidad en que tanto las infraestructuras como la programación tienen un coste muy elevado, hecho que impide su evolución en un sistema educativos muy tensionado económicamente. En otros sectores como la museología su implantación es mayor, ayudado por la facturación de las visitas y por las exposiciones que se pueden replicar en lugares distintos.

Las encuestas analizan progresivamente el concepto de gamificación, para continuar con algunos de los componentes que se pueden integrar dentro del concepto de metaverso como pueden ser la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta, y por último, se analiza el propio concepto de metaverso.

Inicialmente se observa que tanto el grado de conocimiento de la gamificación como su utilización es alto, con valores en torno al 75%. Si se analizan los docentes que mencionan tener conocimiento de la realidad virtual están en un 70% los docentes preuniversitarios y un 62,5% los docentes universitarios, mientras que la realidad aumentada esta cifra baja a un promedio del 50% y la realidad mixta aun 32%. Se puede concluir que el grado de conocimiento es correcto. El problema viene por la utilización: un 56% no utiliza las herramientas de realidad virtual, pese a conocerlas una mayoría, un 72% no utiliza la realidad aumentada y un 75% no utiliza la realidad mixta. Los resultados son compatibles con los resultados de la investigación bibliográfica: un nivel bajo-aceptable de conocimiento y unos niveles muy bajos de utilización.

Entrando finalmente en el grado del conocimiento del metaverso, es todavía más bajo. Los encuestados muestran un grado de conocimiento de 3,76 (entre 1 y 10), con datos un poco superiores los docentes universitarios (4,38) que los preuniversitarios (3,29). Cabe destacar que, dentro del análisis realizado en docentes preuniversitarios, hay una gran diferencia entre los menores de 45 años, puntuación de 3,92 respecto a los mayores de 65 años, con una puntuación de 2,44.

Durante las entrevistas, se abordó el papel del metaverso y, en general, de las tecnologías inmersivas como elementos que pueden aportar valor a los procesos educativos. Se destacó que, al igual que cualquier tecnología en el entorno educativo, estas no deben ser fines en sí mismas, sino medios para alcanzar objetivos previamente establecidos en la planificación del aprendizaje. Se resaltó la importancia de preguntas

fundamentales como: ¿Por qué educamos? ¿Qué tipo de alumnos queremos formar?

La conceptualización del metaverso, impulsada por destacadas entidades como Meta, Apple y Microsoft, fue sometida a un análisis crítico, poniendo de relieve su inclinación hacia la monetización y la explotación de modelos de negocio. Este enfoque plantea inquietudes en cuanto a su alineación con los objetivos educativos, ya que podría propiciar la alienación de los usuarios del mundo real, a la par que puede agravar las desigualdades con entornos menos favorecidos.

Se observó que las tecnologías inmersivas aún no están plenamente maduras para su integración en el entorno educativo debido a la naturaleza poco práctica de los dispositivos, altos requisitos computacionales y costos elevados tanto de dispositivos como de contenidos asociados. La combinación de estas tecnologías con la inteligencia artificial se percibe como un camino hacia sistemas de relación más adaptables a las necesidades específicas de los alumnos.

Un aspecto crucial destacado fue la capacidad de recopilar métricas de aprendizaje de los alumnos mediante estas herramientas, permitiendo su reintroducción en el sistema para personalizar la experiencia de aprendizaje. Se enfatizó la necesidad de alianzas entre organizaciones creadoras de contenidos y centros educativos, ya que la mayoría de estos centros carecen de la capacidad para generar contenido inmersivo. La irrupción de la inteligencia artificial se vislumbra como una solución potencial en este sentido.

Se mencionaron experiencias locales en entornos educativos, pero se reconoció que aún no son sistémicas y a menudo están ligadas a liderazgos individuales. Los casos de éxito más notables de introducción de tecnologías de la información se han dado en entornos de formación organizacional y aprendizaje por simulación.

