

DESAFÍOS JURÍDICOS DEL METAVERSO: PROTECCIÓN DE DATOS, PROPIEDAD INTELLECTUAL Y RESPONSABILIDAD CIVIL

*LEGAL CHALLENGES OF THE METAVERSE: DATA PROTECTION,
INTELLECTUAL PROPERTY AND CIVIL LIABILITY*

Working Paper IE Law School

AJ8-282

07-11-2023

Cátedra Jose María Cervelló

Lorena María Arismendy Mengual**

Resumen: El presente estudio examina los desafíos jurídicos en materia de protección de datos personales, protección de la propiedad intelectual e industrial y la responsabilidad civil con ocasión del advenimiento del Metaverso. Su adopción creciente, así como de las tecnologías que de este se predica, trae consigo un escenario nuevo de interacción entre sujetos, con implicaciones a nivel social, industrial, comercial, médico, educativo e incluso gubernamental, que permite la celebración de contratos, la fabricación, distribución y venta de distintos activos y, desde luego, la vulneración de derechos e intereses que pueden estar jurídicamente protegidos. El trabajo procura ofrecer una visión panorámica de las materias señaladas y su complejidad, considerando a su vez el controvertido tema de la propiedad digital, la protección de los consumidores, la circulación de datos no personales y los mecanismos contractuales que rigen la experiencia en los mundos virtuales del Metaverso.

Palabras clave: Metaverso, nuevas tecnologías, inteligencia artificial, propiedad intelectual, propiedad industrial, responsabilidad, protección de datos.

Abstract *This paper examines the legal challenges and implications in terms of personal data protection, intellectual and industrial property protection and civil liability issues that arise with the advent of the Metaverse. Its growing adoption brings with it a new scenario of interaction between subjects, with implications on social, industrial, commercial, medical, educational and even governmental levels, which allows the conclusion of contracts, the manufacture, distribution and sale of different assets and, of course, the infringement of rights and interests that may be legally protected. The work seeks to offer a panoramic view of the aforementioned matters and their complexity, considering in turn the controversial issue of digital property, consumer protection, the flow of non-personal data and the contractual mechanisms that govern the experience in the Metaverse's virtual worlds.*

Keywords: *Metaverse, new technologies, artificial intelligence, intellectual property, civil liability, personal data protection.*

Legal Challenges of the Metaverse: Data Protection, Intellectual Property and Civil Liability

** Profesora Contratada Doctora, CUNEF Universidad. ORCID: 0000-0002-9969-9186.

Este trabajo fue ganador del XVII Premio José María Cervelló de Derecho de los Negocios 2023.

1. INTRODUCCIÓN

2. EL METAVERSO Y LOS METAVERSOS.

2.1. EL METAVERSO

2.1.1. Elementos y presupuestos técnicos. Metaverso abierto o cerrado.

2.1.2. Un concepto de Metaverso

2.2. LOS METAVERSOS

3. DESAFÍOS JURÍDICOS DEL METAVERSO

3.1. CUESTIONES PREVIAS. PROPIEDAD DIGITAL Y LEY APLICABLE.

3.2. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL

3.2.1. Derechos de autor

3.2.2. Derecho de marcas

3.3. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

3.3.1. En el Metaverso nadie sabe que eres un gato. Un paradigma nuevo para la privacidad en el Metaverso abierto.

3.3.2. Los datos personales en el Metaverso

3.3.3. El Metaverso y los datos no personales

3.4. RESPONSABILIDAD JURÍDICA

4. BIBLIOGRAFÍA

La publicación de la Serie Working Papers IE-Law School está patrocinada por la Cátedra José María Cervelló.
Copyright ©2023 by IE, Lorena María Arismendy Mengual.
Este working paper se distribuye con fines divulgativos y de discusión.
Prohibida su reproducción sin permiso del autor, a quien debe contactar en caso de solicitar copias.
Editado por el IE Law School, Madrid, España

*The publishing of Serie Working Papers IE-Law School is sponsored by the José María Cervelló IE Chair.
Copyright ©2023 by IE, Lorena María Arismendy Mengual.
This working paper is distributed for purposes of comment and discussion only.
It may not be reproduced without permission of the copyright holder.
Edited by IE Law School and printed at IE Publishing, Madrid, Spain*

1. Introducción

La necesidad de una adaptación expedita de los distintos sistemas jurídicos se pone a prueba una vez más a partir del avance de la tecnología; el *Metaverso* —*más allá del universo*, conforme sugiere su denominación acuñada en 1992¹ y su adopción creciente traen consigo un escenario nuevo de interacción entre sujetos, con implicaciones a nivel social, industrial, comercial, médico, educativo e incluso gubernamental, que permite la celebración de contratos, la fabricación, distribución y venta de distintos activos y, desde luego, la vulneración de derechos e intereses que pueden estar jurídicamente protegidos. Lo anterior implica una serie de retos para nuestro Derecho cuya exploración se encuentra en su etapa más incipiente.

A pesar de que el entusiasmo inicial por el Metaverso ha disminuido, este sigue expandiéndose rápidamente en términos de alcance, con un crecimiento acelerado en el número de mundos virtuales que lo conforman. Actualmente, existen más de 1000 plataformas de metaverso y más de 3000 mundos virtuales en todo el mundo y la cantidad de usuarios del metaverso supera los cientos de millones. Esta expansión ha dado lugar a un ecosistema industrial bien definido en torno al Metaverso. Las empresas están reconociendo progresivamente el potencial dentro de este ámbito y están incursionando activamente en diferentes modelos de negocio. La industria del Metaverso está captando la atención y fomentando la exploración. Para ello la inversión de fondos no ha sido nada despreciable; el valor de aquellas alcanzó los USD\$47,69 billones en 2020, y se espera que el mercado del Metaverso crezca conservadoramente a hasta alcanzar los USD\$678 billones en 2030, de acuerdo con el último estudio de Grand View Research, o a más de USD\$800 billones en el mismo año, de acuerdo con Verified Market Research².

El presente estudio busca sentar unas bases para una discusión sobre un régimen jurídico viable y aplicable en el Metaverso. Para ello, se ofrece una definición de lo que es el Metaverso, advirtiendo desde este momento que se trata de un ecosistema tecnológico en pleno desarrollo. Seguidamente, se realiza una necesaria explicación de las tecnologías que conforman el Metaverso, mencionando y tratando, cuando ello es adecuado, los problemas jurídicos que ellas pueden suponer. El estudio finaliza planteando y exponiendo los principales retos en materia de protección de datos, derechos de la propiedad intelectual e industrial y de responsabilidad jurídica de los diferentes actores del Metaverso; se plantean las perspectivas presentes y futuras para la aplicación de reglas de responsabilidad civil en el Metaverso.

¹ El término *Metaverso* (una fusión entre el prefijo *meta* —más allá—, y el sustantivo *universo*) fue empleado por primera vez por Neal Stephenson, en su novela de ciencia ficción —del subgénero *cyberpunk*—, llamada *Snow Crash*, publicada en 1992. En la trama dicha obra, los protagonistas vivían en una era distópica y podían introducirse en el *Metaverso*, —un mundo paralelo—, utilizando dispositivos físicos (lentes o puertos) que les permitían convertirse en *personas digitales*, v. gr., *avatars* para interactuar en dicho entorno. STEPHENSON, N. (1992). *Snow Crash*, Bantam Books, Nueva York.

² Global Metaverse Market Size By Product Type (Mobile Metaverse, Desktop Metaverse), By Applications (Game, Social, Conference, Content Creation, Online Shopping), By Geographic Scope And Forecast. [<https://www.verifiedmarketresearch.com/product/metaverse-market/>]; Grand View Research, Inc., Metaverse Market Size Worth \$678.8 Billion by 2030 [<https://www.bloomberg.com/press-releases/2022-03-09/metaverse-market-size-worth-678-8-billion-by-2030-grand-view-research-inc>]. Todas las webs de este estudio fueron consultadas por última vez el 30 de agosto de 2023.

2. El Metaverso y los metaversos.

Conceptualizar sobre lo que es el Metaverso es una tarea difícil que requiere tener en cuenta la tecnología, el *software* y el *hardware* que lo compone, además de entender que en la actualidad se trata de una noción en pleno desarrollo. A su vez, es indispensable separar la noción del Metaverso de aquella de los *mundos virtuales* que alberga.

Es importante, entonces, dar inicio a esta explicación advirtiendo que el Metaverso (con “M” mayúscula y en singular) es en sí mismo un «ecosistema» tecnológico único; de la misma manera en que existe sólo una Internet, sólo existe un Metaverso³. Este es, en suma, la tecnología de base para los llamados *metaversos* (con “m” minúscula y posiblemente en plural)⁴, conforme se explica a continuación:

2.1. El Metaverso

El Metaverso, como ecosistema digital único, se sirve de diferentes tecnologías que le permiten alojar plataformas digitales inmersivas, mundos virtuales o metaversos. Algunas de aquellas tecnologías ya han revolucionado el estado de la ciencia y de la técnica, así como nuestra experiencia en la red, por lo que merece la pena detenerse en las más relevantes —o las que más atención reciben en la literatura científica— para comprender mejor aquel concepto.

2.1.1. Elementos y presupuestos técnicos. Metaverso abierto o cerrado.

No existe un esquema único que describa conceptualmente la arquitectura total del Metaverso⁵. A pesar de aquella falta de concreción y, en atención al objeto de estudio del presente trabajo,

³ RIJMENAM, M. (2022). *Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy*, 12; LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*, 14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*.

⁴ Considero que el término *metaversos* es inadecuado para denominar a los mundos virtuales del Metaverso. A nivel de la literatura y la difusión científica, la falta de precisión sobre ello lleva a errores que dificultan un entendimiento correcto de los conceptos en juego. No obstante, debido a que se trata de la terminología más utilizada y extendida, se mantendrá el uso de dicho término (siempre con ‘m’ minúscula y en plural, cuando esto sea apropiado) para significar exclusivamente los mundos virtuales y plataformas que existen en el Metaverso.

⁵ Por ejemplo, el esquema más popularmente replicado es aquel basado en la cadena de valor del mercado esperado (con una perspectiva industrial), propuesto por Jon Radoff, consistente en siete capas del Metaverso en forma de círculo concéntrico, a saber: infraestructura, interfaz humana, centralización, informática espacial, economía del creador, descubrimiento y experiencia. RADOFF, J. (2021), *The Metaverse Value-Chain*. [<https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7>]. No obstante, esta no es la única forma de entender la arquitectura del Metaverso; desde una perspectiva más amplia, por ejemplo, Duan y otros proponen tres capas en lugar de siete, que se dividen en infraestructura, interacción y ecosistema, *vid.* DUAN, H., et al. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. *Proceedings of the 29th ACM international conference on multimedia*, 153-161. A mi juicio, y para que el panorama quede tan completo como sea posible, la mayoría de las tecnologías que se integran en el concepto de Metaverso se pueden dividir en cinco aspectos, de los que sólo voy a hacer mención, a saber: (i) la infraestructura de telecomunicaciones que puede incluir la *Internet of Things*, redes 5G y 6G, comunicación cuántica, *cloud computing* y *Edge computing*; (ii) la gestión tecnológica que incluye la gestión del consumo de energía eléctrica y de otros recursos, así como su descubrimiento y asignación en la infraestructura del Metaverso; (iii) una tecnología común o fundamental que puede incluir la inteligencia artificial, la consistencia espacio-temporal y tecnologías para la protección de los datos y la privacidad; (iv) la conexión con objetos en la realidad virtual que puede incluir la autenticación de la identidad, la *blockchain*, *social computing* (redes sociales y *swarm intelligence*) y; (v) la convergencia del espacio en la realidad virtual, que puede incluir la realidad virtual, aumentada y mixta, así como tecnologías holográficas, el procesamiento de señales desde el cerebro y videojuegos (motores de videojuegos y la *renderización* en tiempo real). Todos estos, y otros, se explican claramente en: NING, H., et al. (2021). A Survey on Metaverse: the State-

se harán algunas necesarias precisiones respecto de las tecnologías más relevantes que lo conforman.

El Metaverso suele desenvolverse en lo que puede considerarse como el siguiente estadio de evolución de la *World Wide Web*, conocida como la *Web3.0*; se trata de una versión *descentralizada e inmersiva* de sus predecesoras y, más importante aún, que se basa en la tecnología *blockchain*⁶. El uso generalizado de la *Web3.0* determinará la diferencia entre el desarrollo de un Metaverso “abierto” y completamente descentralizado, en relación con el estado actual del Metaverso, que puede caracterizarse como “cerrado” en tanto que se conforma principalmente de *mundos virtuales centralizados*, como se explica más adelante⁷. Así las cosas, se advierte que el comportamiento actual del Metaverso es más similar al de la *Web2.0*, que al de la *Web3.0*. Esto nos permite, desde el principio, identificar supuestos jurídicamente equiparables a aquellos que ya se encuentran regulados con ocasión de la Internet para aplicar análogamente la regulación existente en algunos de los casos que aquí se considerarán.

