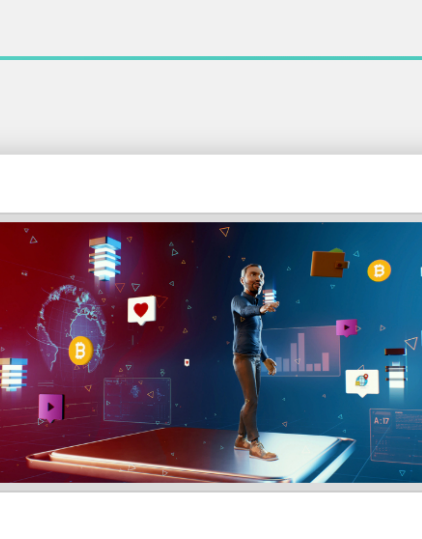
Tema 13.
Metaverso y su rol en la transformación digital

Introducción



El metaverso ha dejado atrás las fronteras de la ciencia ficción para consolidarse como una frontera tecnológica emergente, con implicaciones profundas en el proceso de transformación digital contemporáneo. Aunque sus fundamentos conceptuales se originan en la literatura, actualmente constituye una realidad compleja donde convergen diversas tecnologías disruptivas, las cuales están redefiniendo sectores industriales y modificando las formas de interacción humana. En esta experiencia educativa, emprenderás un recorrido crítico por las dimensiones teóricas y operativas que conforman el metaverso; además, reconocerás que, a pesar de la falta de una definición consensuada, existen características comunes que permiten su análisis: la persistencia de los entornos digitales, la interoperabilidad entre plataformas (todavía en fase de desarrollo), la construcción de identidades digitales y la existencia de economías virtuales autónomas.

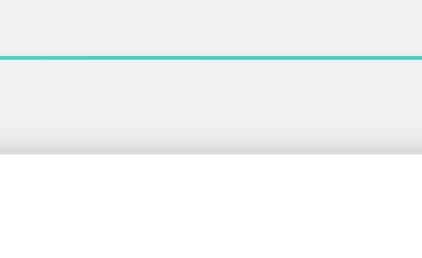
De igual manera, abordarás las tecnologías que habilitan su ecosistema: las realidades inmersivas (IR), la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), la tecnología *blockchain* y las infraestructuras de red avanzadas; dicha convergencia tecnológica no solo posibilita su funcionamiento, sino que posiciona al metaverso como un catalizador de la transformación digital, en cuanto reconfigura dinámicas en sectores estratégicos y facilita el surgimiento de modelos económicos y sociales emergentes. Su potencial disruptivo resulta evidente, ya que introduce nuevas formas de interacción, producción y organización, cuya proyección aún se encuentra en proceso de consolidación.

A partir de los conocimientos adquiridos, desarrollarás una comprensión sólida, crítica y bien fundamentada del metaverso, con base tanto en sus capacidades y su potencial transformador como en los desafíos éticos, sociales, legales y tecnológicos que acompañan su evolución; así, desarrollarás una actitud activa y reflexiva, la cual representa una herramienta valiosa para participar de manera consciente en el futuro digital que ya está en construcción.

Explicación / Cierre / Checkpoint / Referencias bibliográficas

Explicación

Definición de metaverso



El concepto de metaverso tiene sus raíces en la literatura de ciencia ficción, donde fue formalizado por Neal Stephenson, en su novela *Snow Crash,* de 1992; en esta obra, se describe un universo virtual tridimensional habitado por avatares, accesible a través de dispositivos de realidad virtual y controlado por grandes corporaciones tecnológicas. El término metaverso proviene de la contracción de *meta* (más allá) y *universe* (universo); por tanto, alude a un espacio que trasciende los límites físicos, dando lugar a una nueva dimensión digital donde la experiencia humana se redefine. Sin embargo, esta visión no fue completamente inédita: autores como Vernor Vinge, en *True Names* (1981), y William Gibson, en *Neuromancer* (1984), ya habían anticipado, desde diferentes enfoques, la posibilidad de que las personas interactuaran dentro de entornos virtuales autónomos; asimismo, delinearon universos donde la conciencia podía proyectarse en lo digital. Estas narrativas visionarias estimularon la imaginación colectiva y, a su vez, sentaron las bases conceptuales para entender el metaverso como un entorno continuo, interactivo e inmersivo, donde las fronteras entre lo real y lo virtual comienzan a difuminarse (EMB, 2024).

Desde una perspectiva tecnológica, los antecedentes del metaverso pueden rastrearse hasta los primeros entornos digitales multiusuario. Durante las décadas de 1970 y 1980, surgieron los MUD (*Multi-User Dungeons*), espacios virtuales-textuales donde múltiples usuarios interactuaban en tiempo real mediante comandos escritos; de esta manera, construyeron mundos narrativos y desarrollaron los primeros esbozos de comunidades digitales persistentes. Aunque rudimentarios, estos entornos marcaron un hito en la evolución de la interacción social mediada por tecnología y, en ese sentido, constituyeron el germen de la representación simbólica compartida en línea. En la década de 1990, con el avance de las capacidades gráficas y de procesamiento, emergieron plataformas como Active Worlds (1995), las cuales exploraron la construcción de espacios tridimensionales interactivos, pero limitados por la conectividad de la época.

Un punto de inflexión se produjo en 2003, con el lanzamiento de Second Life, una plataforma pionera que rebasó la lógica del videojuego tradicional, ya que ofrecía un mundo virtual abierto, persistente y completamente modelado por los propios usuarios. A diferencia de los juegos convencionales, Second Life no tenía una meta predefinida: los participantes podían socializar, diseñar objetos y edificios, realizar transacciones económicas con una moneda virtual y generar experiencias culturales, educativas o comerciales. Aunque su popularidad decayó en años posteriores, su relevancia histórica resulta indiscutible, pues demostró que era factible construir una realidad simulada compartida, donde la creatividad, la interacción social y la economía digital convergieran en tiempo real; estos antecedentes históricos configuran el fundamento sobre el cual se están construyendo los ecosistemas inmersivos del metaverso contemporáneo.