Además, se señaló que la explotación comercial de estas tecnologías en museos y exposiciones es significativa y puede influir en su adopción en ámbitos educativos, facilitando, por ejemplo, visitas virtuales y exposiciones temáticas. Para aquellos interesados, se destacó la existencia de congresos especializados en estas tecnologías aplicadas a la educación, como <https://aumenta.me>.

## 5.1. Retos del metaverso con el crecimiento de la IA

Analizando los apartados anteriores se visualiza la dificultad de gestión del entorno digital que forma el metaverso, complejidad que refuerzan (Hwan & Chien, 2022) cuando indican que la Inteligencia Artificial (AI) es una tecnología requerida para permitir que el mundo del metaverso trabaje siguiendo las reglas definidas por su creador. El aumento de eficiencia y potencialidad de la IA incrementará el uso y las posibilidades prácticas del metaverso, especialmente en aplicaciones persistentes. El uso actual de la RV y la RA lleva a los estudiantes a vivir experiencias inmersivas e intensas en cortos espacios de tiempo, interactuando con otros participantes siguiendo los patrones establecidos. Por el contrario, el metaverso permite una vida paralela auténtica persistente en el tiempo, generalmente sin posibilidades de pausar o reiniciar, donde los participantes pueden aprender y modificar sus patrones de conducta, tanto si son personas reales, avatares o totalmente virtuales, y, en este contexto, la IA es fundamental para la gestión del entorno desde las reglas fijadas por el creador.

La combinación de tecnologías inmersivas con tecnologías de Inteligencia Artificial va a permitir elaborar sistemas de relación con los alumnos adaptándolos a sus necesidades concretas. Las alianzas entre organizaciones que creen contenidos con los centros educativos, será un elemento imprescindible para el uso de las tecnologías inmersivas en el entorno educativo. Los centros educativos, en general, no tienen capacidad de generar contenidos para estos entornos. La irrupción de la IA puede ayudar también en este aspecto.

## 5.2. Retos de los docentes

La realidad de la gamificación, la inteligencia artificial, el metaverso y todo del conjunto de herramientas

digitales actuales y futuras son asumidas como usuales por los alumnos, pero son un reto para los docentes. La literatura y las encuestas denotan una falta de formación del profesorado para diseñar experiencias de aprendizaje basadas en el metaverso y en otros entornos digitales. Los docentes deben tener la capacidad para formarse, la proactividad para participar en el diseño de los casos y utilidades, y la habilidad para transformar una realidad en una oportunidad de mejorar en el aprendizaje de los alumnos.

Es fundamental ampliar la difusión de los conceptos y posibilidades del metaverso y sus herramientas relacionadas entre los docentes, tecnólogos y diseñadores instruccionales de los cursos. Se deben crear entornos de trabajo colaborativos entre las partes interesadas para adaptar y rediseñar las metodologías de aprendizaje y las aplicaciones concretas.

Únicamente desde el liderazgo de docente se podrá tener un rendimiento real en forma de aprendizaje de las innovaciones tecnológicas, que deberían pasar de ser una anécdota a un elemento estratégico.

### 5.3. Líneas de investigación futuras

El metaverso cambiará la forma de comprar en tiendas, la forma de relación con la cultura, con los espectáculos, conciertos, con los viajes (Martínez & Puebla, 2022). Cambiará la aplicación de la medicina, (Tumiri, 2023), a modo de ejemplo el cuerpo humano simulado (Centro de Simulación Médica Universitaria Universidad Francisco de Vitoria) como nueva frontera de la medicina (Sánchez-Mendiola & Melchor, 2022).

Cabe destacar la incorporación de elementos que, sin estar exactamente en el núcleo los sistemas de simulación, gamificación o metaverso, deben también ser tenidos en cuenta, como los dilemas éticos, la incorporación de las nuevas tecnologías, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS – [www.un.org](http://www.un.org)), la protección de datos y otros aspectos legales o la conexión entre el mundo académico y el empresarial, (Martínez et al., 2000), (Martínez et al., 2002), (Martínez et al., 2004).