En cuanto a las referidas predecesoras de la *Web3.0* respecta, encontramos la *Web1.0* (de *sólo lectura*) que es a aquella versión inicial de internet de los años 90 cuando la primera página web se abrió al público⁸. Esto permitió mayormente la consulta de contenidos al conectar los bancos de información albergados en internet, pero requería de grandes habilidades y conocimientos técnicos para participar en ella. La evolución de esta forma de aproximarnos a la Internet nos llevó a la *Web2.0* (de *lectura-escritura*) que puso en el centro la posibilidad de crear, compartir y recibir contenidos por parte de los usuarios, especialmente con la popularización masiva de las redes sociales y el *e-commerce*, en los que empresas privadas como Microsoft, Apple, Facebook (actualmente Meta) o Google se constituyeron en los titulares de los contenidos y datos transmitidos a través de sus respectivas plataformas que centralizan toda la información⁹.

La llamada *blockchain* permite implementar una *tecnología de registros distribuidos* (*Distributed Ledger Technology* o *DLT*, por sus siglas en inglés) y puede definirse como una base de datos o cadena de códigos pública, descentralizada e inmodificable por lo que garantiza la transparencia, fiabilidad e inmutabilidad de la información que se transmite en ella de manera encriptada, que puede a su vez ser rastreada y verificada por cualquier interesado¹⁰. Lo anterior

of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2111.09673*, 13 y ss.; En el mismo sentido: CHANG, L., et al. (2022). 6G-enabled Edge AI for Metaverse: Challenges, Methods, and Future Research Directions. *arXiv preprint arXiv:2204.06192*; MOZUMDER, M., et al. (2022). Overview: technology roadmap of the future trend of metaverse based on IoT, blockchain, AI technique, and medical domain metaverse activity. *2022 24th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*. IEEE, 256-261.

⁶ KSHETRI, N. (2022). Policy, Ethical, Social, and Environmental Considerations of Web3 and the Metaverse, *IT Professional*, 24(3), 4-8.

⁷ A su vez, acertadamente destacan que, un sistema económico en el Metaverso sin la *blockchain* sería eventualmente centralizado, v. gr., controlado por un solo agente o participante, o un número reducido de ellos: JEON, H.-J., YOUN, H.-C., KO, S.-M. y KIM, T.-H. (2022). Blockchain and AI meet in the metaverse, *Advances in the Convergence of Blockchain and Artificial Intelligence*, 6.

⁸ Sobre la historia de la Internet con anterioridad a este hito y su apertura al público: LEINER, B. M., et al. (2009). A brief history of the Internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5), 22-31.

⁹ HACKL, C., LUETH, D., DI BARTOLO, T., ARKONTAKY, J. y SIU, Y. (2022). *Navigating the Metaverse A Guide To Limitless Possibilities In A Web 3.0 World*, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 1119898994, Newark, 48; RIJMENAM, M. (2022). *Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy*, Ob.Cit., 4 y ss.

¹⁰ GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*.

parece deseable, no obstante, supone algunos desafíos importantes en materia de protección de datos personales¹¹. Además, la *blockchain* puede ser cerrada (que no es accesible al público, sino que cuenta con un control de acceso, también conocida como *permissioned blockchain*), o abierta (en las que cualquiera puede participar, también conocida como *permissionless blockchain*)¹².

La DLT es “una base de datos de la que existen múltiples copias idénticas que están distribuidas entre varios participantes y que se actualizan de manera sincronizada por el consenso entre las partes”¹³. Como su nombre sugiere, la tecnología *blockchain*, que implementa el sistema de *DLT*, funciona como una serie de bloques consecutivos —en este caso, códigos informáticos— entrelazados entre sí. Cuando se ingresan datos nuevos, como puede ser una solicitud de transferencia de activos digitales, estos se añaden como un eslabón más en la cadena siempre que una serie de *verificadores* llegue a un *consenso* para validar su inclusión en ella, a cambio de una recompensa pagadera en activos intangibles (*tokens*). Aquellos verificadores no son personas físicas, sino que son, en suma, una red de ordenadores que aportan sus capacidades técnicas resolviendo problemas matemáticos complejos —*proof of work*—; o que al verificar demuestran la posesión de una cierta cantidad de sus propios *tokens*, en cuyo caso la recompensa se asigna al azar, pero teniendo en cuenta la cantidad de la *apuesta* —demostración de tenencia— que hayan realizado —*proof of stake*—. Esto puede suceder desde cualquier lugar del mundo, conforme a su protocolo de funcionamiento y, como se ha dicho, supone la asignación de una recompensa pagadera en *tokens* para quienes consiguen dar su visto bueno a la transacción solicitada¹⁴. La tecnología *blockchain* fue popularizada en 2008 por el misterioso Satoshi Nakamoto cuando publicó el informe técnico inicial (*white paper*) de Bitcoin, el principal criptoactivo en la actualidad¹⁵. Tras estos desarrollos, otros usos para la *blockchain* —además de la descentralización de los registros de transacciones con criptoactivos— no se hicieron esperar; técnicos y desarrolladores encontraron nuevas aplicaciones para esta tecnología a través del desarrollo de los llamados *smart contracts* (mecanismos tecnológicos de ejecución contractual) que emergieron con Ethereum —otro de los principales criptoactivos que

¹¹ Vid. Epígrafe 3.3.

¹² MILLER, A. (2019). *Permissioned and permissionless blockchains*. SHETTY, S., et al (eds). *Blockchain for distributed systems security*. Wiley, New Jersey, 193-204.

¹³ Definición de: ROMERO UGARTE, J. L. (2028). Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción. *Boletín económico/Banco de España [Artículos]*, (4)12,1.

¹⁴ HUO, R., et al. (2022). A comprehensive survey on blockchain in industrial internet of things: Motivations, research progresses, and future challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 3 y ss.; THOMSEN, S. E. y SPITTERS, B. (2021). Formalizing Nakamoto-Style Proof of Stake. *2021 IEEE 34th Computer Security Foundations Symposium (CSF)*. IEEE, 1-15. Actualmente se habla también de nuevos protocolos de consenso como, por ejemplo, el llamado *Proof of Space*, en el que los participantes ofrecen o demuestran una cantidad significativa del espacio de almacenamiento de sus respectivos discos duros, en lugar de su capacidad de computación. Fue creado por: DZIEMBOWSKI, S., FAUST, S., KOLMOGOROV, V., y PIETRZAK, K. (2013). *Proofs of Space*. *Cryptology ePrint Archive*, Paper 2013/796. Este novedoso protocolo de consenso se plantea potencialmente de cara a transferencias de datos e información entre planetas —*InterPlanetary File System* o *IPFS*. JIAN, P. et al. (2021). Blockchain-empowered trusted networking for unmanned aerial vehicles in the B5G era, *IEEE Network*, (35)1, 72–77.

¹⁵ NAKAMOTO, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260; Prefiero la expresión criptoactivo a aquella más comúnmente empleada de *criptomoneda* porque considero que la naturaleza este tipo de bienes intangibles no se ajusta —en la actualidad y de forma general— a la de las monedas de curso legal.

data de 2017¹⁶—, cuyos códigos también se almacenan en la *blockchain*¹⁷. Merece la pena mencionar que la noción de *Smart contract* jurídicamente no corresponde a la de un verdadero contrato. En efecto, estos no se ajustan a nuestra definición de contrato como acuerdo de voluntades dotado de un objeto y causa lícitos (*ex* artículo 1261 del Código Civil), sino que, por su configuración y funcionamiento, se constituyen como un dispositivo tecnológico que facilita la ejecución de las prestaciones contenidas en un contrato¹⁸. Posteriormente, y simplificando los altibajos que ha experimentado, el advenimiento de los *tokens no fungibles* (*non-fungible tokens* o NFT, por sus siglas en inglés¹⁹) basados en la *blockchain* marcaron una revolución en el mercado de activos intangibles coleccionables puesto que aquella tecnología permite asegurar la autenticidad de los contenidos y demostrar quién es su titular actual, tal como sucedió respecto de algunas imágenes populares (los llamados *memes*) y de obras de arte digitales²⁰.

Se debe destacar que, en todos los casos, la *blockchain* —como presupuesto técnico— impide que los usuarios alteren, falsifiquen o censuren los datos y la información que circulan

¹⁶ Si bien el informe técnico inicial de Ethereum fue publicado en 2014; BUTERIN, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform, *whitepaper*, 3(37), 1–36.

¹⁷ JEON, H.-J., YOUN, H.-C., KO, S.-M. y KIM, T.-H. (2022). Blockchain and AI meet in the metaverse, *Advances in the Convergence of Blockchain and Artificial Intelligence*, 3-4.

¹⁸ Los mal llamados *contratos inteligentes* fueron introducidos por primera vez por Szabo, *vid.* SZABO, N. (1997). Formalizing and securing relationships on public networks. *First Monday*, 2(9), 1–21; De acuerdo con la doctrina científica, los *smart contracts* suelen tener las siguientes características: (1) son *autoejecutables* y automáticos, es decir, que no requieren de interacción manual alguna y, una vez que se activa alguna de sus funciones, no es posible evitar su ejecución; (2) es posible consultar y verificar la información contenida en los *smart contracts* puesto que se incorpora a cada nodo de la *blockchain*, asegurando su transparencia e inmutabilidad; y (3) son suficientemente *flexibles* para ajustar sus consecuencias a distintos supuestos de hecho. Explican: WANG, Z., JIN, H., DAI, W., et al. (2021). Ethereum smart contract security research: survey and future research opportunities. *Frontiers of Computer Science*, 15, 152802, 1; Los *Smart contracts* desarrollados a través de la *blockchain* han suscitado ya un gran interés y considerables retos en transacciones comerciales, en el entorno de la economía colaborativa, en el sector salud y asegurador, en el sector de seguridad informática, etc. En este sentido y a nivel técnico, por ejemplo: HUCKLE, S., et al. (2016). Internet of things, blockchain and shared economy applications. *Procedia computer science*, 98, 461-466; LIANG, J., HAN, W., GUO, Z., et al. (2018). Li F. DESC: enabling secure data exchange based on smart contracts. *Science China Information Sciences*, 61(4), 049102; Un análisis técnico del funcionamiento de la tecnología blockchain en Ethereum y los *Smart contracts* puede encontrarse en: ZARIR, A. A., OLIVA, G. A., JIANG, Z. M., y HASSAN, A. E. (2021). Developing cost-effective blockchain-powered applications: A case study of the gas usage of smart contract transactions in the Ethereum blockchain platform, *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 30(3), 1–38.

¹⁹ En suma, los NFT son criptoactivos *únicos*, es decir, activos incorpóreos o digitales, específicos y, como su nombre indica, no fungibles. Sobre los referidos altibajos en la historia del mercado de los NFT, que no son tema de este estudio: *NFT sales market is on track to surpass 2021, but monthly totals are dropping*. [<https://finance.yahoo.com/news/nft-market-sales-dropping-170000363.html?>]

²⁰ RIJMENAM, M. (2022). *Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy*, 129 y ss.; Uno de los llamados *memes*, en este caso *disaster girl* —una niña que mira a la cámara con una sonrisa mientras que una casa se incendia en el fondo— fue vendido por su protagonista (Zoë Roth, con 21 años) por la suma de USD\$500.000 en 2021. [<https://www.nytimes.com/2021/04/29/arts/disaster-girl-meme-nft.html>]; Similarmente, el *meme* conocido como *overly attached girlfriend* —que muestra el estereotipo de una chica que mira fijamente a la cámara buscando ser el único centro de atención de *su novio*— fue vendido por su protagonista (Laina Morris) en el mismo año por 200 Ethereum, que en su momento cotizaban por valor de USD\$411.000. Estos y otros ejemplos en: [<https://decrypt.co/es/63972/nft-del-meme-de-la-novia-psicopata-se-vende-por-411000>]. En definitiva, el mercado de los NFT superó en 2021 los 40 billones de dólares estadounidenses. [<https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-01-06/nft-market-surpassed-40-billion-in-2021-new-estimate-shows>].

en la red; los participantes pueden *leer* y *escribir*, pero no *editar* en el marco de esta tecnología²¹.

Ahora bien, en el ámbito del Metaverso, la tecnología *blockchain* sirve especialmente a dos propósitos principales: (i) permite crear un entorno económico de intercambio de bienes y servicios digitales, en conexión con toda clase de bienes y servicios del mundo *real*, y (ii) permite el almacenamiento de los propios datos y activos de los usuarios, que pueden ser portados o transferidos entre plataformas²².