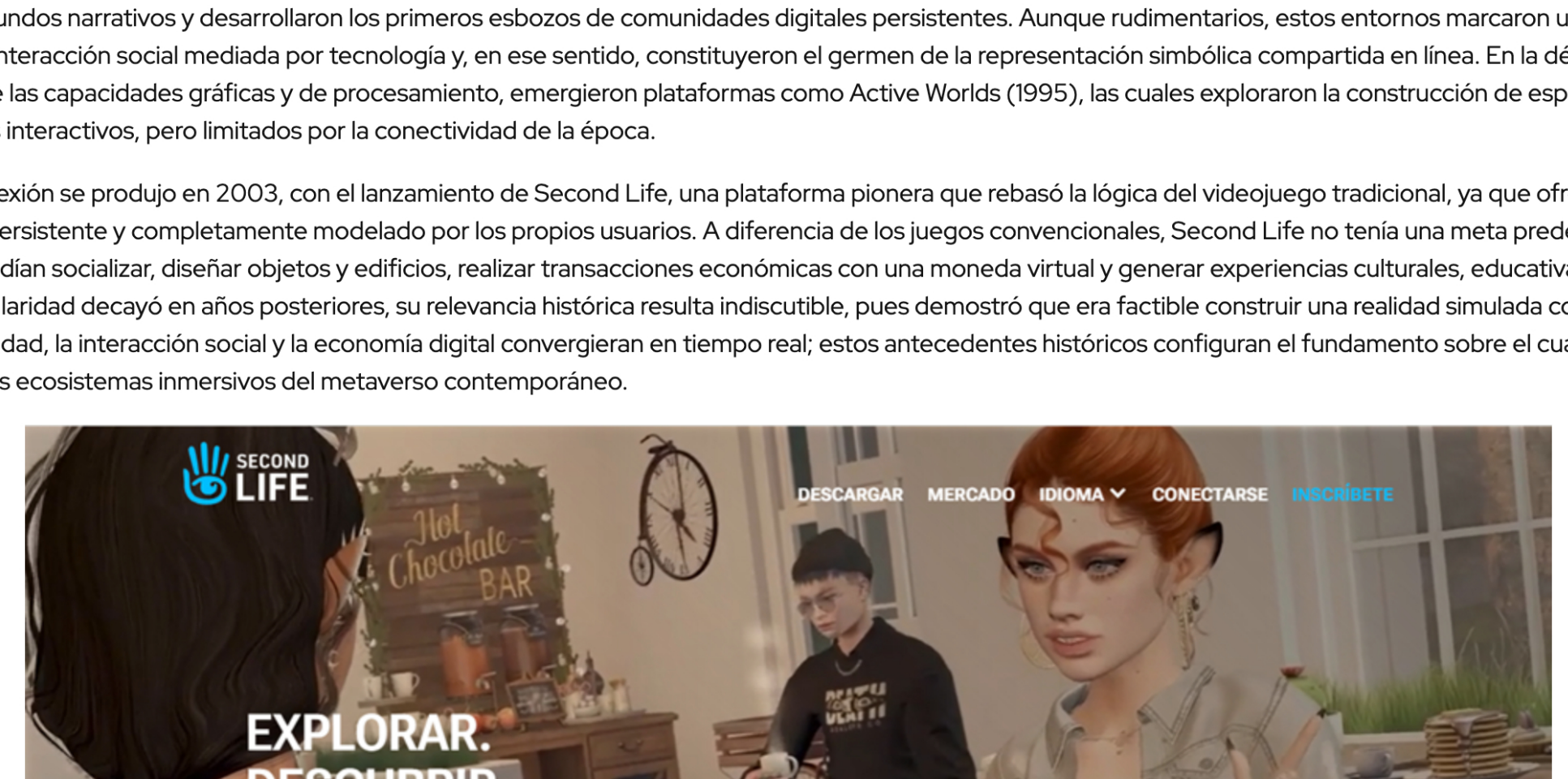
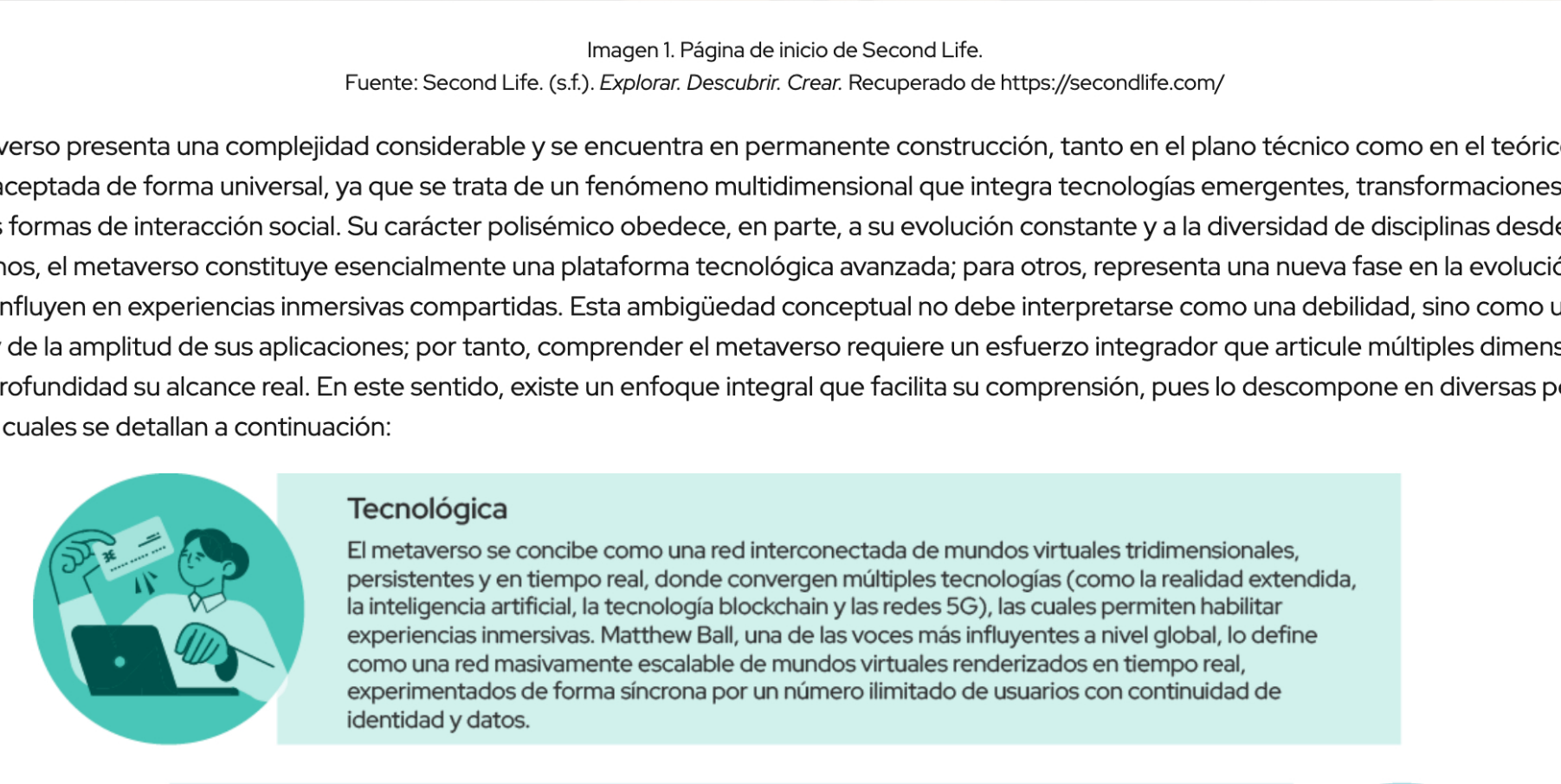


Imagen 1. Página de inicio de Second Life.
Fuente: Second Life. (s.f.). *Explorar. Descubrir. Crear.* Recuperado de https://secondlife.com/

El concepto de metaverso presenta una complejidad considerable y se encuentra en permanente construcción, tanto en el plano técnico como en el teórico; de hecho, no existe una definición única aceptada de forma universal, ya que se trata de un fenómeno multidimensional que integra tecnologías emergentes, transformaciones culturales, dinámicas económicas y nuevas formas de interacción social. Su carácter polisémico obedece, en parte, a su evolución constante y a la diversidad de disciplinas desde las cuales se aborda su estudio. Para algunos, el metaverso constituye esencialmente una plataforma tecnológica avanzada; para otros, representa una nueva fase en la evolución de internet, donde lo físico y lo digital confluyen en experiencias inmersivas compartidas. Esta ambigüedad conceptual no debe interpretarse como una debilidad, sino como un reflejo de su potencial disruptivo y de la amplitud de sus aplicaciones; por tanto, comprender el metaverso requiere un esfuerzo integrador que articule múltiples dimensiones y permita apreciar con mayor profundidad su alcance real. En este sentido, existe un enfoque integral que facilita su comprensión, pues lo descompone en diversas perspectivas interrelacionadas, las cuales se detallan a continuación:



Tecnológica
El metaverso se concibe como una red interconectada de mundos virtuales tridimensionales, persistentes y en tiempo real, donde convergen múltiples tecnologías (como la realidad extendida, la inteligencia artificial, la tecnología blockchain y las redes 5G), las cuales permiten habilitar experiencias inmersivas. Matthew Ball, una de las voces más influyentes a nivel global, lo define como una red masivamente escalable de mundos virtuales renderizados en tiempo real, experimentados de forma síncrona por un número ilimitado de usuarios con continuidad de identidad y datos.

Sociocultural
Más allá de la infraestructura tecnológica, el metaverso se configura como un espacio en el que se desarrollan interacciones humanas, comunidades virtuales y nuevas expresiones de cultura digital. En estos entornos, resulta posible simular la convivencia y la colaboración social en contextos como conciertos, reuniones laborales, actividades educativas o recreativas; todo ello mediante representaciones digitales (avatares) que refuerzan el sentido de presencia y pertenencia.

Económica
El metaverso constituye un nuevo escenario para la creación de valor, donde pueden adquirirse, intercambiarse y poseerse activos virtuales, los cuales van desde bienes digitales hasta servicios profesionales. En este entorno, emergen modelos económicos descentralizados impulsados por criptomonedas, NFT (*Non-Fungible Tokens*) y contratos inteligentes; dichos elementos permiten hablar de una economía funcional con reglas, mercados y oportunidades de negocio propias.