Es importante también considerar las adaptaciones que se están impulsando en los modelos educativos en el ámbito de los negocios para adaptarse al nuevo entorno, con sus metodologías didácticas que permiten alcanzar metas significativas en el aprendizaje de los alumnos. Y que, además, permiten identificar oportunidades de actuación para la mejora de la capacidad docente de los maestros y profesores. En suma, la simulación, la gamificación y el metaverso proponen un conjunto de herramientas para la evaluación de competencias y el seguimiento del desarrollo competencial de los alumnos, de los profesores y de los directivos de las empresas. A partir de las bases conceptuales de este artículo y de otros ya publicados, se abren diversas líneas de estudio, tanto teóricas como experimentales, que ha de permitir mejorar el conocimiento y aplicación del metaverso, como mínimo, en estas áreas mencionadas.

### 5.4. Limitaciones del estudio

El objetivo del estudio es exploratorio, fijar las bases conceptuales sobre las que realizar estudios posteriores sobre aquellos aspectos relevantes que requieran, por su importancia e incidencia, un estudio más amplio y focalizado. La muestra estadística es poco amplia y no equilibrada entre las diferentes opciones tratadas, aún así suficiente para cumplir los objetivos previstos. De la misma manera se han realizado tres entrevistas en profundidad con tres expertos con los objetivos de contrastar los resultados obtenidos, no con el objetivo de realizar un estudio cualitativo completo, que se deja para estudios posteriores y queda fuera del alcance de este artículo.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Martínez-López, F. J.; Puebla Sánchez, I.; Blancafort-Masriera, L.; Gallifa, J. (2023). El mundo simulado: del mito de la caverna al metaverso. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 3(2), 7-22. ([www.businesssimulationjournal.com](http://www.businesssimulationjournal.com))

Martínez-López, F. J.; Puebla Sánchez, I.; Blancafort-Masriera, L.; Gallifa, J. (2023). El mundo simulado: del mito de la caverna al metaverso. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 3(2), 7-22.