Ambos aspectos son supremamente importantes. El primero de ellos tiene una gran repercusión y plantea problemas actuales de difícil solución, principalmente en materia de propiedad intelectual, en la debida regulación de los contratos que rigen estos intercambios, la protección de los consumidores, la seguridad y privacidad de los intervinientes en el mercado, la jurisdicción aplicable en casos de disputas, entre otros asuntos que se abordan en este estudio.

El segundo de ellos merece que hagamos una anotación adicional antes de continuar: la identidad y los datos de los usuarios pueden técnicamente gestionarse por ellos mismos desde la propia *wallet* o *cartera digital* en la *blockchain*. En términos generales, aquella *cartera digital* funciona como una base de datos, y asigna un código alfanumérico único al usuario también conocido como *clave pública* (*public key*)²³ —como si se tratara de un código de cuenta bancaria IBAN o un nombre de usuario en cualquier web—, y ofrece la posibilidad de almacenar criptográficamente su información (principalmente, sus activos inmateriales o *tokens*, pero sin limitarse a ellos), asegurando que cada uno puede ser efectivamente el titular y custodio de los propios datos, y permitiéndoles portar dichos datos entre plataformas²⁴.

Dicha portabilidad se conoce como *interoperabilidad* y es uno de los objetivos teóricos del desarrollo del Metaverso²⁵. Como ejemplo de ello, podemos pensar en la posibilidad de

²¹ RIJMENAM, M. (2022). Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy, 6.

²² GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*, 4-6; LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*,14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*, 16-17.

²³ Las claves o llaves públicas son versiones más largas y complejas de las direcciones de las carteras digitales. Aquellas pueden consistir en letras, números e incluso caracteres especiales, de aproximadamente entre 25 y 45 dígitos. Su formato depende de la *blockchain* en la que ha sido creada y su manejo se realiza con una clave privada (*private key*), equivalente a nuestro PIN bancario, necesario para acceder y descifrar todo tipo de transacciones en la *blockchain*, especialmente las realizadas con criptoactivos.

²⁴ Algunos estudios tratan el tema del almacenamiento de los datos y la portabilidad de estos en la *blockchain*, por ejemplo: GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*, 8; Si bien el control al que nos referimos no sólo proviene de la titularidad de los datos, sino del protocolo de comunicación (*Internet Protocol* o IP, por sus siglas en inglés) y de la titularidad de los códigos que emplea cada software. BALL, M. (2021). *The Metaverse. And how it will revolutionize everything*, Liveright Publishing Corporation, 239.

²⁵ El artículo 2.12 de la Directiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019 relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales, define la «interoperabilidad» como “la capacidad de los contenidos o servicios digitales de funcionar con aparatos (*hardware*) o programas (*software*) distintos de aquellos con los cuales se utilizan normalmente los contenidos o servicios digitales del mismo tipo”; También, sobre la interoperabilidad en el Metaverso: GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*, 8, 13-14; KIONG, L. V. (2022). *Metaverse Made Easy: A Beginner’s Guide to the Metaverse: Everything you need to know about Metaverse, NFT and GameFi*. Liew Voon Kiong, 101 y ss.

iniciar sesión en una nueva web con las credenciales de acceso de Google o Facebook. Existen, no obstante, algunas barreras considerables para alcanzar aquella interoperabilidad del Metaverso que permita a los usuarios integrar contenidos entre plataformas; por ejemplo, es improbable que MANA (el criptoactivo de uso corriente de *Decentraland*) pueda ser portado para su uso directo en *Second Life*, o que el avatar que usemos en *Horizon Worlds* pueda ser usado indistintamente en *Roblox*. Lo anterior probablemente obedece a las capacidades técnicas de cada metaverso, a los intereses comerciales de las empresa o grupo de empresas que los controlen, así como la necesidad de adquirir o mantener una ventaja competitiva y/o de proteger la propiedad intelectual e industrial de cada uno, entre otros factores. Sin perjuicio de lo anterior, existen iniciativas que buscan facilitar la transición a un Metaverso interoperable. Tal es el caso de la iniciativa del Ministerio de Ciencia y TIC surcoreano llamada *Metaverse Alliance*, compuesta ya por más de 200 empresas, incluido el principal operador inalámbrico SK Telecom Co, Hyundai Motor Co., y grupos industriales, como la Asociación de Negocios de Internet Móvil de Corea, entre otros²⁶.

Como se ve, el concepto de *descentralización* es fundamental en el desarrollo de un Metaverso *abierto* puesto que permite a los usuarios tener un control mayor respecto de sus propios datos y aportaciones en el ecosistema digital. Lo anterior no sólo revolucionará por completo el uso de la tecnología tal y como la conocemos, sino que implica necesariamente un cambio de paradigma en el modelo de negocio de las Big Tech y en el ámbito de la responsabilidad de quienes tradicionalmente hemos conocido como intermediarios o prestadores de servicios en la sociedad de la información, en la medida en que estos ya no sean los propietarios exclusivos ni los gestores de los datos que circulan en la red.

Volviendo a los presupuestos técnicos, hemos dicho que la experiencia de la Web3.0 en el Metaverso lleva consigo la inmersión del usuario. Esto se logra actualmente con otro tipo de tecnologías y de hardware que *transportan* a las personas físicas hacia una experiencia digital que cada vez es más realista y que, en su conjunto, se conocen como *realidad extendida* (*Extended Reality, XR*). La llamada realidad *extendida* (RE, por sus siglas en castellano), conjuga las nociones de realidad *virtual*, realidad *augmentada* y realidad *mixta*²⁷.

Siguiendo a Y.-G. Park y S.-M. Kim, podemos sintetizar que la realidad virtual (RV, por sus siglas en castellano) es una tecnología que provee la experiencia de encontrarse en un lugar físico —usualmente un entorno en 3D, perceptible en un campo de visión de hasta 360°—, pero sin limitaciones físicas²⁸; la realidad aumentada (RA,

²⁶ Vid. [https://www.koreatimes.co.kr/www/tech/2023/07/129_308975.html]

²⁷ GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*, 4.

²⁸ Desde sus inicios, que datan de mediados del siglo XX —en que Morton Heilig diseñó y patentó el dispositivo de inmersión *multisensorial* llamado *Sensorama* para mejorar la experiencia de los espectadores en el cine—, los dispositivos de realidad virtual han prometido avances tecnológicos que no han tenido un desempeño óptimo; los gráficos no eran especialmente buenos y los dispositivos eran demasiado voluminosos, incómodos y costosos, conforme destaca Rijmenam. Sólo en 2010 se presentó un verdadero cambio en estos aspectos, cuando un joven emprendedor llamado Palmer Luckey diseñó el dispositivo que se convertiría en el conocido *Oculus Rift*. Se trataba de un prototipo puntero de lentes de RV, más económico y que ofrecía, entre otras prestaciones, un campo de visión amplio (de 90° horizontales) para el usuario. El prototipo fue adquirido por Facebook (ahora Meta) por dos billones de dólares estadounidenses en 2014, momento desde el que fue subsiguientemente desarrollado y mejorado para crear dispositivos cada vez más potentes, ligeros y accesibles. En aquel entonces, no era claro exactamente en qué manera aquel dispositivo de RV jugaría un papel importante en la red social Facebook. Esto sucedió hasta abril 2021, en que la última versión del *Oculus Rift* (el *Rift S* lanzado en 2019) fue descontinuada.

por sus siglas en castellano), en cambio, lo que hace es *superponer* elementos digitales (tales como imágenes, sonidos, modelos en 3D, secuencias animadas, juegos, indicaciones de GPS, etc.) en el espacio físico o real, permitiendo al usuario percibir dichos elementos desde una perspectiva en primera persona²⁹; finalmente, la realidad mixta (RM, por sus siglas en castellano) integra la RV y la RA, y permite percibir el mundo real, pero ofreciendo la posibilidad de crear objetos digitales que no sólo se superponen ante el campo de visión del usuario, sino que este puede interactuar con ellos³⁰. Como hemos dicho, la denominada RE engloba todas las anteriores y sirve a modo de puente con el mundo real³¹.

El uso de las tecnologías de RE se pone al alcance de las personas mediante el uso de distintos tipos de *hardware* que pueden tener el aspecto de cascos, lentes o visores, conocidos como *head-mounted displays* (HMD, por sus siglas en inglés); además de dispositivos auxiliares que pueden tener el aspecto de mandos, guantes o electrodos conocidos como *hand-based input devices* que recogen el movimiento de las manos y los brazos o, en general, los *motion input devices* que pueden recoger el movimiento del cuerpo entero del usuario³².

Para crear aquella experiencia inmersiva, en suma, un aparato estereoscópico bloquea total o parcialmente el campo de visión del usuario y, en su lugar, se le presentan las imágenes y sonidos (a través de pantallas y altavoces o auriculares incorporados) que derivan del uso de

RIJMENAM, M. (2022). *Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy*, 8-9; MORTON, H. (1995). The cinema of the future [<https://www.forbes.com/sites/briansolomon/2014/03/25/facebook-buys-oculus-virtual-reality-gaming-startup-for-2-billion/>]; [<https://www.oculus.com/rift-s/?locale=es>]; Lo anterior no significa que esta clase de tecnología haya fracasado, sino que la gama Rift ha sido reemplazada desde entonces por una nueva línea de dispositivos de RV. HILLMANN, C. (2019). Comparing the gear vr, oculus go, and oculus quest. *Unreal for Mobile and Standalone VR*. Apress, Berkeley, 141-167.

²⁹ El ejemplo más claro sobre el uso generalizado de la tecnología de RA es el popular juego para móviles llamado *Pokémon Go*, lanzado mundialmente por Niantic en 2016. RAUSCHNABEL, P. A., ROSSMANN, A. y TOM DIECK, M. C. (2017). An adoption framework for mobile augmented reality games: The case of Pokémon Go. *Computers in Human Behavior*, 76, 276-286; [<https://pokemongolive.com/es/>].

³⁰ PARK, S.-M. y KIM, Y.-G. (2022). A Metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *Ieee Access*, 10, 4213-4216.

³¹ Algunos autores introdujeron la noción de la realidad extendida utilizando el concepto del *continuo de la virtualidad* (*Reality-Virtuality Continuum*) que es básicamente una escala que, en lugar de ir de 0 a 10, va desde la realidad física hasta la realidad completamente virtual o inmersiva. En teoría, la RV y la RA conforman los dos extremos de aquella escala o *continuo de la realidad virtual*; la RA (a través de la que se incluyen objetos digitales en la realidad física) se encuentra en el punto más apartado del mundo completamente virtual, mientras que la RV (a través de la que se incluyen objetos reales en un mundo completamente sintético), se encuentra en el punto más apartado del mundo físico o real. En este contexto, la RM agrupa los puntos intermedios. MILGRAM, P., TAKEMURA, H., UTSUMI, A. y KISHINO, F. (1995). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. DAS, H. (ed.) *Telem manipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282 – 292; También explican: MILGRAM, P. y KISHINO, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77, 1321–1329, 1994; No obstante, aquel concepto del *continuo de la realidad virtual* ha sido actualizado en el sentido de incluir, por ejemplo, la telepresencia holográfica y otras tecnologías. En este sentido: SKARBEZ, R., SMITH, M. y WHITTON, M. C. (2021). Revisiting Milgram and Kishino's reality-virtuality continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2(27).

LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*, 14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*, 6.

³² PARK, S.-M. y KIM, Y.-G. (2022). A Metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *Ieee Access*, 10, 4216.

todas las tecnologías indicadas anteriormente³³. Aquellos dispositivos, y especialmente el HMD —que es el más imprescindible—, pueden analizar la posición y orientación del usuario en el espacio físico real para reflejar sus movimientos y reacciones (que pueden incluir también gestos faciales, la posición de la retina, la voz, etc.) y traducir estos datos en el contenido que se presenta ante sus ojos, esto es, el entorno digital en el que, en última instancia, se sumerge³⁴.

Es importante reflexionar en este punto sobre la importancia de la cantidad masiva de datos que aquellos dispositivos pueden generar, recopilar y transmitir. A su vez, los anteriores lógicamente suponen el riesgo de sufrir lesiones accidentales o de causar daños en el entorno físico en el que se mueva el usuario.

Finalmente, es necesario referirnos al avatar como elemento inmersivo, puesto que se trata del *vehículo* personalizable que digitaliza la presencia del usuario, quien lo controla a través de los HMD y demás dispositivos señalados arriba, y que le permite identificarse a sí mismo, presentarse frente a los demás, navegar, desplazarse, interactuar en el espacio virtual, etc., por lo que es central en la experiencia del Metaverso³⁵.