Figura 1. Perspectivas para comprender el concepto de metaverso.
Fuentes: Ritterbusch, G., y Teichmann, M. (2023). Defining the Metaverse: A Systematic Literature Review. *IEEE Access, 11*. Recuperado de https://doi.org/10.1109/access.2023.3241809
Sze, L., Salo, J., y Tan, T. (2024). Sustainable innovation in the metaverse: Blockchain's role in new business models. *Digital Business, 4*(2). Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.digbus.2024.100086

Estas tres perspectivas (tecnológica, sociocultural y económica) no deben entenderse como compartimentos estancos, sino como dimensiones interdependientes que configuran la complejidad del metaverso; en conjunto, permiten concebirlo no solo como una infraestructura avanzada o una extensión del entorno digital, sino como un ecosistema integral en el que convergen capacidades computacionales, formas emergentes de socialización y nuevas lógicas de generación de valor. Desde esta óptica, el metaverso no se limita a ser una innovación tecnológica, pues constituye una reconfiguración profunda de las prácticas humanas en contextos híbridos. Su potencial transformador radica precisamente en esta articulación: conforme integra experiencias inmersivas, estructuras sociales significativas y mecanismos económicos funcionales, inaugura un nuevo entorno para habitar, cocrear y reimaginar la interacción digital, con una continuidad inédita entre lo físico y lo virtual.

Para comprender plenamente el alcance del metaverso como entorno digital emergente, resulta indispensable identificar los atributos que lo distinguen de otras formas anteriores de interacción virtual; en este caso, no basta con la mera existencia de mundos en línea o de experiencias inmersivas fragmentadas, ya que la característica principal del metaverso radica en la articulación estructural y funcional de determinados principios que posibilitan su continuidad, interoperabilidad y capacidad para generar experiencias significativas en múltiples dimensiones. Estos principios contemplan condiciones técnicas, sociales y económicas, así que conforman el marco a partir del cual puede evaluarse si un entorno determinado se ajusta o no a los estándares que definen un ecosistema metaversal genuino. A continuación, se describen algunos de los atributos más relevantes que permiten identificar cuándo una plataforma digital puede considerarse parte de este nuevo paradigma:

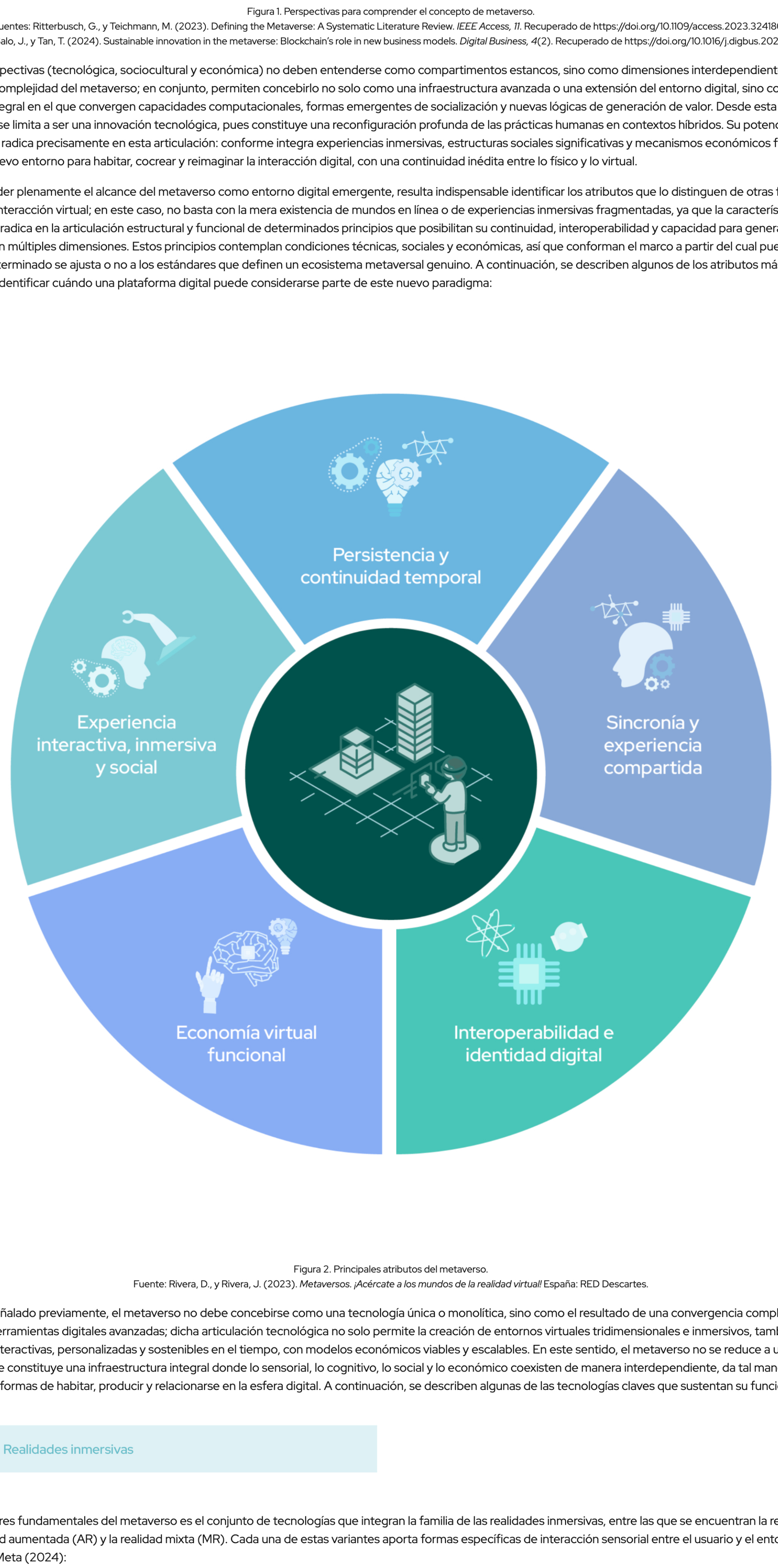

Persistencia y continuidad temporal
Sincronía y experiencia compartida
Interoperabilidad e identidad digital
Economía virtual funcional
Experiencia interactiva, inmersiva y social

Figura 2. Principales atributos del metaverso.
Fuente: Rivera, D., y Rivera, J. (2023). *Metaversos. ¡Acércate a los mundos de la realidad virtual!* España: RED Descartes.

Como se ha señalado previamente, el metaverso no debe concebirse como una tecnología única o monolítica, sino como el resultado de una convergencia compleja y dinámica de múltiples herramientas digitales avanzadas; dicha articulación tecnológica no solo permite la creación de entornos virtuales tridimensionales e inmersivos, también habilita experiencias interactivas, personalizadas y sostenibles en el tiempo, con modelos económicos viables y escalables. En este sentido, el metaverso no se reduce a un espacio virtual, sino que constituye una infraestructura integral donde lo sensorial, lo cognitivo, lo social y lo económico coexisten de manera interdependiente, da tal manera que dan lugar a nuevas formas de habitar, producir y relacionarse en la esfera digital. A continuación, se describen algunas de las tecnologías claves que sustentan su funcionamiento:

Realidades inmersivas

Uno de los pilares fundamentales del metaverso es el conjunto de tecnologías que integran la familia de las realidades inmersivas, entre las que se encuentran la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR). Cada una de estas variantes aporta formas específicas de interacción sensorial entre el usuario y el entorno digital, como explica Meta (2024):

- VR. Genera mundos digitales completamente envolventes, donde las personas son transportadas a escenarios artificiales creados por computadora, a los cuales acceden mediante visores, auriculares y controladores hápticos. Esta tecnología proporciona la tridimensionalidad del entorno metaversal, es decir, permite experiencias inmersivas que simulan la presencia física del usuario dentro de espacios puramente digitales, como oficinas, salas de reuniones, contextos formativos o videojuegos.
- AR. Superpone capas digitales de información sobre el entorno físico mediante dispositivos como teléfonos o gafas inteligentes. Esta capacidad permite la coexistencia de objetos físicos y virtuales; por tanto, enriquece la percepción del entorno tangible y resulta esencial para experiencias metaversales.
- MR. Combina los atributos de las dos anteriores, ya que no solo contribuye a que los objetos virtuales aparezcan en el espacio físico, sino también a que interactúen con él de forma coherente, en tiempo real y con reconocimiento espacial. Esta evolución de la interfaz permite que los elementos digitales respondan al entorno físico y viceversa; así, se amplían las posibilidades de aplicación en ámbitos industriales, educativos, culturales o comerciales.