## Referencias

- Akour, I. A.; Al-Marouf, R.-S.; Alfaia, R.; Salloum, S. A. (2022). A conceptual framework form determining metaverse adoption in higher institutions of Gulf area: an empirical study using hybrid SEM-ANN approach. *Computers and education: artificial intelligence*, 3. doi:10.1016/j.caeai.2022.100052.
- Ando, Y.; Thawonmas, R.; Rinaldo, F. (2013). Inference of viewed exhibits in a metaverse museum. In 2013 International conference on culture and computing, culture and computing (pp. 218-219). doi:10.1109/CultureComputing.2013.73.
- Angelini, L.; Mecella, M.; Liang, H.-N.; Caon, M. (2020). Towards an emotionally augmented metaverse: a framework for recording and analysing physiological data and user behaviour. In 13th augmented human international conference. doi:10.1145/3532530.3532546.
- Asiksoy, G. (2023). Empirical Studies on the Metaverse-Based Education: A Systematic Review. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 13(3), 120-133. doi:10.3991/ijep.v13i3.36227.
- Blancafort-Masriera, L. (2021). Los simuladores de negocios como metodología estratégica en la formación en dirección de empresas: visión del docente. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 1(1), 59-71.
- Crespo-Pereira, V.; Sánchez-Amboage, E.; Membiela-Pollán, M. (2023). Facing the challenges of metaverse: a systematic literature review from Social Sciences and Marketing and Communication. *Profesional de la información*, 32(1), e320102. doi:10.3145/epi.2023.ene.02.
- Chen, C.; Yao, M. Z. (2021). Strategic use of immersive media and narrative message in virtual marketing: understanding the roles of telepresence and transportation. *Psychology & marketing*, 39(3), 524-542. doi:10.1002/mar.21630.
- Choi, H.-S. (2022). Working in the metaverse: does telework in a metaverse office have the potential to reduce population pressure in megacities? Evidence from young adults in Seoul, South Korea. *Sustainability*, 14(6). doi:10.3390/su14063629.
- George-Reyes, C. E.; Ramírez-Montoya, M. S.; López-Caudana, E. O. (2023). Imbricación del Metaverso en la complejidad de la educación 4.0: Aproximación desde un análisis de la literatura. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 66, 199-237. doi:10.12795/pixelbit.97337.
- Hwan, G. J.; 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. doi:10.1016/j.caeai.2022.100082.
- Jacobs, C.; Foote, G.; Williams, M. (2023). Evaluating user experience with immersive technology in simulation-based education: A modified Delphi study with qualitative analysis. *PLoS ONE*, 18(8 August), 1-17. doi:10.1371/journal.pone.0275766.
- López-Belmonte, J.; Pozo-Sánchez, S.; Moreno-Guerrero, A.-J.; Lampropoulos, G. (2023). Metaverse in Education: a systematic review. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73).
- Martínez López, F. J.; García Ordaz, M.; García Ordaz, F.; Barroso González, M. (2000). Formación de redes de alumnos: un nuevo enfoque para la docencia universitaria. *REM, Revista de Economía Mundial*, (3).
- Martínez López, F. J.; Infante Moro, A.; Plaza Mejía, M. A. (2002). Aplicación práctica de técnicas de innovación docente para el desarrollo de habilidades directivas, gerenciales y tecnológicas. @gora digit@al. *Revista en Tecnologías de la comunicación, orientación e intervención socioeducativa*, (4).
- Martínez López, F. J.; Luna Huertas, P.; García Ordaz, M. (2004). Una nueva experiencia formativa: creación de redes de alumnos telemáticas interuniversitarias. *Revista de Enseñanza Universitaria*, (23), 23-37.
- Martínez-López, F. J.; Lombos-Fernandez, F.; Puebla-Sánchez, I.; García-Ordaz, M. (2020). The Variable "T" in Overcoming the Confrontation of Presential Vs Online Training: Mechanics of General Relativity and Continuing Knowledge-Time. In 2020 X International Conference on Virtual Campus (JICV) (pp. 1-4). IEEE. doi:10.1109/JICV51605.2020.9375700.
- Martínez López, F. J.; Puebla Sánchez, I. (2021) Simulación, la nueva frontera de la ciencia: justificación de la necesidad de un corpus académico de este campo científico. estado del arte y revisión bibliográfica. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 1(1), 73-89.
- Martínez López, F. J.; Puebla Sánchez, I. (2022). La simulación y los serious games en la empresa española: un análisis empírico. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 2(1), 69-76.
- Martínez López, F. J.; Puebla Sánchez, I. (2022). El Metaverso desde un enfoque Sistémico. Una gran oportunidad. In IV Congreso Iberoamericano de Soluciones Sistémicas para la Transformación de las Organizaciones. IV CISSTO. SESGE.
- Ortega-Rodríguez, P. J. (2022). De la realidad extendida al metaverso : una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación. *Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria*, 34(2), 189-208.
- Oyarbide, A.; Goti, A. (2022). Evolución Histórica y Futuro del Metaverso. *DYNA*, 97(5), 455-457.
- Puebla, I.; Solá, F.; Temiño, I.; Torres, A. (2014). Flipped learning results: a case study in macroeconomics. *Congress Sevilla*. November 2014.
- Puebla, I.; ... (2018). Gamification as an Integral Training Tool. Experience of Entrepreneurship through a Serious Game in the UFV: The Energy Drink Case. *CUICIID 2018*. 2018.
- Puebla, I.; Ayestarán, R. (2020). Sharing student marketing competences through gamification and its use as a decision making tool for business planning. *Edulearn20*, July 2020.
- Sánchez-Mendiola, M. (2022). The metaverse: the door to a new era of digital education?. *Investigación en educación médica*, 11(42), 5-8. doi:10.22201/fm.20075057e.2022.42.22436.
- Tumiri, T.; Duran, L.; Lin, J.; Ríos, N. B.; Mosca, A.; Gómez, T. (2023). La Imagen de enfermería y Simulación. *Metaverse Basic and Applied Research*, 2, 36-36.