El avatar, en definitiva, consigue que las personas se expresen y desarrollen en los metaversos muchas de las actividades que pueden realizarse en el *mundo real* —tal como asistir a eventos masivos, entablar relaciones interpersonales, asociarse, comprar y vender activos tangibles e intangibles, prestar servicios, etc.—, por lo que más que *simular* la presencia de la persona física en el Metaverso, este puede llegar a percibirse como una extensión *del ser* en el entorno digital, o incluso podría pensarse en una forma de personificación, por lo que desde hace décadas constan algunos llamamientos hacia el reconocimiento de la personalidad jurídica del avatar, lo que la fecha no ha tenido un recorrido significativo³⁶. Es importante tener en cuenta que un avatar puede ser controlado por personas físicas, jurídicas, o bien, por agentes de inteligencia artificial, lo que complica incluso más el panorama tecnológico y jurídico.

³³ EDWARDS, E. K., ROLLAND, J. P. y KELLER, K. P. (1993). Video see-through design for merging of real and virtual environments. *Proceedings of IEEE Virtual Reality Annual International Symposium*. IEEE, 223-233.

³⁴ PARK, S.-M. y KIM, Y.-G. (2022). A Metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *Ieee Access*, 10, 4217.

³⁵ La noción más extendida del avatar corresponde a la de una representación gráfica asociada al perfil de un usuario, principalmente, en foros *online*, videojuegos, aplicaciones de mensajería instantánea y, más recientemente, en el Metaverso. El sentido moderno de esta expresión comienza a atribuírsele aproximadamente en 1985 cuando *Habitat* —un juego de rol de ordenador de Lucasfilm— fue creado. De acuerdo con la reseña escrita por Morabito sobre dicho videojuego: “cuando un ser humano ingresa a Habitat, él o ella asume la forma visual de un avatar, y para todos los propósitos y efectos, se convierte en uno de aquellos seres de ese nuevo mundo”. MORABITO, M. (1986). Enter the On-line World of Lucasfilm, *Run*, 24. Originalmente, la palabra *avatar* tiene un contenido religioso y se refiere la apariencia física del *descenso* de una deidad en la tierra, de acuerdo con el hinduismo. LOCHTEFELD, J. G. (2002). Avatar. *The illustrated encyclopedia of Hinduism*. Vol. 1, Rosen Publishing, 72-73. La popularización de esta forma de representación gráfica de los usuarios también se atribuye también a la obra de Neal Stephenson de 1992. Aquella afirmación de finales del Siglo XX se ha mantenido y magnificado en el presente, ya que el avatar es, como se ha dicho, un elemento central de la experiencia del usuario en el Metaverso. LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*, 14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*, 28-29.

³⁶ FRANKS, M. A. (2011). Unwilling avatars: Idealism and discrimination in cyberspace, *Columbia. Journal of Gender & Law*, 20, 224; CHEONG, B. C. (2022). Avatars in the metaverse: potential legal issues and remedies. *International Cybersecurity Law Review*, 3.

A las tecnologías y elementos mencionados se suma el uso de la inteligencia artificial o *IA* (*artificial intelligence* o *AI*, por sus siglas en inglés), que dinamiza la experiencia de los usuarios puesto que permite a las máquinas *aprender*, crear y predecir contenidos y entornos que pueden adaptarse, personalizarse, cambiar de forma rápida, tomar decisiones autónomamente, etc., mediante la experiencia o la estadística (el llamado *machine learning* y el *deep learning*)³⁷.

Todo lo anterior, adicionando otras nociones técnicas a las que no se hace referencia expresa, conforma el horizonte tecnológico del Metaverso. Con base en ello, a continuación, se procura ofrecer un concepto omnicomprendivo del Metaverso, lo que permitirá identificar los aspectos jurídicos más importantes que derivan del mismo y hacer las distinciones necesarias con otros conceptos que se abordan en este estudio.

2.1.2. Un concepto de Metaverso

Con este panorama, queda claro que el Metaverso no es simplemente un *lugar* o un *destino* que se pueda visitar a través de un dispositivo de realidad virtual, sino que es un entorno tecnológico mucho más complejo. Su uso supone reemplazar hábitos, actividades y, —en cuanto a este trabajo interesa—, hechos, actos y negocios jurídicos conforme se producen en el mundo *real*, por otros equivalentes en un mundo digital. Teniendo en cuenta todo lo dicho hasta este momento podemos, entonces, definir el Metaverso como aquel ecosistema digital que, a través del uso de distintas tecnologías (*Web3.0*, *blockchain*, IA, RE, HMD, etc.³⁸), permite que los aspectos físicos y digitales de la vida de las personas converjan en una misma experiencia inmersiva, de tal forma que los usuarios perciben un entorno persistente, síncrono e interoperable, y se desenvuelven, para todos los efectos, en una *realidad digital* tanto a nivel social, como económico, comercial, laboral, cultural, industrial, jurídico, político, entre otros³⁹.

2.2. Los metaversos

En el Metaverso —explicado en los términos anteriormente expuestos—, coexisten plataformas distintas diseñadas para funcionar de forma independiente entre sí y ofrecer toda

³⁷ JEON, H.-J., YOUN, H.-C., KO, S.-M. y KIM, T.-H. (2022). Blockchain and AI meet in the metaverse, *Advances in the Convergence of Blockchain and Artificial Intelligence*, 6 y ss.; GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*, 11-12; LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*, 14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*, 14, 45.

³⁸ El recuento de las tecnologías explicadas hasta este momento se ha hecho sin ánimo de exhaustividad; las demás tecnologías apenas mencionadas en una nota al pie anterior (*internet of things*, *swam intelligence*, *Multi-session managing*, etc.) se explican en detalle en: NING, H., et al. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2111.09673*, 13 y ss.

³⁹ Otras definiciones doctrinales parecen ser más restrictivas u omitir características importantes del Metaverso. Por ejemplo, Nisa Ávila sólo tiene en cuenta la *digitalización* de aspectos actuales del mundo real en una infraestructura tecnológica, más parecido a una definición de lo que ofrece la realidad virtual (RV), o limita la noción a aquella de un mundo virtual centralizado, *vid.* NISA ÁVILA, J. (2021). El Metaverso: conceptualización jurídica, retos legales y deficiencias normativas. *El Derecho.com*; Arleich Comelles ofrece una definición más omnicomprendiva, que acierta al referirse a una realidad digital y al tener en cuenta —con una precisión relativamente buena— algunas de las tecnologías más relevantes del Metaverso, pero le da un alcance limitado al describirlo como una red de mundos virtuales y centrarlo en la conexión social, dejando de lado otros aspectos igualmente importantes mencionados aquí. *Vid.* ARLEICH COMELLES, C. (2022). El Derecho civil ante el Metaverso: hacia un Metalaw europeo y sus remedios en el Multiverso, *Derecho Digital e Innovación*, 12, Ed. Wolters Kluwer, 2.

clase de experiencias y servicios de los que pueden disfrutar los usuarios⁴⁰, tal como las que brinda notablemente *Second Life*⁴¹. Otros ejemplos, que con frecuencia son retratados como metaversos incluyen a distintas plataformas que pueden estar *centralizadas*, o no. La diferencia reside en su forma de gobernanza y dicha distinción es central cuando se trata de analizar cómo puede aplicarse la ley en el Metaverso.

En el primer grupo de casos, es decir, entre los *metaversos centralizados*, encontramos la mayoría de las plataformas digitales inmersivas, cuyo común denominador es que su creación, administración y control lo ejerce una entidad u organización central, lo que significa que tienen sus propios servidores y políticas de uso internas que regulan el acceso y uso por parte de los usuarios, quienes, en definitiva, no controlan el espacio digital⁴². Este es el caso de plataformas digitales inmersivas como *Second Life* y *Meta Horizon Worlds*⁴³, o videojuegos como *Roblox*⁴⁴, *Fornite*⁴⁵ y *Minecraft*⁴⁶, entre otros⁴⁷. Como es previsible, en el desarrollo del Metaverso lo más probable es que cada empresa diseñe su propio metaverso y que el acceso quede restringido, lo que comúnmente se conoce como un “jardín amurallado” (“walled garden”).

En el segundo grupo de casos, es decir, entre los *metaversos descentralizados*, merece la pena destacar a *Decentraland*⁴⁸ como ejemplo paradigmático. En este tipo de metaversos, una entidad sin jerarquía reconocible conocida como Organización Autónoma Descentralizada (o DAO, por sus siglas en inglés⁴⁹) es la que asume el control. Las DAO funcionan mediante consensos a los que se llega con el voto de los usuarios, quienes intervienen con acceso abierto, decidiendo de esta manera las normas de acceso y uso del metaverso en cuestión. Estas se organizan a través de los llamados *Smart contracts* que les permiten ejecutar de forma inmediata y automática los acuerdos alcanzados⁵⁰.

⁴⁰ SPARROW, A. (2016). The law of virtual worlds and Internet social networks. Routledge, 6.

⁴¹ Hasta la fecha, la mayoría de los estudios científicos sobre el Metaverso giraban alrededor de Second Life como paradigma de *mundo virtual* debido a las grandes posibilidades para recrear experiencias reales y desarrollar nuevas metodologías de aprendizaje, interacción, colaboración, etc. entre las personas. En este sentido: KEMP, J. y LIVINGSTONE, D. (2006). Putting a Second Life “metaverse” skin on learning management systems, *Proceedings of the Second Life education workshop at the Second Life community convention*. CA, San Francisco: The University of Paisley, 12 y ss.; LASTIRI SANTIAGO, M. (2008). Los desafíos del Derecho de marcas en los mundos virtuales como el Second Life, *Revista de la contratación electrónica*, 98(11); KAPLAN, A. M. y HAENLEIN, M. (2009). The fairyland of Second Life: Virtual social worlds and how to use them, *Business horizons*, 52(6), 563-572; DE BACK, T. T., TINGA, A. M. y LOUWERSE, M. M. (2021). Learning in immersed collaborative virtual environments: design and implementation, *Interactive Learning Environments*, 1-19; BROWN, E., GORDON, M., y HOBBS, M. (2008). Second Life as a holistic learning environment for problem-based learning and transferable skills. *ReLIVE 08. Proceedings of Researching Learning in Virtual Environments International Conference*, ISBN 97818487310U4, 39-48, entre otros.

⁴² GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*.
⁴³ [<https://www.meta.com/es/horizon-worlds/>]

⁴⁴ [<https://www.roblox.com/>]

⁴⁵ [<https://www.fornite.com/>]

⁴⁶ [<https://www.minecraft.net/es-es>]

⁴⁷ También se suman a estos ejemplos, plataformas como Habblo Hotel, VRChat, Meetaverse, entre otros.

⁴⁸ [<https://decentraland.org/>]. Otros ejemplos notables incluyen Odyssey Momentum, Somnium Space, Sensorium Galaxy, Creta, etc.

⁴⁹ Decentralized Autonomous Organization.

⁵⁰ LEONHARD, R. (2017). Corporate governance on Ethereum's blockchain. *SSRN 2977522*; DUPONT, Q. (2017). Experiments in algorithmic governance: A history and ethnography of “The DAO”, a failed decentralized autonomous organization. *Bitcoin and beyond: Cryptocurrencies, Blockchains and Global Governance*, Routledge, 157-177.

Todos los anteriores metaversos despliegan escenarios tridimensionales y diferentes posibilidades de interacción con comunidades enteras, en un entorno que se visualiza en tres dimensiones y que tienen lugar en el Metaverso⁵¹. Por tanto, aquellos mundos virtuales o metaversos son, en realidad, entornos persistentes online generados por ordenador en los que múltiples usuarios en locaciones físicas remotas pueden interactuar en tiempo real con el propósito, por ejemplo, de trabajar o jugar⁵².

Así las cosas, queda claro que los llamados metaversos no recogen ni representan la totalidad del concepto de Metaverso, por lo que conviene tratar estas nociones separadamente, especialmente al evaluar el impacto jurídico de las actividades que en ellos se desarrollan. Sin embargo, teniendo en cuenta que, en la actualidad, el Metaverso se conforma mayormente de *mundos virtuales centralizados*, en lugar de *mundos virtuales descentralizados*, en este estudio veremos que cuando aludimos a los problemas jurídicos del Metaverso en realidad lo que queremos abordar, con frecuencia, son los problemas jurídicos de los *mundos virtuales* o *metaversos* centralizados, por lo que estos ocupan mayormente nuestra atención en este estudio.