En conjunto, las tecnologías inmersivas constituyen la puerta de entrada sensorial al metaverso, pues brindan los medios visuales, auditivos y cinestésicos necesarios para habitar y participar activamente en estos entornos. Sin ellas, el metaverso se reduciría a una interfaz bidimensional convencional.

Internet de las cosas (IoT) y computación ubicua

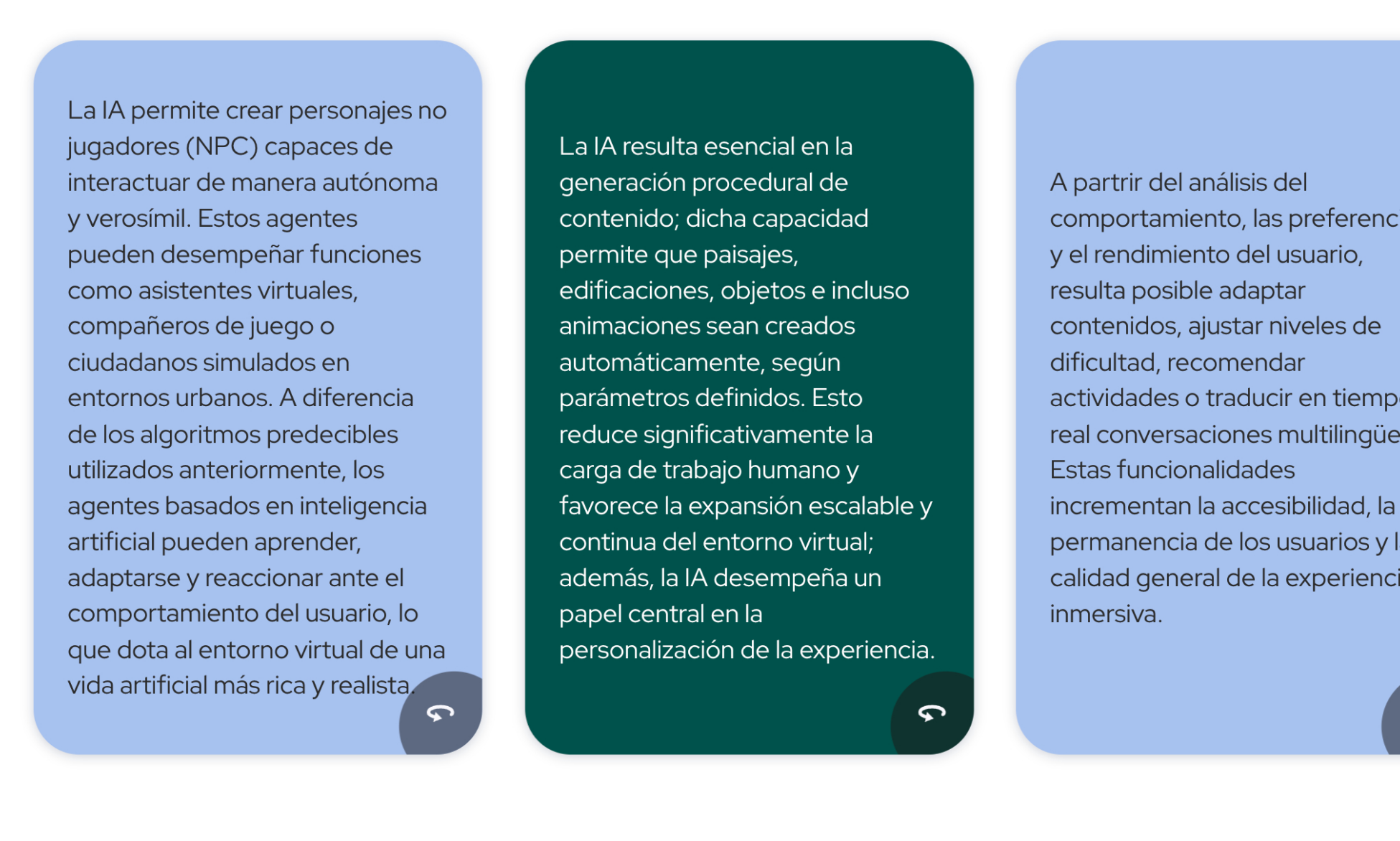
Otra de las tecnologías fundamentales en el ecosistema metaversal es el IoT, ya que permite la interconexión de objetos físicos con capacidad para recolectar y transmitir datos en tiempo real. Esto abarca desde sensores ambientales y dispositivos domésticos hasta maquinaria industrial y vehículos inteligentes; en el contexto del metaverso, el IoT posibilita la creación de gemelos digitales de objetos, procesos y espacios reales. Un gemelo digital constituye una representación virtual dinámica de una entidad física, la cual se actualiza constantemente a partir de los datos recolectados por sensores; por ejemplo, un edificio inteligente ubicado en una ciudad real puede contar con su réplica virtual en el metaverso y, por tanto, reflejar en tiempo real variables como temperatura, consumo energético, flujo de personas o condiciones estructurales. Esta integración permite una gestión más eficiente de infraestructuras, facilita la simulación de escenarios y habilita nuevas formas de interacción híbrida (Rivera y Rivera, 2023).

La computación ubicua complementa este enfoque, pues distribuye la capacidad de procesamiento en objetos de uso cotidiano. Al incorporar dicha capacidad, el metaverso se vuelve accesible desde múltiples puntos de entrada: gafas, relojes, vehículos, electrodomésticos o espacios públicos. En este caso, todo puede funcionar como canal de acceso o fuente de datos para alimentar el entorno virtual; de este modo, el IoT y la computación ubicua actúan como puentes entre el mundo físico y el digital, ya que posibilitan una sincronización dinámica entre lo que ocurre en la realidad tangible y lo que se representa en el entorno virtual. Esto permite ir más allá de la simulación para reflejar y ampliar el mundo real.

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial constituye el motor cognitivo que dota al metaverso de capacidad adaptativa, autonomía y generación dinámica de contenido; su integración permite que los entornos virtuales no solo respondan a comandos predefinidos, sino que evolucionen en función de la interacción con los usuarios, de tal manera que generan experiencias personalizadas, fluidas y contextualizadas. Gracias a la IA, el metaverso puede simular comportamientos humanos complejos, anticipar necesidades, automatizar procesos creativos y facilitar la comunicación entre participantes de distintas lenguas y culturas; en consecuencia, no solo optimiza la eficiencia operativa de los mundos virtuales, sino que amplifica su valor simbólico, relacional y funcional, es decir, los convierte en ecosistemas digitales cada vez más autónomos, inclusivos y emocionalmente significativos.

En términos generales, su papel se manifiesta en tres áreas principales, como se observa a continuación:



La IA permite crear personajes no jugadores (NPC) capaces de interactuar de manera autónoma y verosímil. Estos agentes pueden desempeñar funciones como asistentes virtuales, compañeros de juego o ciudadanos simulados en entornos urbanos. A diferencia de los algoritmos predecibles utilizados anteriormente, los agentes basados en inteligencia artificial pueden aprender, adaptarse y reaccionar ante el comportamiento del usuario, lo que dota al entorno virtual de una vida artificial más rica y realista.

La IA resulta esencial en la generación procedural de contenido; dicha capacidad permite que paisajes, edificaciones, objetos e incluso animaciones sean creados automáticamente, según parámetros definidos. Esto reduce significativamente la carga de trabajo humano y favorece la expansión escalable y continua del entorno virtual; además, la IA desempeña un papel central en la personalización de la experiencia.

A partir del análisis del comportamiento, las preferencias y el rendimiento del usuario, resulta posible adaptar contenidos, ajustar niveles de dificultad, recomendar actividades o traducir en tiempo real conversaciones multilingües. Estas funcionalidades incrementan la accesibilidad, la permanencia de los usuarios y la calidad general de la experiencia inmersiva.

Figura 3. Áreas principales del metaverso donde impacta la IA.
Fuentes: Rivera, D., y Rivera, J. (2023). *Metaversos. ¡Acércate a los mundos de la realidad virtual!* España: RED Descartes.
Ommundsen, K., Eisenberg, J. (2023). *Así es como la IA está dando forma al metaverso - de acuerdo con expertos de la industria*. Recuperado de https://es.weforum.org/stories/2023/05/la-ia-esta-dando-forma-al-metaverso-pero-como-expertos-del-sector-lo-explican/

En términos generales, puede afirmarse que la IA proporciona inteligencia distribuida al metaverso, enriqueciendo los entornos virtuales, optimizando la interacción humano-máquina y permitiendo que el sistema evolucione de acuerdo con su uso; en síntesis, no solo actúa como un componente funcional dentro del metaverso, sino que constituye su núcleo evolutivo y adaptativo. Al integrar mecanismos de aprendizaje automático, análisis predictivo y generación automatizada, la IA convierte los entornos virtuales en espacios dinámicos, sensibles al contexto y capaces de responder en tiempo real a las necesidades de los usuarios. Esta inteligencia distribuida amplía significativamente las posibilidades del metaverso, ya que facilita su escalabilidad técnica y lo consolida como un entorno significativo, personalizado y en constante transformación; de este modo, la IA potencia la experiencia inmersiva y, a su vez, redefine los límites de lo posible en la interacción digital futura.

Blockchain y NFT

El metaverso también requiere de una infraestructura económica que garantice la propiedad, la escasez y la trazabilidad de los activos digitales; en este contexto, adquiere relevancia la tecnología blockchain, una red distribuida que permite registrar información de manera segura, inmutable y sin necesidad de intermediarios centrales. En el metaverso, el blockchain habilita la existencia de bienes digitales únicos mediante NFT, los cuales funcionan como certificados de autenticidad para diversos activos, como terrenos virtuales, obras de arte digitales, indumentaria para avatares o entradas para eventos; dichos activos pueden ser comprados, vendidos o intercambiados dentro de economías digitales internas, dando lugar a mercados abiertos y autónomos (Ball, 2022).

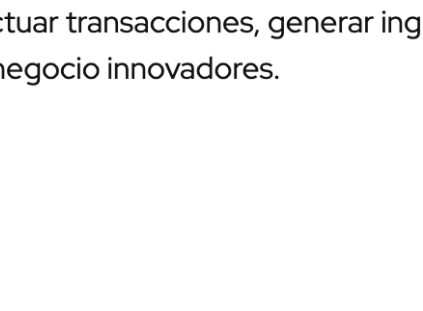
Además, la descentralización tiene implicaciones en la gobernanza; por ejemplo, algunas plataformas, como Decentraland o The Sandbox, emplean sistemas basados en contratos inteligentes que permiten a los propios usuarios gestionar las reglas, desarrollar contenidos y participar en la toma de decisiones del entorno. Esto configura una economía colaborativa en la que los participantes poseen voz, agencia y recompensas directas por su contribución; asimismo, la tokenización de experiencias y la interoperabilidad de activos fomentan nuevas formas de monetización, inversión y creación de valor. El uso de criptomonedas para efectuar transacciones, generar ingresos o financiar proyectos dentro del metaverso refuerza su autonomía económica y lo posiciona como un entorno propicio para modelos de negocio innovadores.

Redes y computación avanzada

Por último, se encuentra la infraestructura de red y cómputo avanzado, la cual representa el soporte invisible del metaverso: para que miles o incluso millones de usuarios participen de forma simultánea en entornos tridimensionales complejos, se requiere una red robusta, de alta velocidad y baja latencia. Tecnologías como el 5G (y su futura evolución hacia el 6G) posibilitan que los dispositivos inmersivos se mantengan conectados en tiempo real, incluso al transmitir información densa, como video en 3D, datos hápticos o flujos sensoriales; a su vez, el uso de la computación de borde (*edge computing*) permite acercar los procesos computacionales a los usuarios, reduciendo la latencia y mejorando la fluidez de la experiencia. Por otro lado, la computación en la nube provee la capacidad de escalabilidad necesaria para que el metaverso se expanda, sin depender exclusivamente del poder de procesamiento de los dispositivos locales. Esto posibilita que experiencias exigentes en recursos gráficos y físicos se ejecuten desde servidores remotos y se proyecten en *hardware* ligero, como teléfonos móviles o gafas inteligentes (Ball, 2022).

En conjunto, el metaverso no es producto de una única tecnología, sino el resultado de una convergencia compleja y coordinada de múltiples avances en realidades extendidas, inteligencia artificial, redes avanzadas, blockchain y dispositivos inteligentes conectados. Cada una de estas tecnologías aporta una capa esencial: desde la interfaz sensorial hasta la lógica económica, pasando por la infraestructura de red y los sistemas de inteligencia adaptativa. Comprender el metaverso como un fenómeno tecnológico implica reconocer su carácter multidisciplinario y dinámico, así como la necesidad de colaboración entre perfiles diversos para su diseño, desarrollo y sostenibilidad. Esta integración técnica constituye, precisamente, lo que convierte al metaverso en un motor emergente de la transformación digital contemporánea.

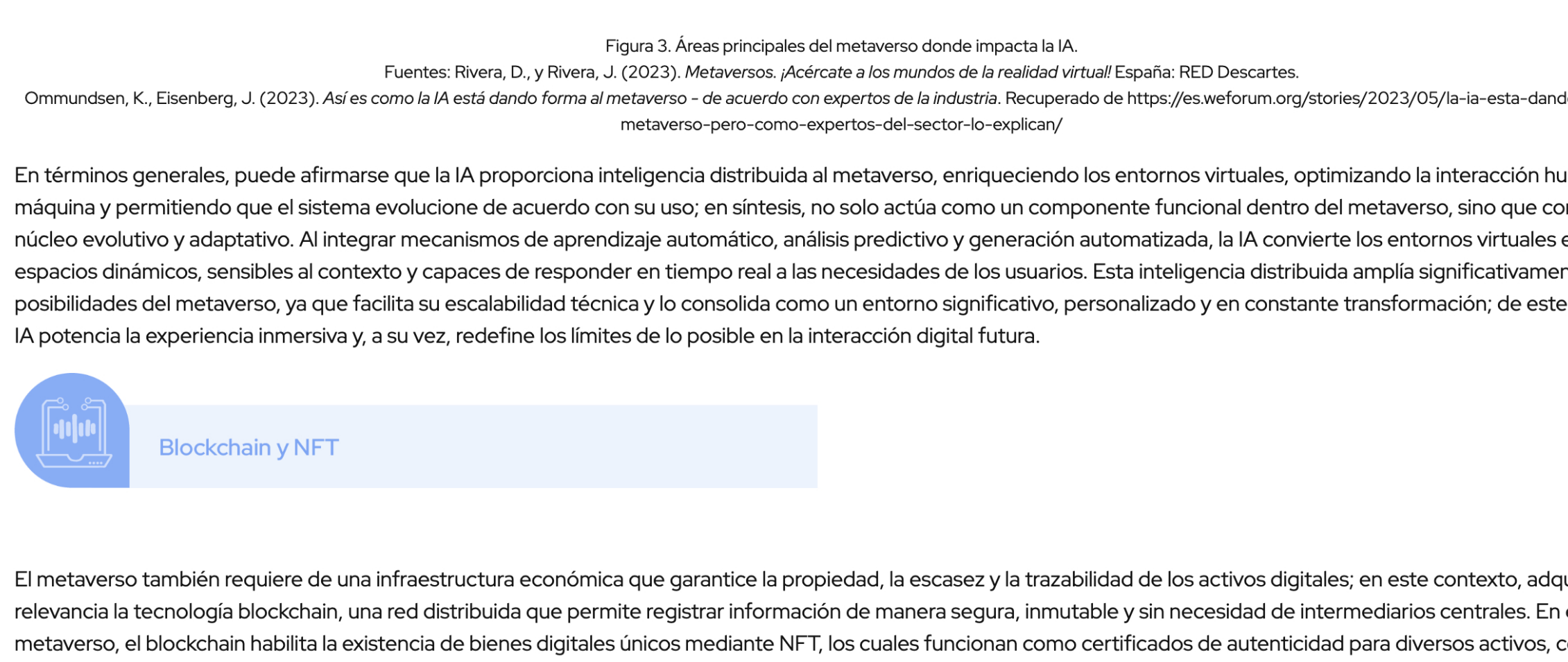
Impacto en transformación digital y nuevos mundos virtuales



El metaverso se consolida como un catalizador estratégico de la transformación digital, ya que reconfigura de forma integral las maneras en que se interactúa, se produce y se genera valor en contextos crecientemente interconectados. Lejos de constituir una disrupción aislada, representa la evolución sinérgica de tendencias tecnológicas previamente consolidadas, como la virtualización del trabajo, la expansión de la economía digital, el análisis de datos masivos, la automatización inteligente y la computación en la nube; en este sentido, su aporte distintivo radica en articular dichas dinámicas dentro de un entorno tridimensional, inmersivo y compartido, donde la experiencia del usuario trasciende la interfaz y se desarrolla en un espacio continuo, multisensorial y socialmente significativo. En este sentido, el metaverso no solo acelera la digitalización de procesos, sino que abre nuevas posibilidades para repensar la colaboración, la formación, la productividad y la innovación desde una perspectiva experiencial.