3. Desafíos jurídicos del Metaverso

El reemplazo o la migración de nuestras actividades jurídicamente relevantes –además de cualquiera otra actividad cotidiana– se consolidará cada vez más conforme avanza el estado de la ciencia y de la técnica del Metaverso, que incluso en la actualidad se encuentra en fase de desarrollo⁵³. De acuerdo con la literatura científica, es esperable que el Metaverso conjugue y armonice plenamente las realidades físicas y digitales de forma persistente, lo que podría suceder progresivamente en las próximas décadas⁵⁴.

Sin perjuicio de las perspectivas de futuro que se estimen de dichos avances, en la actualidad sólo podemos plantearnos los problemas jurídicos que surjan de los hechos, actos y pactos que se producen en el Metaverso en la medida en que se trasladen directamente a problemas jurídicos del *mundo real*⁵⁵. En función al objeto del presente estudio, a continuación, se plantean y se ofrecen soluciones a tres grandes grupos de casos, a saber: la propiedad intelectual, la protección de datos y la responsabilidad en el Metaverso y en los metaversos.

⁵¹ SPARKES, M. (2021). What is a Metaverse, *New Scientist*, 251(3348), 18 y ss.; ROSPIGLIOSI, P. (2022). Metaverse or Simulacra? Roblox, Minecraft, Meta and the turn to virtual reality for education, socialisation and work. *Interactive Learning Environments*, 30(1), 1-3.

⁵² DIONISIO, J., et al. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3), 1; En el mismo sentido: HACKL, C., LUETH, D., DI BARTOLO, T., ARKONTAKY, J. y SIU, Y. (2022). *Navigating the Metaverse A Guide To Limitless Possibilities In A Web 3.0 World*, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 1119898994, Newark, 50.

⁵³ DUAN, H., et al. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. *Proceedings of the 29th ACM international conference on multimedia*, 153-161; WANG, D., YAN, X. y ZHOU, Y. (2021). Research on Metaverse: Concept, development and standard system. *2021 2nd International Conference on Electronics, Communications and Information Technology (CECIT)*. IEEE, 983-991.

⁵⁴ Se desarrolla con mucha claridad en: *Ibidem*, 983-991.

⁵⁵ En este sentido, Carrasco Perera y Álvarez López –con buen criterio– aterrizan lo que debe ser jurídicamente relevante en el sentido de que, por ejemplo, para que un daño pueda fundamentar una pretensión indemnizatoria, este debe manifestarse en el mundo *real*. CARRASCO PERERA, Á. y ÁLVAREZ LÓPEZ, C. (2022). Operadores y responsabilidad civil en el metaverso, *Publicaciones GA_P*, 4.

3.1. Cuestiones previas. Propiedad digital y ley aplicable.

Actualmente, como aquí se ha dicho, la experiencia en el Metaverso está conformada por distintos mundos virtuales, la mayoría de ellos centralizados. A la vista de lo anterior, el primer paso para acceder a cualquiera de dichos metaversos y disfrutar de sus contenidos será aceptar sus respectivos términos y condiciones de uso (*Terms of Service*, o ToS por sus siglas en inglés), o los llamados Contratos de Licencia de Usuario Final (*End User License Agreement*, o EULA por sus siglas en inglés). Utilizaremos dichos modelos contractuales indistintamente en este trabajo. La consecuencia necesaria de lo anterior es que el punto de partida para hablar de la ley aplicable en el Metaverso es el Derecho contractual.

En el Metaverso, y en el *mundo real*, las cláusulas y pactos establecidos en los EULA son, en principio, jurídicamente vinculantes para las partes. Estos no son una mera formalidad para el acceso a los metaversos, sino que abarcan cuestiones centrales; regulan en detalle el comportamiento, los derechos y obligaciones de los usuarios, conceden a los desarrolladores o titulares de cada metaverso poderes para imponer restricciones o sanciones sobre aquellos, definen y regulan el controvertido concepto de “propiedad” en cada mundo virtual, así como el ejercicio de los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial, estableciendo con todo esto fundamentalmente el límite de lo que es posible en cada mundo virtual⁵⁶. Sin embargo, la cuestión sobre la validez o nulidad de aquellos pactos debe ser objeto de debate en cada caso; por ejemplo, es frecuente encontrar que, a través de los EULA es posible vetar (*ban*) a un determinado usuario que haya incumplido los ToS, expulsándolo del mundo virtual sin necesidad de ofrecer explicación, ni compensación alguna⁵⁷.

En el ámbito de la Unión Europea es pacífico afirmar que los usuarios de los mundos virtuales son generalmente consumidores⁵⁸. Esto integra en este panorama regulatorio las

⁵⁶ Las restricciones de los EULA no son inocuas. Pueden prohibir a los consumidores utilizar un producto en varios lugares, prohibir las reparaciones en instalaciones de servicio no aprobadas, restringir la reventa del producto, etc. LANGENDERFER, J. (2009). End-User License Agreements: A New Era of Intellectual Property Control. *Journal of Public Policy & Marketing*, 28(2), 202-211.

⁵⁷ Por ejemplo, entre los ToS de Second Life se lee claramente: “Linden Lab puede suspender o cancelar su cuenta si infringe este acuerdo, junto con cualquiera o todas las demás cuentas de las que sea titular o que estén relacionadas con usted, según determine Linden Lab a su discreción, y se considerará que su infracción de este acuerdo se extiende a todas esas Cuentas. Tras la cancelación de sus cuentas, el presente acuerdo entre las partes quedará automáticamente anulado y no podrá volver a suscribirse al servicio a través de otras o futuras cuentas que usted u otros puedan crear. (...) Una vez cancelada su cuenta, ya no podrá acceder a ella (...) ni acceder a cualquier contenido o datos que haya almacenado en los Servidores. Todas las licencias concedidas por Linden Lab para utilizar el servicio, incluida cualquier oferta virtual, se extinguirán automáticamente. Usted reconoce que ha optado por la contratación virtual o cualquier cuenta premium o funciones de pago del servicio a pesar de la posibilidad de rescisión de tales derechos de licencia en las circunstancias establecidas en el presente acuerdo. Debe asegurarse de que sólo ha almacenado en los servidores aquellos contenidos sobre los que está dispuesto a perder permanentemente el acceso. Usted reconoce y asume el riesgo de la posibilidad de rescisión de su cuenta según lo dispuesto en el presente acuerdo, y declara que tomará su decisión de participar en el servicio, aportar contenidos, gastar su dinero y disponer de licencias transferibles en todo momento a sabiendas de estos riesgos”. Traducción propia. Disponible en [<https://secondlife.com/app/tos/tos.php#tos5>].

⁵⁸ Esta es la posición de la doctrina mayoritaria y encaja correctamente con la regulación Europea en la materia. No obstante, no siempre es el caso para algunos países como Estados Unidos, que no cuenta con dicho régimen. RILEY, P. (2008). Litigating Second Life Land Disputes: A Consumer Protection Approach. *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, 19, 883-885; AHUJA, N. (2017). Commercial creations: the role of end user license agreements in controlling the exploitation of user generated content. *John Marshall Review of Intellectual Property Law*, 16(4), [ii]-410; En contra de considerar a los usuarios como consumidores, con una confusa propuesta que busca “constitucionalizar” los EULA para proteger los intereses de los usuarios de cada

complejidades propias de las normas relativas a su protección conforme a la Directiva 2011/83/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre los derechos de los consumidores y, más recientemente en lo que corresponde a cláusulas restrictivas de responsabilidad a la luz de la Directiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales (en adelante, DCD por sus siglas en inglés)⁵⁹. A su vez, la especial sujeción del contenido, la aplicación y el cumplimiento de los ToS a lo dispuesto en los artículos 11-15 del Reglamento (UE) 2022/2065 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de octubre de 2022, relativo a un mercado único de servicios digitales y por el que se modifica la Directiva 2000/31/CE (Reglamento de Servicios Digitales o *Digital Services Act*), son imperativos en aras de la transparencia, la protección de los destinatarios de los servicios y la evitación de resultados injustos o arbitrarios. Esto supone una serie de obligaciones adicionales que refuerzan la protección de los usuarios también en los metaversos cuando sus controladores quepan dentro de la definición de plataformas en línea de muy gran tamaño (*very large online platforms*)⁶⁰.

La consecuencia necesaria de considerar al usuario como consumidor nos lleva a que la eficacia de los EULA y/o ToS se supedita al cumplimiento de las exigencias trazadas principalmente por cuestiones como el deber de información, las reglas sobre la falta de conformidad contractual en su caso, el derecho de desistimiento, particularidades en materia de responsabilidad, etc. No obstante, el hecho de que aquel marco regulatorio deje por fuera de su ámbito de aplicación lo concerniente al derecho de propiedad y la propiedad intelectual⁶¹, tiende a generar más dudas que certidumbres, puesto que el Derecho de la propiedad intelectual e industrial está típicamente entremezclado con toda clase de contratos sobre contenidos digitales ofrecidos a los consumidores.

Una importante precisión sobre los EULA nos lleva a destacar la posición profundamente asimétrica entre los desarrolladores o los entes que controlan los mundos virtuales, respecto de su contraparte, los usuarios. Estos últimos se encuentran en una posición marcadamente débil, con muy poco o prácticamente ningún poder de negociación de los términos del contrato de licencia o de los ToS, que suelen ser contratos de adhesión extensos, además de contener términos legales y técnicos complejos, de difícil comprensión para los usuarios, lo que redundando en la necesidad de actuar con transparencia y buena fe, especialmente en la etapa pre-contractual⁶².

mundo virtual: HARBINJA, E. (2014). Virtual worlds players – consumers or citizens?. *Internet Policy Review*, 3(4).

⁵⁹ SEIN, K. y Spindler, G. (2019). The New Directive on Contracts for the Supply of Digital Content and Digital Services - Scope of Application and Trader's Obligation to Supply - Part 1. *European Review of Contract Law: ERCL* 15(3), 390-391; SPINDLER, G. (2021). Digital content directive and copyright-related aspects. *Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law*, 12(2), 111-130.

⁶⁰ Así se confirma en los considerandos 45, 48, 72, 94, 100 del referido Reglamento.

⁶¹ Por ejemplo, así lo estima la Directiva (UE) 2019/770, considerandos 20, 36 y su artículo 3.9.

⁶² ARMSTRONG, D., HYDE, D. y THOMAS, S. (2022). *Blockchain and Cryptocurrency: International Legal and Regulatory Challenges*. 2a ed., Londres. Versión Online. La doctrina angloamericana hoy mantiene acertadamente la validez de los EULA y ToS, siempre que sus términos no sean abusivos (*unconscionable*). BONAR-BRIDGES, J. (2016). Regulating Virtual Property with EULAS, *Wisconsin Law Review*, 79, 87 y ss.; Esto no siempre fue claro, por ejemplo, sostuvo que este tipo de contratos no son vinculantes en lo referente a la propiedad sobre activos digitales: FAIRFIELD, J. (2005). Virtual Property, 85, *Boston University Law Review*, 1047, 1050.

La cuestión de la propiedad sobre activos digitales en los mundos virtuales (*v. gr.*, extensiones de terreno digital, todo tipo de objetos digitales creados o adquiridos por los usuarios, los avatares y sus accesorios, etc.), no es pacífica y actualmente es objeto de una gran incertidumbre jurídica⁶³. En este sentido, la opinión liderada por UNIDROIT se muestra especialmente esquivada en la tarea de clasificar los activos digitales como *cosas* en sentido jurídico, pese a lo que busca tratarlos como susceptibles de derechos *in rem*. Esta posición deja que cada país decida su clasificación, *v. gr.*, como cosas o bienes —en caso de que estas supongan un tratamiento diferenciado— pero permitiendo en todo caso a los titulares de activos digitales la posesión, uso, disfrute, disposición, etc. de los mismos⁶⁴.

Es necesario señalar aquí que los activos digitales en el Metaverso (i) pueden ser de aquellos que son generados en cada metaverso, que pueden existir por fuera de la tecnología *blockchain*, en los servidores privados de la empresa propietaria y que son de otra forma inaccesibles para el usuario (*in-virtual world content*), *v. gr.*, elementos visuales del entorno inmersivo como edificios y muebles varios, avatares, etc.; o (ii) pueden ser independientes y transversales a los mundos virtuales, *v. gr.*, criptoactivos como Bitcoin, Ethereum, algunos NFT, etc.

En el estado de la cuestión, es relativamente sencillo sostener que cuando hablamos del primer tipo de activos digitales, estos están sujetos al control de la entidad que gobierna cada metaverso. Sin perjuicio de lo anterior, la cuestión ha llegado a los Tribunales desde hace décadas, sin que realmente se abarque satisfactoriamente el tema de la propiedad sobre el activo digital por parte del usuario. Como ejemplo de ello podemos mencionar uno de los casos más conocidos en los Estados Unidos, esto es, *Bragg v. Linden Research, Inc.* (2007), en el que ninguna respuesta se dio al asunto de la propiedad digital de los usuarios sobre los terrenos y activos que tenían en Second Life⁶⁵.