En esta lógica de convergencia, el metaverso no se limita a replicar prácticas preexistentes en entornos virtuales, sino que habilita la creación de modelos completamente nuevos de interacción socioeconómica y cognitiva. Al integrar tecnologías como la inteligencia artificial, la realidad extendida y los sistemas de blockchain, permite la conformación de espacios digitales autónomos, persistentes y escalables, donde las organizaciones pueden experimentar con estructuras de gobernanza descentralizada, cadenas de valor distribuidas y formas emergentes de aprendizaje y creatividad colectiva (Juliao y Zarta, 2024). Esta capacidad de reconfigurar no solo los medios, sino también los fines de la acción humana, convierte al metaverso en un laboratorio de transformación estructural, donde se ensayan (y, en muchos casos, se institucionalizan) nuevas lógicas de trabajo, pertenencia y creación de valor.

El metaverso no solo funciona como una plataforma tecnológica avanzada, sino como un entorno que posibilita nuevas lógicas organizativas y operativas. Al trasladar actividades clave (como la colaboración, la gestión de proyectos o la toma de decisiones) a espacios virtuales inmersivos y persistentes, se redefinen los límites convencionales entre lo físico y lo digital, lo individual y lo colectivo. Esta convergencia entre presencia simbólica, interacción en tiempo real y automatización inteligente genera varios ejes de impacto, como se observa a continuación:



Primer eje

Disrupción de los modelos organizacionales tradicionales

El metaverso está produciendo una transformación profunda en los modelos organizacionales tradicionales, al cuestionar estructuras jerárquicas, centralizadas y dependientes de la presencia física. A través de entornos virtuales persistentes, las organizaciones pueden operar con equipos distribuidos globalmente, interactuando en tiempo real dentro de oficinas tridimensionales compartidas, sin las restricciones geográficas convencionales; asimismo, este entorno favorece la emergencia de formas organizativas innovadoras, como las organizaciones autónomas descentralizadas (DAO, del inglés *Decentralized Autonomous Organization*), que operan mediante contratos inteligentes y modelos de gobernanza participativa. En consecuencia, las estructuras organizacionales tienden a volverse más horizontales, ágiles e integradas digitalmente, donde la colaboración, la flexibilidad y la gestión por resultados sustituyen los esquemas clásicos de control. El metaverso, en este sentido, no solo introduce nuevos espacios laborales, sino que redefine integralmente las nociones de espacio, tiempo y autoridad en el ámbito empresarial.

Figura 4. Ejes de impacto del metaverso.
Fuentes: Ball, M. (2022). *El metaverso. Y cómo lo revolucionará todo*. España: Deusto.
Sotillos, L. (2023). *El metaverso, más allá de la internet inmersiva, es una nueva realidad "figital"*. Recuperado de https://www.linkedin.com/pulse/el-metaverso-m%C3%A1s-all%C3%A1-de-la-internet-inmersiva-es-una-sotillos-sanz-trtne/

Como se ha podido observar, el metaverso representa un nuevo horizonte para la transformación digital, no solo por su capacidad para integrar diversas tecnologías emergentes, sino también por su potencial para redefinir estructuras sociales, económicas y organizativas. A diferencia de etapas anteriores de digitalización, centradas en la informatización de tareas o la automatización de procesos, el metaverso introduce una dimensión experiencial, sensorial y colaborativa que transforma cómo las personas interactúan con la tecnología, entre sí y con su entorno laboral; dicho ecosistema virtual habilita formas inéditas de trabajo, aprendizaje, diseño, comercio y entretenimiento, donde la presencia compartida, la interacción inmersiva y la flexibilidad operativa se consolidan como nuevos estándares.

No obstante, su adopción plantea desafíos que deben abordarse con una visión estratégica: la infraestructura tecnológica, la alfabetización digital, la gobernanza de los datos, la interoperabilidad entre plataformas y la regulación ética del entorno virtual constituyen algunos de los factores críticos que condicionarán la viabilidad y sostenibilidad del metaverso. Por este motivo, no basta con incorporar tecnologías avanzadas; en cambio, resulta indispensable repensar los modelos de gestión, inclusión y formación para que esta evolución digital sea verdaderamente transformadora y equitativa. En última instancia, el valor del metaverso dependerá de su capacidad para ampliar las posibilidades humanas, no solo en términos de eficiencia, sino también de creatividad, participación y bienestar.

En la siguiente tabla, se sintetizan los principales alcances del metaverso en sus áreas de impacto:

Dimensión de impacto	Alcances	Ejemplos de aplicación
Modelos organizacionales	Transforma las estructuras jerárquicas y centralizadas, pues habilita oficinas virtuales, trabajo distribuido y organizaciones autónomas descentralizadas (DAO) mediante contratos inteligentes.	• Plataformas con oficinas virtuales, como Meta Workrooms • DAO, como Decentraland DAO para gestión comunitaria
Interfaces hombre-máquina	Sustituye las interfaces bidimensionales tradicionales por experiencias inmersivas e intuitivas basadas en voz, gestos, realidad aumentada y realidad virtual, mejorando la interacción con la tecnología.	• Uso de gafas VR/AR en diseño arquitectónico o formación médica • Interacción por voz con asistentes en entornos virtuales
Digitalización de experiencias	Permite trasladar eventos y actividades presenciales a entornos digitales inmersivos, como conciertos, exposiciones, tiendas o aulas; así, se amplía su alcance, accesibilidad y personalización de la experiencia.	• Conciertos en Fortnite. • Visitas virtuales a museos, como el Louvre • Aulas inmersivas implementadas en universidades
Simulación y virtualización operativa	Facilita la simulación de procesos industriales, logísticos y formativos a través de gemelos digitales y realidad virtual; de esta manera, se reducen costos, optimizan tiempos y minimizan riesgos operativos.	• Simulación de cadenas logísticas en entornos VR • Entrenamiento de operarios mediante gemelos digitales de plantas industriales
Transformación estratégica	Potencia la transformación digital al promover nuevas formas de generar valor, organizar equipos de trabajo y diseñar productos o servicios en contextos virtuales colaborativos.	• Estrategias de *retail* inmersivo. • Rediseño de productos mediante cocreación en espacios virtuales • Monetización innovadora mediante NFT

Tabla 1. Alcances del metaverso en sus áreas de alcance.

La irrupción del metaverso obliga a las organizaciones a replantearse no solo qué herramientas digitales incorporar, sino también cómo reconfigurar sus dinámicas operativas, colaborativas y de generación de valor; su naturaleza transversal lo posiciona como un catalizador del cambio, capaz de acelerar y amplificar transformaciones ya iniciadas. En este caso, procesos como la profesionalización del teletrabajo, automatización, gamificación, diseño centrado en la experiencia, gobernanza digital y economía creativa encuentran en el metaverso un nuevo impulso para su consolidación (Metaverse Standards Forum, 2025).

Si bien la adopción masiva de esta tecnología aún enfrenta desafíos técnicos, normativos y culturales, su potencial disruptivo resulta evidente y comienza a materializarse en diversos sectores estratégicos; cabe señalar que el impacto del metaverso en la transformación digital no se limita a una industria en particular, ya que opera como un fenómeno transversal que reconfigura sectores completos a través de nuevas formas de interacción, simulación, producción y consumo. Su capacidad para integrar tecnologías inmersivas, inteligencia artificial, economía digital y conectividad avanzada permite que organizaciones de múltiples ámbitos experimenten con modelos innovadores de operación y relación con sus públicos. A continuación, se describen algunos de los sectores en los que esta transformación ya se encuentra en curso:

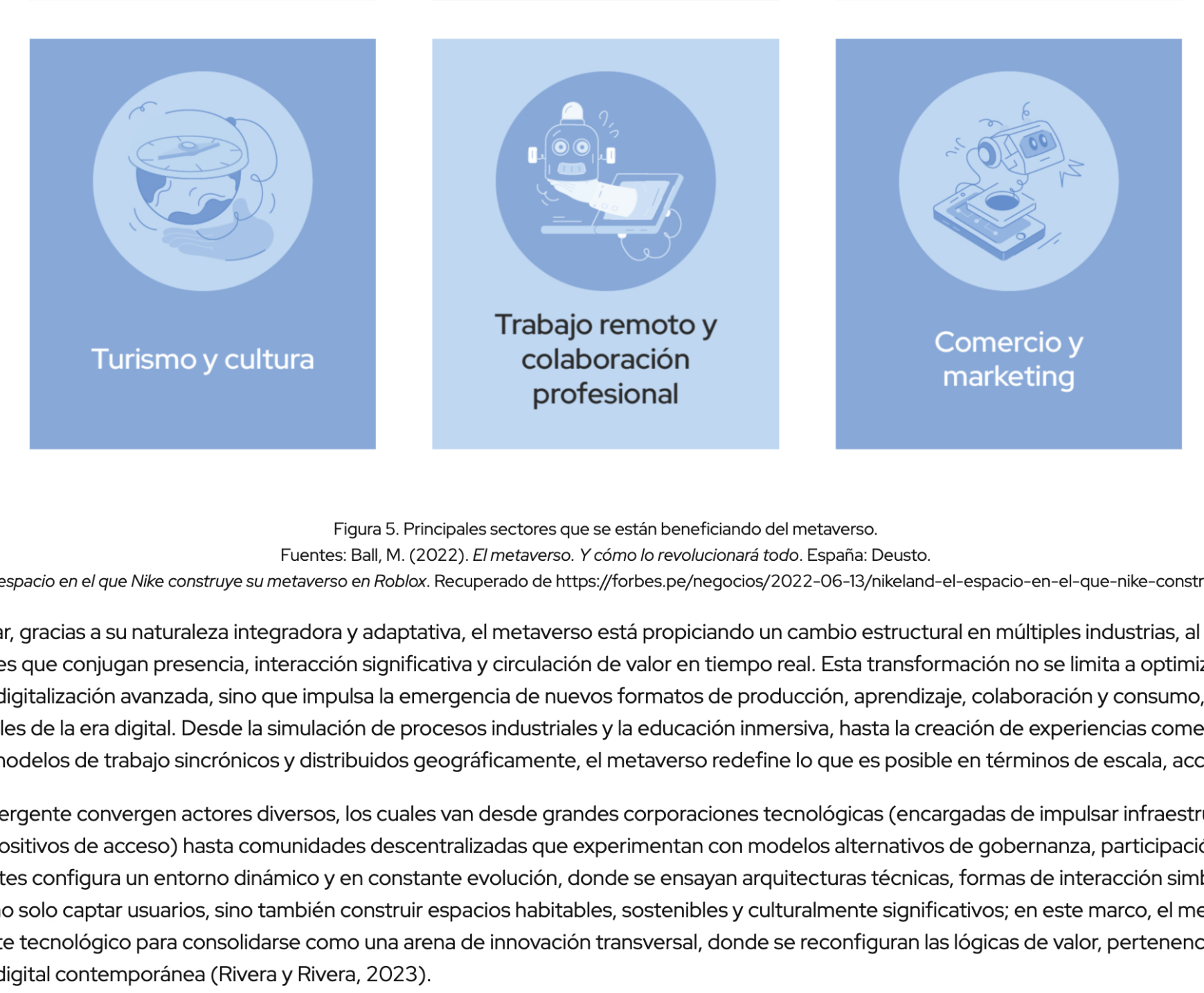
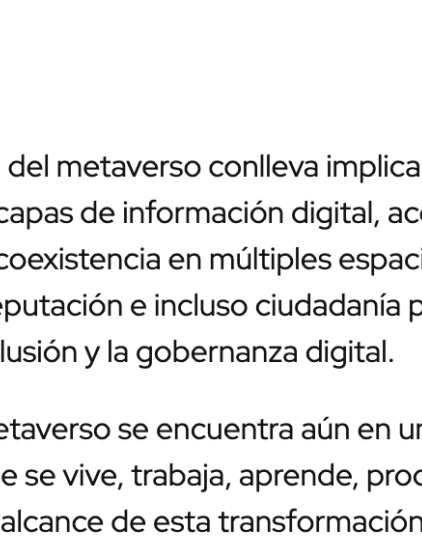


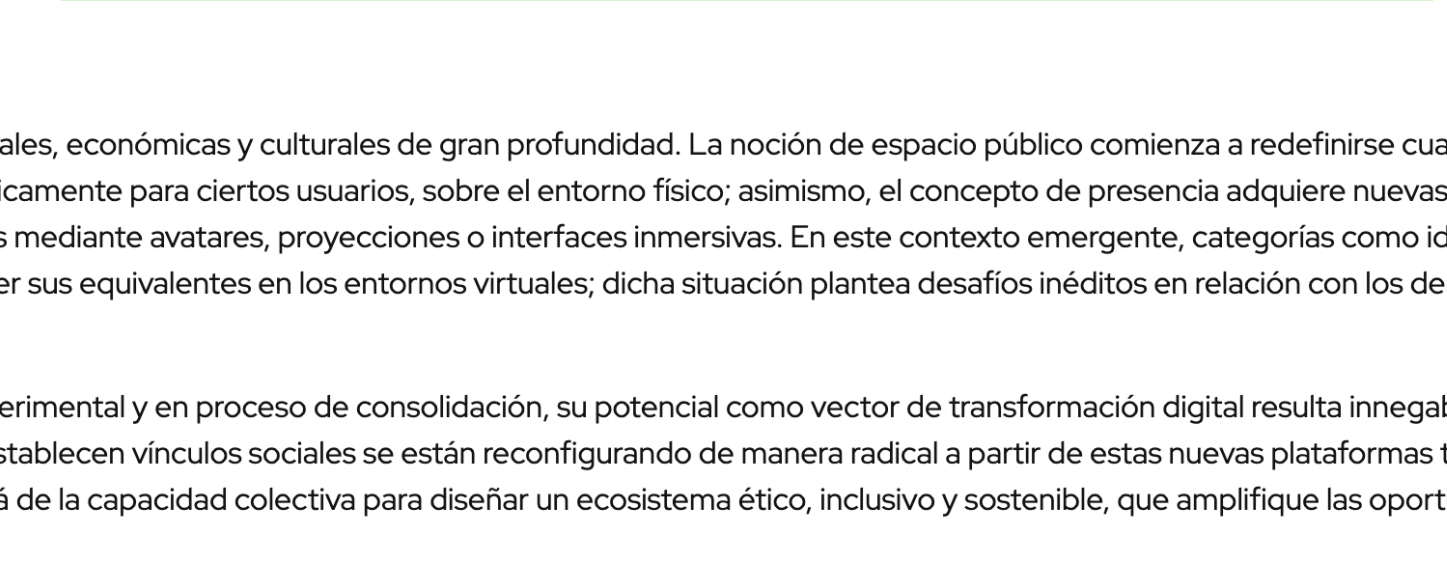
Figura 5. Principales sectores que se están beneficiando del metaverso.
Fuentes: Ball, M. (2022). *El metaverso. Y cómo lo revolucionará todo*. España: Deusto.
Marr, B. (2022). *Nikeland, el espacio en el que Nike construye su metaverso en Roblox*. Recuperado de https://forbes.pe/negocios/2022-06-13/nikeland-el-espacio-en-el-que-nike-construye-su-metaverso-en-roblox

Como se puede apreciar, gracias a su naturaleza integradora y adaptativa, el metaverso está propiciando un cambio estructural en múltiples industrias, al habilitar entornos digitales tridimensionales que conjugan presencia, interacción significativa y circulación de valor en tiempo real. Esta transformación no se limita a optimizar las prácticas existentes mediante la digitalización avanzada, sino que impulsa la emergencia de nuevos formatos de producción, aprendizaje, colaboración y consumo, ampliando los límites operativos y conceptuales de la era digital. Desde la simulación de procesos industriales y la educación inmersiva, hasta la creación de experiencias comerciales hiperpersonalizadas y modelos de trabajo sincrónicos y distribuidos geográficamente, el metaverso redefine lo que es posible en términos de escala, accesibilidad y creatividad.