No obstante, aun cuando un usuario sea el titular de un NFT en la *blockchain*, si ese activo digital subsiste más allá de dicha tecnología, en la base de datos cifrada y de propiedad exclusiva de la compañía controladora de un mundo virtual, parece que el activo digital podría no estar exento del control de dicha entidad o empresa. Lo anterior pone sobre la mesa supuestos

⁶³ LOOS, M. (2011). Service contracts. HARTKAMP, A. S., HESSELINK, M. W., HONDIUS, E. H., et al (Eds.), *Towards a European civil code*. Kluwer, La Haya, 732; Los debates son llevados a cabo especialmente desde la doctrina angloamericana. Ya se adelantaban a esta discusión desde los inicios del Siglo XXI, pronunciándose a favor de una equiparación de la caracterización de los activos digitales con las cosas del mundo real: LASTOWKA, F. y HUNTER, D. (2004). The Laws of the Virtual Worlds, 92 *California Law Review*, 1 y ss.

⁶⁴ UNIDROIT, *Digital Assets and Private Law 2023*, – Study LXXXII – PC. Principio 1: Alcance y Principio 3(1): Principios Generales.

⁶⁵ *Bragg v. Linden Research, Inc.* 487F.Supp.2d593(E.D.Penn.2007). En dicho caso, Marc Bragg fue expulsado de Second Life presuntamente por violar los ToS, al aprovechar una falla o una vulnerabilidad del sistema para adquirir terrenos virtuales en Second Life a un precio inferior al del mercado. Por dicho motivo perdió el acceso sus bienes virtuales valuados en más de USD\$2,000 cuando Second Life cerró su cuenta de usuario. El Tribunal consideró que la cláusula arbitral de sus ToS era injusta y que no ofrecían remedios alternativos para el usuario, eliminando la cláusula de arbitraje, pero dejó abierta la cuestión sobre la propiedad sobre los activos digitales por cuanto Bragg y Linden alcanzaron un acuerdo privado sobre este punto en 2007. Similarmente, en el caso *Evans et al v. Linden Research, Inc. et al.*, (2012), un grupo de usuarios vieron sus cuentas de Second Life unilateralmente cerradas o suspendidas, quedando decomisados con ello los activos digitales que habían adquirido. A pesar de pronunciarse sobre el carácter injusto de los ToS, el Tribunal no resolvió los aspectos centrales del derecho de propiedad sobre los activos digitales, puesto que nuevamente se celebró un acuerdo privado entre las partes en 2013. Da cuenta del debate doctrinal en la materia: Dong, K. (2020). Developing digital property law regime. *Cornell Law Review*, 105(6), 1745-1774.

problemáticos como, por ejemplo, qué ocurre en caso de que un usuario sea expulsado de un mundo virtual por incumplimiento de los ToS cuando estos conceden a la empresa el derecho de *decomisar* sus activos digitales⁶⁶.

El *derecho de propiedad* sobre los activos digitales en cada metaverso suele ser del todo reemplazado por la concesión de licencias para su uso precisamente a través de los ToS. Así las cosas, los EULA o los ToS son mecanismos diseñados para la gestión del riesgo inherente a la concesión de licencias de acceso a los servidores propios de cada controlador, su espacio de almacenamiento, su ancho de banda, asignación de memoria y recursos computacionales del servidor, que permite la experiencia de poseer y usar los objetos digitales en los mundos virtuales. Para evaluar cómo este modelo de negocio y este marco para la propiedad digital ha subsistido sin presentar cambios importantes desde los inicios del Metaverso hasta la actualidad, podemos mencionar a Next Earth⁶⁷, que busca evolucionar hacia una DAO y se anuncia como una plataforma transparente para la compraventa de terrenos digitales como NFT, pero que mediante sus ToS se reserva el derecho a despojar a los usuarios de todos los tipos de contenido generados, incluyendo avatares, activos digitales, obras de arte, reseñas, texto, software, guiones, gráficos, fotos, imágenes, sonidos, música, videos, combinaciones audiovisuales, funciones interactivas, nombres, nombres de usuario, logotipos y otros materiales, obras, etc., en cualquier momento, sin previo aviso y por cualquier motivo⁶⁸. Como se ve, esta no es una cuestión exclusiva de los mundos virtuales centralizados, pero sí nos lleva a una misma conclusión en la actualidad: en última instancia, no es posible ser titular de activos digitales en los metaversos.

En este punto es donde probablemente se observa mejor la tensión entre las perspectivas propias del Derecho del consumo y el Derecho de la propiedad intelectual en el entorno digital; mientras que el primero de ellos se fundamenta en la transferencia completa de la propiedad al consumidor, el segundo de ellos no otorga propiedad sobre el material cedido⁶⁹. En la práctica, actualmente más próxima a aquella última aproximación, en la que no hay transferencia plena del derecho de propiedad (incluso cuando los contenidos no están protegidos por derechos de propiedad intelectual), en lugar de adquirir el dominio pleno sobre los activos digitales, los usuarios reciben licencias revocables e intransferibles sobre una copia de los datos originales para acceder a ellos y para su uso limitado⁷⁰. Estas condiciones, muy favorables para los desarrolladores y entidades controladoras —y que ofrecen una flexibilidad muchas veces necesaria para organizar la experiencia del mundo virtual—, imponen importantes restricciones a las facultades de administración y disposición por parte de los usuarios.

⁶⁶ Siguiendo a Armstrong, Hyde y Thomas, si no fuera posible impedir totalmente que las empresas decomisen la propiedad digital de los usuarios, sería deseable obligarlas a compensar cualquier pérdida asociada a dicha decisión. En los casos en los que los jugadores violan claramente los ToS, se podría prever una serie de advertencias y sanciones antes de que el proveedor del juego recurra a vetar la cuenta del usuario o a retirar sus activos. ARMSTRONG, D., HYDE, D. y THOMAS, S. (2022). *Blockchain and Cryptocurrency: International Legal and Regulatory Challenges*. 2a ed. Londres. En el mismo sentido: BONAR-BRIDGES, J. (2016). Regulating Virtual Property with EULAS, *Wisconsin Law Review*, 1769.

⁶⁷ Lanzada en 2021. [<https://nextearth.io/>]

⁶⁸ *Vid.*: [<https://nextearth.io/terms-and-cons/>]

⁶⁹ Sobre estas perspectivas contrapuestas: HELBERGER, N., LOOS, M., GUIBAULT, L., et al. (2013). Digital Content Contracts for Consumers. *J Consum Policy*, 36, 37–57

⁷⁰ SCHMIDT-KESSEL, M. The Application of the Consumer Rights Directive to digital content, (Parlamento Europeo, Dirección General de Políticas Internas, Documento IP/A/IMCO/NT/2010-17, PE 451.491), 3.

Se puede razonar que, a medida que el Metaverso se haga más competitivo, con la participación de cada vez más actores, será menos frecuente encontrar condiciones que puedan ser consideradas abusivas⁷¹, especialmente en atención a la entrada en vigor de la reciente *Digital Services Act*. No obstante, la posición dominante seguirá siendo que el marco jurídico de cada metaverso será decidido por su controlador en las condiciones de uso que se imponen en el punto de entrada que son los EULA y los ToS.

3.2. Protección de la propiedad intelectual e industrial

La llegada de Internet trajo consigo nuevos retos para la propiedad intelectual e industrial, ya que las leyes promulgadas en una era analógica se esforzaban por adaptarse al nuevo contexto y a las nuevas situaciones derivadas de la digitalización. Precisamente, fue la naturaleza global y sin fronteras de Internet lo que causó las mayores dificultades, lo que sumado al marco fragmentado y a menudo inadecuado de las leyes dentro de cada una de las jurisdicciones conectadas ofrecía una protección inadecuada para los titulares de estos tipos de derechos⁷². La irrupción del Metaverso, desde luego, supondrá un reto aún mayor, y los problemas que actualmente plantea la Internet se verán multiplicados por la Web 3.0 y las tecnologías a las que aquí se ha hecho referencia, por lo que esta es una de las áreas que probablemente supondrá un mayor riesgo de litigiosidad en el Metaverso.

No obstante, y como aquí se verá, de acuerdo con la doctrina mayoritaria el marco normativo de los Derechos de la propiedad intelectual e industrial existente puede aplicarse para regular los asuntos más relevantes, mediante el reconocimiento y la protección de las creaciones de personas físicas y jurídicas en el Metaverso, como las invenciones, las obras literarias y artísticas, y los símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio en los mundos virtuales. Aquellas están diseñadas para conceder derechos exclusivos a autores, inventores y propietarios sobre sus activos intangibles.

En el caso de los metaversos, donde los avatares controlan objetos virtuales que pueden llevar marcas registradas u obras protegidas por derechos de autor, las entidades que controlan cada mundo virtual deben respetar los derechos de los inventores, diseñadores y propietarios de signos distintivos, igual que harían en el mundo real. Esto significa que los titulares de derechos de propiedad intelectual e industrial tienen derecho a perseguir la explotación de sus derechos en el Metaverso, por ejemplo, como cuando una marca se asocia a un bolso o una camisa digital para avatares digitales.

A estos efectos, a continuación, por su interés, se destaca la situación respecto de los derechos de autor y los derechos de marca en el Metaverso.

3.2.1. Derechos de autor

El Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas establece que las partes contratantes deben conceder derechos exclusivos a los autores sobre sus obras,

⁷¹ Por ejemplo, la consecuencia del citado caso *Bragg v. Linden Research, Inc.* (2007), fue que Second Life modificó sus ToS para evitar el carácter posiblemente abusivo de su cláusula de arbitraje. Da cuenta detallada de los cambios realizados: RILEY, P. (2008). Litigating Second Life Land Disputes: A Consumer Protection Approach. *Fordham Intellectual Property, Media & Entertainment Law Journal*, 19, 877, 904 y ss.

⁷² ARMSTRONG, D., HYDE, D. y THOMAS, S. (2022). *Blockchain and Cryptocurrency: International Legal and Regulatory Challenges*. 2a ed., Londres.

independientemente de su tipo o forma de expresión⁷³. Dicho convenio ha sido complementado desde entonces con otros acuerdos internacionales como el Tratado de la OMPI sobre Derechos de Autor (*WIPO Copyright Treaty*) de 1996, que adapta el Convenio de Berna al entorno digital. Este acuerdo deja claro que el almacenamiento de una obra protegida en forma digital en un soporte electrónico, —como un NFT, o un fichero cuyo contenido se visualiza digitalmente en el Metaverso— constituye una reproducción que necesita la autorización previa del titular de los derechos de autor⁷⁴.

El Tribunal de Justicia de la Unión Europea (en adelante, TJUE) ya se ha encargado de determinar que las creaciones que se producen en el entorno digital están protegidas por derechos de autor siempre que constituyan una creación intelectual propia de su autor, y no como software de ordenador, en los siguientes términos: refiriéndose a la interfaz gráfica de un usuario online, el Tribunal afirmó que esta “no constituye una forma de expresión de un programa de ordenador en el sentido del artículo 1, apartado 2, de la Directiva 91/250/CEE del Consejo, de 14 de mayo de 1991, sobre la protección jurídica de programas de ordenador, y no puede disfrutar de la protección del derecho de autor sobre los programas de ordenador en virtud de esa Directiva. No obstante, esa interfaz gráfica de usuario puede ampararse, como una obra, en la protección del derecho de autor en virtud de la Directiva 2001/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2001, relativa a la armonización de determinados aspectos de los derechos de autor y derechos afines a los derechos de autor en la sociedad de la información, si dicha interfaz constituye una creación intelectual propia de su autor”⁷⁵.

En los Estados Unidos, la Digital Millennium Copyright Act (“DMCA”) ofrece una protección interesante para las obras sobre las que recaen derechos de autor en entornos digitales⁷⁶; esta incluye sistemas de notificación y eliminación de contenidos que infrinjan derechos de autor, así como un cierto alivio para las empresas del Metaverso, a través de la creación de ciertos *puertos seguros* en los que su responsabilidad no se ve comprometida cuando se utilizan obras protegidas por derechos de autor sin autorización en sus respectivas plataformas, lo que es directamente trasladable a los metaversos⁷⁷. Debido al complejo panorama del Metaverso, parece probable que esta sea la tendencia regulatoria para hacer frente a los desafíos en materia de propiedad intelectual⁷⁸.

Así, la distribución de obras protegidas por derechos de autor está sujeta a derechos exclusivos, en virtud de los cuales el titular de los derechos decide las condiciones de la

⁷³ Actualmente ratificado por 181 países.