En este ecosistema emergente convergen actores diversos, los cuales van desde grandes corporaciones tecnológicas (encargadas de impulsar infraestructuras, estándares de interoperabilidad y dispositivos de acceso) hasta comunidades descentralizadas que experimentan con modelos alternativos de gobernanza, participación y economía digital. Esta pluralidad de agentes configura un entorno dinámico y en constante evolución, donde se ensayan arquitecturas técnicas, formas de interacción simbólica y plataformas de inmersión que buscan no solo captar usuarios, sino también construir espacios habitables, sostenibles y culturalmente significativos; en este marco, el metaverso deja de ser un proyecto exclusivamente tecnológico para consolidarse como una arena de innovación transversal, donde se reconfiguran las lógicas de valor, pertenencia y producción de sentido en la sociedad digital contemporánea (Rivera y Rivera, 2023).

En el siguiente episodio de *Transformación Digital*, se exploran algunas de las principales compañías tecnológicas que han comenzado a posicionar el metaverso como un eje estratégico de sus operaciones:

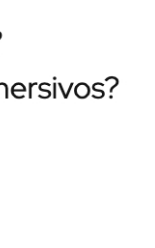

El metaverso en acción: empresas, blockchain y futuro interoperable


Transformación Digital cap. 13
Ver más ta...
Compartir
UNIVERSIDAD TECMILENIO
Transformación Digital cap. 13

La expansión del metaverso conlleva implicaciones sociales, económicas y culturales de gran profundidad. La noción de espacio público comienza a redefinirse cuando se superponen capas de información digital, accesibles únicamente para ciertos usuarios, sobre el entorno físico; asimismo, el concepto de presencia adquiere nuevas dimensiones al permitir la coexistencia en múltiples espacios virtuales mediante avatares, proyecciones o interfaces inmersivas. En este contexto emergente, categorías como identidad, propiedad, reputación e incluso ciudadanía pueden tener sus equivalentes en los entornos virtuales; dicha situación plantea desafíos inéditos en relación con los derechos, el acceso, la inclusión y la gobernanza digital.

Aunque el metaverso se encuentra aún en una fase experimental y en proceso de consolidación, su potencial como vector de transformación digital resulta innegable. Las formas en que se vive, trabaja, aprende, produce y se establecen vínculos sociales se están reconfigurando de manera radical a partir de estas nuevas plataformas tecnológicas. El verdadero alcance de esta transformación dependerá de la capacidad colectiva para diseñar un ecosistema ético, inclusivo y sostenible, que amplifique las oportunidades sin reproducir ni profundizar las desigualdades existentes.

Cierre



El metaverso se ha consolidado como un espacio de convergencia tecnológica que redefine la manera en que las personas interactúan, aprenden, trabajan y generan valor. En esta experiencia educativa, alcanzaste una comprensión integral sobre su evolución, fundamentos conceptuales, tecnologías habilitadoras y los cambios estructurales que está generando en distintos sectores; además, descubriste su papel como catalizador de la transformación digital, en cuanto introduce nuevas dinámicas económicas y profesionales. Finalmente, reconociste los desafíos éticos, legales y sociales que deben abordarse con responsabilidad colectiva.

Comprender el metaverso no solo te permitirá anticipar escenarios futuros, sino también prepararte para participar en su configuración; desde una perspectiva profesional, este conocimiento te abrirá oportunidades para innovar en ámbitos como la educación, la industria, la salud o el diseño de experiencias digitales. A nivel personal, te invita a pensar en qué consiste la identidad digital, la ciudadanía virtual y la toma de decisiones fundamentadas en entornos cada vez más híbridos y complejos.

Para concluir, reflexiona en torno a las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera la adopción de identidades digitales reguladas puede transformar la interacción en plataformas virtuales y redes sociales?
- ¿Qué mecanismos deben implementarse para proteger a menores de edad y otros grupos vulnerables dentro de los entornos virtuales inmersivos?
- ¿Qué estrategias se necesitan para garantizar la interoperabilidad, accesibilidad y sostenibilidad de los futuros escenarios del metaverso?

Checkpoint

Asegúrate de:

- Reconocer la complejidad del metaverso, a partir de sus diversas perspectivas, para aplicarlo correctamente en contextos reales de la transformación digital.
- Diferenciar las características clave del metaverso frente a otras plataformas digitales para evaluar si un entorno virtual puede integrarse en este ecosistema de forma coherente.
- Analizar el rol de las tecnologías habilitadoras del metaverso para justificar su importancia en la creación de entornos virtuales inmersivos y funcionales.
- Analizar el impacto del metaverso en distintos sectores para identificar oportunidades de innovación y transformación en los ámbitos educativo, profesional e industrial.
- Reflexionar sobre los desafíos éticos y sociales del metaverso para promover un uso responsable, inclusivo y seguro de los entornos virtuales inmersivos.

Referencias bibliográficas

- Ball, M. (2022). *El metaverso. Y cómo lo revolucionará todo*. España: Deusto.
ISBN: 9788423434275.
- EMB. (2024). *Differences Between Metaverse and Multiverse Explained*. Recuperado de https://blog.emb.global/metaverse-vs-multiverse/
- Juliao, C., y Zarta, F. (2024). Metaverso, identidad virtual y mundos paralelos. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología y Sociedad, 19*(57). Recuperado de https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/366
- Marr, B. (2022). *Nikeland, el espacio en el que Nike construye su metaverso en Roblox*. Recuperado de https://forbes.pe/negocios/2022-06-13/nikeland-el-espacio-en-el-que-nike-construye-su-metaverso-en-roblox
- Meta. (2024). *¿Qué diferencias hay entre la AR, la VR y la MR?* Recuperado de https://forwork.meta.com/es/blog/difference-between-vr-ar-and-mr/
- Metaverse Standards Forum. (2025). *Metaverse Standards Forum 2024 Annual Report*. Recuperado de https://metaverse-standards.org/news/press-releases/metaverse-standards-forum-2024-annual-report/
- Ommundsen, K., Eisenberg, J. (2023). *Así es como la IA está dando forma al metaverso - de acuerdo con expertos de la industria*. Recuperado de https://es.weforum.org/stories/2023/05/la-ia-esta-dando-forma-al-metaverso-pero-como-expertos-del-sector-lo-explican/
- Ritterbusch, G., y Teichmann, M. (2023). Defining the Metaverse: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, *11*. Recuperado de https://doi.org/10.1109/access.2023.3241809
- Rivera, D., y Rivera, J. (2023). *Metaversos. ¡Acércate a los mundos de la realidad virtual!* España: RED Descartes.
ISBN: 978-84-18834-79-0.
- Second Life. (s.f.). *Explorar. Descubrir. Crear.* Recuperado de https://secondlife.com/
- Sotillos, L. (2023). *El metaverso, más allá de la internet inmersiva, es una nueva realidad "figital"*. Recuperado de https://www.linkedin.com/pulse/el-metaverso-m%C3%A1s-all%C3%A1-de-la-internet-inmersiva-es-una-sotillos-sanz-trtne/
- Sze, L., Salo, J., y Tan, T. (2024). Sustainable innovation in the metaverse: Blockchain's role in new business models. *Digital Business*, *4*(2). Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.digbus.2024.100086

Tecmilenio no guarda relación alguna con las marcas mencionadas como ejemplo. Las marcas son propiedad de sus titulares conforme a la legislación aplicable, estas se utilizan con fines académicos y didácticos, por lo que no existen fines de lucro, relación publicitaria o de patrocinio.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor. El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO. Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.