⁷⁴ En efecto, de acuerdo con la declaración concertada respecto del Artículo 1.4) del Tratado de la OMPI de 1996: “El derecho de reproducción, tal como se establece en el Artículo 9 del Convenio de Berna, y las excepciones permitidas en virtud del mismo, son totalmente aplicables en el entorno digital, en particular a la utilización de obras en forma digital. Queda entendido que el almacenamiento en forma digital en un soporte electrónico de una obra protegida, constituye una reproducción en el sentido del Artículo 9 del Convenio de Berna”.

⁷⁵ TJUE, C-393/09, de 22 de diciembre de 2010. Otras decisiones del TJUE avalan esta posición, a saber: C-5/08, de 16 de julio de 2009 y C-833/18, de 11 de junio de 2020, entre otras.

⁷⁶ Para completar el panorama normativo, la DMCA se suma a la normativa consagrada en la ley de derechos de autor (Copyright Act) de 1976, el 17 del United States Code (en adelante, U.S.C.), §§ 101 y ss., que proporciona un marco para la protección de trabajos originales, incluidas las obras literarias, dramáticas, musicales y artísticas. Al respecto, *vid.* STOBBS, G. (2006). *The Digital Millennium Copyright Act. Multimedia Security Technologies for Digital Rights Management*, Elsevier, Amsterdam, pp. 457– 482.

⁷⁷ 17 U.S.C., §512.

⁷⁸ CANTLEY, B., y DIETRICH, G. (2022). The metaverse: virtual world with real world legal consequences. *Rutgers Computer and Technology Law Journal*, 49(1), 9.

distribución, restricciones territoriales, el uso permitido por los usuarios finales, etc. Por lo tanto, los intermediarios que deseen distribuir contenidos digitales a terceros, como los consumidores, necesitan obtener el permiso de los titulares de los derechos de autor. Cuando se trata de contenidos digitales esto suele hacerse mediante acuerdos que no son negociados necesariamente con los usuarios finales (los consumidores del Metaverso), sino precisamente con las empresas controladoras de las plataformas de los metaversos como intermediarios en la distribución. Es necesario precisar aquí que, en el ámbito de obras protegidas (o copias de las mismas), cuando estas se comercializan quedan en gran medida fuera del control del titular del derecho, en virtud del principio de agotamiento del derecho, lo que, siguiendo el criterio del TJUE, no necesariamente sucede en el entorno digital⁷⁹. Esto se extiende, por ejemplo, respecto de obras protegidas *tokenizadas*, en tanto que el derecho a la difusión de información en la Internet es diferente del derecho a la distribución en el sistema de derechos de autor tradicional (*v. gr.*, este último no genera controversia porque se basa en la idea de que las obras y sus soportes tangibles están inseparablemente ligados). En este sentido, en el marco europeo, la venta de un NFT asociado a una obra protegida no estaría cubierta por el derecho de distribución (*ex artículo 4 de la Directiva 2001/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2001*⁸⁰), con la consecuencia de que dicho derecho tampoco se agota por el hecho de la venta en el entorno digital⁸¹.

Subsiguientemente, en lo que a los intermediarios o plataformas del Metaverso respecta, no debe olvidarse que la dependencia de EULA y ToS para definir los parámetros de uso de obras protegidas por derechos de autor hacia los consumidores finales se ha considerado especialmente problemática, fundamentalmente en tanto que la referida DCD, fue instaurada sin perjuicio de la regulación sobre la protección de los derechos de propiedad intelectual; como aquí se ha dicho, aquellos a menudo se imponen unilateralmente a los consumidores después de adquirir el contenido en cuestión, o contienen cláusulas que permiten bloquear la cuenta del usuario e impedir el acceso en caso de incumplimiento de los EULA. A estos efectos, la DCD ha tenido especialmente en cuenta que si los EULA menoscaban los derechos o las expectativas razonables de los consumidores (*v. gr.*, con respecto a la reventa de software o al acceso continuado al contenido adquirido), el consumidor debe disponer de remedios contra el proveedor, concretamente a través de la no conformidad del contenido digital. En este sentido, el artículo 10 de la DCD se abstiene de imponer obligación alguna de garantizar que los contenidos digitales estén libres de derechos de terceros y, en su lugar, establece que los consumidores tienen derecho a interponer recursos por falta de conformidad cuando una restricción dé lugar a la violación de los derechos de terceros que impida o limite el uso del contenido o servicio digital⁸².

3.2.2. Derecho de marcas

La función de una marca es servir de indicador del origen de bienes o servicios, permitiendo a los consumidores distinguir los productos y servicios de una empresa de los de

⁷⁹ Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala) de 19 de diciembre de 2019. *Nederlands Uitgeversverbond y Groep Algemene Uitgevers contra Tom Kabinet Internet BV y otros*.

⁸⁰ Relativa a la armonización de determinados aspectos de los derechos de autor y derechos afines a los derechos de autor en la sociedad de la información.

⁸¹ BODÓ, B., GIANOPOULOU, A., QUINTAIS, J. P. et al (2022). The Rise of NFTs: These Aren't the Droids You're Looking For. *European Intellectual Property Review*, 44(5), 265-282.

⁸² OPRYSK, Liliia. (2021). Digital Consumer Contract Law without Prejudice to Copyright: EU Digital Content Directive, Reasonable Consumer Expectations and Competition. *GRUR International*, 70(10), 950.

sus competidores en el mercado. Por lo tanto, la legislación sobre marcas concede un derecho de exclusiva a su titular y confiere una protección a un signo o logotipo en relación con unos ciertos productos y servicios que se determinan de acuerdo con la Clasificación de Niza de Productos y Servicios para las solicitudes de marca de la Unión Europea⁸³. En el caso de los Estados Unidos, debemos referirnos a las clases previstas por la United States Patent and Trademark Office (USPTO), teniendo en cuenta que la protección sólo se extiende a los productos o servicios enumerados en el registro de marca (y para los que el titular de una marca utiliza su marca), y a los productos o servicios que estén razonablemente relacionados⁸⁴. Este es probablemente uno de los aspectos más controvertidos en relación con el Derecho de marcas en el Metaverso; determinar si la protección otorgada por la regulación y el sistema de clasificación actual, —típicamente pensada para ser aplicada a productos físicos que se comercializan en el *mundo real*— es trasladable al Metaverso.

Como ejemplo de las dificultades que ha supuesto esta cuestión y sus perspectivas de solución tenemos el renombrado caso *MetaBirkins*; en diciembre de 2021, el artista Mason Rothschild comenzó a anunciar y vender NFT que representaban los icónicos bolsos Birkin cubiertos de pelos (*fur*), bolsos que han sido registrados por Hermès como artículos de cuero en el registro federal estadounidense en 2005⁸⁵. En consecuencia, Hermès demandó al artista por infracción de su marca, a pesar de no tener una marca registrada que cubriera precisamente productos/servicios relacionados con el Metaverso, o el uso real de sus marcas e imagen comercial en el Metaverso⁸⁶. Este asunto ha sido recientemente zanjado en favor de Hermès, al considerar que Mason Rothschild es responsable por la infracción cometida. Para ello, en esencia, se estimó que la regulación existente era aplicable y suficiente para proteger la marca infringida a través de los NFT del artista⁸⁷.

En este mismo orden de ideas, la USPTO (Estados Unidos) ha denegado la concesión de registros de marcas a algunos bienes y servicios virtuales argumentando el riesgo de asociación y confusión con los bienes y servicios de marcas ya registradas, en tanto que los

⁸³ Establecida por el Arreglo de Niza Relativo a la Clasificación Internacional de Productos y Servicios para el Registro de las Marcas de 1957. European Innovation Council and SMEs Executive Agency (2022). *Intellectual Property in the Metaverse. Episode II: Trade Marks*. Disponible en [https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/news-events/news/intellectual-property-metaverse-episode-ii-trade-marks-2022-03-29_en]

⁸⁴ Si bien la USPTO se vale de la Clasificación de Niza para determinar la clasificación correcta de los productos y servicios en las solicitudes de marca presentadas desde 1973, para que una solicitud sea aceptable debe cumplir con la política y la práctica de la USPTO relativas a la identificación adecuada de productos y servicios conforme a los §§1402 y ss. del Trademark Manual of Examining Procedure (2022). *Vid.* [<https://www.uspto.gov/trademarks>]. *Cfr.* 15 U.S.C. §1051(a)(2), (b)(2); 37 C.F.R. §2.32(a)(6).

⁸⁵ *Vid.* [<https://www.forbes.com/sites/cassellferere/2021/12/13/digital-artist-mason-rothschild-drops-100-metabirkins-nfts-through-basicspace/?sh=25b076962000>].

⁸⁶ *Hermès International, et al. v. Mason Rothschild* (2023), 1:22-cv-00384 (SDNY). En el caso concreto, se dio aplicación a los criterios de ponderación para evaluar la infracción de marcas en obras artísticas originados en *Rogers v. Grimaldi*, 875 F.2d 994 (2d Cir. 1989).

⁸⁷ Los cargos, también decididos por un Jurado en febrero de 2023, consistieron en la infracción al derecho de marca, la *dilusión* de la marca y *cybersquatting*. Concediendo en favor de la marca una compensación de aproximadamente USD\$133.000. *Hermès International v. Rothschild* (1:22-cv-00384), Order of February 2, 2023, pp. 15-18; El eco de esta decisión es especialmente notable en otros asuntos referentes a NFT, a saber: *Yuga Labs Inc. v. Ripps, et al.* (2023); en Singapur: *Janesh s/o Rajkumar v Unknown Person (“CHEFPIERRE”)* (2022), SGHC 264.

consumidores podrían presumir que ambos proceden de un mismo origen⁸⁸. Estos antecedentes son indicativos de que un tercero no podrá obtener el registro de una marca para bienes, productos y servicios digitales si la marca ya está registrada por otro titular para los mismos productos en su forma física.

A pesar de lo anterior, no parece que existan suficientes motivos para que las empresas se confíen en que la clase en la que sus bienes y servicios están actualmente registrados protejan adecuadamente sus derechos de marca en el Metaverso, especialmente cuando no se trata de una marca notoriamente conocida. Por ello, la tendencia ha sido acertadamente la de solicitar el registro correspondiente, específicamente en relación con NFT, lo que de paso puede hacerse extensible a cualquier otra forma de autenticación digital emergente en el futuro⁸⁹. Conforme al criterio establecido por el Tribunal de Roma en 2022, en virtud del cual el alcance de la protección de una marca también se extiende a bienes no incluidos en la Clasificación de Niza, pero que están estrechamente relacionados con los bienes y servicios enumerados en la clase respectiva para la cual se registró la marca, se vienen solicitando registros en algunas de las categorías existentes, a saber, como bienes virtuales descargables, *v. gr.*, programas informáticos (clase 9), servicios de venta al por menor de bienes y servicios virtuales (clase 35), servicios financieros, en particular, servicios de pago de cartera electrónica (clase 36), y servicios científicos y tecnológicos de autenticación (clase 42)⁹⁰.

Pues bien, actualmente, la 12ª edición de la Clasificación de Niza (2023) ya incluye específicamente bienes digitales vinculados a NFT en la Clase 9; en particular, pueden encontrarse aplicaciones de software de computadora descargables para acuñar NFT, archivos de imágenes digitales descargables autenticados por NFT y archivos de música digital descargables autenticados por NFT, lo que proporciona un poco más de seguridad jurídica⁹¹. Debe advertirse, en todo caso, que los NFT en sí mismos no parecen estar cubiertos por la clasificación, sino sólo los *contenidos vinculados* a los NFT, lo que supone algunos problemas que aún no han sido resueltos con claridad. Como ya ha indicado el Tribunal de Roma en el caso anteriormente citado, los NFT tienen un estatus jurídico distinto que debe valorarse aparte de su contenido y sobre el que aquí ya se han hecho algunos apuntes⁹². De otra parte, es importante considerar que los NFT también pueden autenticar objetos del *mundo real*, que no se incluyen en la Clase 9. Finalmente, no todos los bienes virtuales autenticados por NFT encajarán en la Clase 9 en tanto que esta sólo abarca contenidos descargables.

Así las cosas, en términos generales, el éxito en la protección de una marca en el Metaverso residirá en la correcta clasificación de los productos y servicios protegidos, dando aplicación a la normativa vigente. Esto significa, a su vez, que los titulares de derechos de marca deben tener especial cuidado al realizar cualquier registro relacionado con NFT, puesto que estará sujeto a procedimientos de cancelación por no uso. Asimismo, el uso de la marca de otro

⁸⁸ La solicitante (Fenisha Amana Holmes) incluyó la palabra “Gucci” como elemento literal de su solicitud registro bajo las clases 9 y 35 (Clasificación de Niza). *Vid.* U.S. Trademark Application Serial No. 97112038 – GUCCI. USPTO, 30 de agosto de 2022.

⁸⁹ Hasta 2022, la USPTO ha recibido más de 7.000 solicitudes de marcas que incorporan o se refieren a NFT. [<https://www.mekiplaw.com/nft-trademark-filing-information/>]

⁹⁰ Tribunale ordinario di Roma, Diciassettesima sezione imprese civile, 19 Luglio 2022, RG n. 32072/2022.

⁹¹ *Vid.* [<https://www.wipo.int/classifications/nice/nclpub/en/fr/>]

⁹² Tribunale ordinario di Roma, Diciassettesima sezione imprese civile, 19 Luglio 2022, RG n. 32072/2022.

en el Metaverso no conducirá automáticamente a una infracción de marca; ni en el mundo real ni en el virtual.

3.3. Privacidad y Protección de datos

3.3.1. *En el Metaverso nadie sabe que eres un gato. Un paradigma nuevo para la privacidad en el Metaverso abierto.*

El título de este encabezamiento se inspira en un refrán popular: *en la Internet nadie sabe que eres un perro (on the internet, nobody knows you're a dog)*⁹³. Dicho proverbio refleja claramente una de las características del diseño de la Web1.0, que se trasladó sin más a la Web2.0; prescindir de un protocolo de identificación. Aparentemente, el motivo para que esto sucediera es que, en las etapas iniciales de desarrollo de la red, sólo algunos actores de confianza podían acceder a ella, por lo que comprobar su identidad no era, entonces, necesario. Esto tuvo dos consecuencias fundamentales con las que convivimos cotidianamente: (i) en la Internet se puede asumir cualquier identidad, por lo que las acciones que se realizan (lícitas o no) pueden no tener consecuencia alguna ante la falta de identificación del sujeto activo; y (ii) tanto la identidad de los usuarios como los datos que aportan para navegar en la red no son controlados por sus creadores —los usuarios—, sino que son monopolizados por las *Big Tech* o *gigantes tecnológicos*, que son las empresas más grandes y dominantes en la industria⁹⁴. En efecto, los datos constituyen tanto una fuente de ingresos sumamente importante para las empresas como una preocupación para la privacidad de los individuos.

La evolución del Metaverso hacia la Web3.0 (que incluye la descentralización del sistema, haciendo de este un entorno abierto) busca corregir por medios técnicos el acaparamiento centralizado de los datos que generan los usuarios. Seguir este camino significa que los usuarios serán los dueños y gestores de sus datos y de sus contenidos, a diferencia de lo que ha sucedido mayormente en la Web2.0, en la que las grandes plataformas (principalmente de *e-commerce* o redes sociales) son las titulares y gestoras de esta información. Lo anterior permite prescindir de la intermediación de las plataformas centrales, favoreciendo un estándar de mantenimiento de la privacidad de los usuarios sin precedentes.

En este orden de ideas, saber quién es la persona física o jurídica tras la dirección de una cartera digital o de las claves públicas no es, en principio, posible, a menos que el usuario directamente revele su identidad, o que realice actos que apunten razonablemente hacia su individualización⁹⁵. En este aspecto, también debe mencionarse que, si bien los usuarios del Metaverso teóricamente podrían tener sólo un avatar (como un único gemelo digital, en lugar de muchos de ellos) y portarlo entre plataformas para identificarse de forma unitaria en el mundo digital (conforme a lo que hemos llamado interoperabilidad del Metaverso), es

⁹³ La expresión tuvo su origen en la caricatura publicada por Peter Steiner en el ejemplar de 5 de julio de 1993 del diario *The New Yorker*, Vol. LXIX, No. 20, p. 61. Dicha caricatura muestra a dos perros, uno de ellos en un escritorio con un ordenador, le dice al otro aquella icónica frase que se hizo popular en la red. [https://www.washingtonpost.com/blogs/comic-riffs/post/nobody-knows-youre-a-dog-as-iconic-internet-cartoon-turns-20-creator-peter-steiner-knows-the-joke-rings-as-relevant-as-ever/2013/07/31/73372600-f98d-11e2-8e84-c56731a202fb_blog.html].

⁹⁴ RIJMENAM, M. (2022). *Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy*, 4, 16, 26; QUHARRYSON, T. (2022). *The Metaverse Handbook, Innovating for the Internet's Next Tectonic Shift*, Ed. Wiley, New Jersey, 23, 42-43.

⁹⁵ QUHARRYSON, T. (2022). *The Metaverse Handbook, Innovating for the Internet's Next Tectonic Shift*. Ed. Wiley, New Jersey, 24-25, 31.

improbable que esto suceda; como destaca Kiong, lo más probable es que cada plataforma centralizada prefiera ofrecer su propia versión de un avatar para sus usuarios⁹⁶.

3.3.2. Los datos personales en el Metaverso

Conforme se ha explicado aquí, en la Web3.0, la identidad, así como todos los demás datos de los usuarios pueden teóricamente gestionarse por ellos mismos desde la dirección asociada a la propia cartera digital (*wallet*) en la *blockchain*⁹⁷, por lo que la diferencia con la práctica de la Web2.0 es, en última instancia, la posibilidad de gestión directa de dicha información por parte de los usuarios del Metaverso.

La importancia de la debida protección de los propios datos ha sido especialmente tenida en cuenta en la última década a nivel europeo, a través del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos (en adelante, RGPD)⁹⁸. El RGPD ratificó la intención de la Unión Europea de otorgar a los ciudadanos el control sobre el uso de sus datos por parte de las empresas, al tiempo que busca limitar indirectamente el poder de aquellas compañías cuyo negocio principal consiste en el tratamiento de dicha información⁹⁹.

Lo anterior pone de presente una serie de inquietudes en materia de protección de datos personales en el estado actual del Metaverso conformado por distintos mundos virtuales o metaversos centralizados como, por ejemplo, la cuestión de las claves públicas como datos personales.

La amplitud del concepto de los “datos personales” a la luz del RGPD es un aspecto que ha generado grandes inquietudes desde su entrada en vigor, lo que sin lugar a duda plantea dificultades al evaluar el impacto de las tecnologías del Metaverso¹⁰⁰. La cuestión más compleja en este punto es poder establecer si las claves públicas asociadas a las carteras digitales son datos anónimos y, por tanto, excluidos de la aplicación del RGPD (Considerando 26 del RGPD) o si, por el contrario, pueden ser considerados como datos seudónimos en el sentido del artículo 4.5 RGPD, como ya ha expresado un sector de la doctrina¹⁰¹. Para ello es importante hacer algunas precisiones: La titularidad de la dirección de una cartera digital no se vincula a un número de identificación nacional, ni a ningún otro documento acreditativo de la identidad reconocido por un Estado (como sí sucede, por ejemplo, al abrir una cuenta bancaria). A su vez y, a diferencia de lo que se puede pensar, las transacciones en la *blockchain* no son “anónimas” sino “pseudónimas”, en la medida en que siempre será posible conocer públicamente la

⁹⁶ KIONG, L. V. (2022). *Metaverse Made Easy: A Beginner’s Guide to the Metaverse: Everything you need to know about Metaverse, NFT and GameFi*. Liew Voon Kiong, p. 25.

⁹⁷ La *blockchain* supone un *pseudoanonimato* puesto que la dirección de la cartera digital se conserva, en última instancia, en un registro público. En este sentido: BISTARELLI, S., et al. (2017). An end-to-end voting-system based on bitcoin. *Proceedings of the Symposium on Applied Computing*, 1836; Algunos estudios tratan el tema del almacenamiento de los datos y la portabilidad de estos en la *blockchain*, por ejemplo: GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*, 8 y ss.

⁹⁸ Aplicable a partir de 25 de mayo de 2008. Disponible en: [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>]

⁹⁹ Considerando 39 del RGPD.

¹⁰⁰ EDWARDS, L. (2018). *Law, Policy and the Internet*, Oxford: Hart Publishing, 84.

¹⁰¹ ARMSTRONG, D., HYDE, D. y THOMAS, S. (2022). *Blockchain and Cryptocurrency: International Legal and Regulatory Challenges*. 2a ed. Londres. Versión Online.

dirección de la cartera digital o *wallet address* desde y hacia la que se realiza cualquier movimiento, lo que supone reemplazar la identidad de la persona física o jurídica que realiza la transacción por aquel código alfanumérico a modo de pseudónimo encriptado en la red.

El TJUE ha tratado un tema fundamentalmente similar en la decisión prejudicial del caso Patrick Breyer y Bundesrepublik Deutschland¹⁰². En este, una de las preguntas formuladas fue si una dirección IP “dinámica” (aquella que un dispositivo mantiene sólo temporalmente cuando está conectado a una red¹⁰³) tiene carácter de “dato personal” incluso cuando otros datos en poder de terceros son necesarios para poder identificar a una determinada persona o usuario¹⁰⁴. En este asunto, el TJUE determinó que dichos datos podrían considerarse datos personales en algunos casos, esto es, cuando se dispone de medios lícitos que puedan ser razonablemente utilizados para identificar e individualizar a los usuarios, combinando una dirección IP dinámica con información adicional que puedan proporcionar terceros¹⁰⁵. En paralelo con este criterio, es discutible que la dirección de la cartera digital pueda considerarse como dato personal siempre que se cuente con los medios lícitos para identificar al usuario titular de la misma.

Como ejemplo de lo anterior, Twitter (actualmente X, una red social de la Web2.0) abrió la posibilidad de utilizar un NFT como foto de perfil de una determinada cuenta, pero no sin advertir que, al hacer esto, el usuario debía permitir que su cuenta de Twitter sea asociada públicamente con la dirección de su cartera digital que albergaba el NFT¹⁰⁶. Recordemos que un NFT es un criptoactivo único en su especie, por lo que este ejemplo nos ayuda a ver que, si conocemos la identidad de su creador o comprador (porque, por ejemplo, se publica en las noticias o este mismo realiza acciones que revelan su identidad real), sabremos también quién se encuentra tras aquella cuenta de Twitter y de aquella *wallet address*¹⁰⁷. A su vez, como ya advierte el Considerando 30 del RGPD, “las personas físicas pueden ser asociadas a identificadores en línea facilitados por sus dispositivos, aplicaciones, herramientas y protocolos, como

¹⁰² Asunto C-582/14, de 19 de octubre de 2016. TJUE. La cuestión sobre el carácter protegido como datos personales de las direcciones IP de los usuarios de Internet, (en tanto que permiten identificar concretamente a esos usuarios) en los casos en los que la recogida y la identificación de dichas direcciones IP son realizadas por los proveedores de acceso a Internet se determinó en el caso Scarlet Extended SA y Société belge des auteurs, compositeurs et  diteurs SCRL (SABAM). Asunto C-70/10, de 24 de noviembre de 2011.

¹⁰³ A diferencia de las IP «est ticas», que son invariables y que permiten la identificación permanente del dispositivo conectado a la red, conforme explica el TJUE.

¹⁰⁴ En el sentido del ya derogado artículo 2, letra a), de la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Dicha disposición fue complementada por el actual RGPD, pero es esencialmente similar en lo que a este estudio interesa. *Vid.* Considerando 51 del RGPD.

¹⁰⁵ Para explicar los medios lícitos por los que razonablemente puede conseguirse la información y combinarla para identificar a una persona, el TJUE plantea que, por ejemplo, en caso de un ataque cibernético, como un intento de hackeo, el proveedor de servicios de medios en línea puede dirigirse a la autoridad competente para obtener aquella información del proveedor de acceso a Internet para ejercitar las correspondientes acciones.

¹⁰⁶ [<https://help.twitter.com/en/using-twitter/twitter-blue>] Consultado el 20/07/2022, enlace ya no disponible; [<https://help.twitter.com/en/using-twitter/twitter-blue-fragments-folder/nft>].

¹⁰⁷ LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*,14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*, 37; NAIR, V., GARRIDO, G. y SONG, D. (2022). Going Incognito in the Metaverse. *arXiv preprint arXiv:2208.05604*. BLACK, D. *Identity 3.0? How to guard privacy in the metaverse*. [<https://cybernews.com/privacy/identity-3-0-how-to-guard-privacy-in-the-metaverse/>]

direcciones de los protocolos de internet, identificadores de sesión en forma de «cookies» u otros identificadores, como etiquetas de identificación por radiofrecuencia. Esto puede dejar huellas que, en particular, al ser combinadas con identificadores únicos y otros datos recibidos por los servidores, pueden ser utilizadas para elaborar perfiles de las personas físicas e identificarlas”.

En caso de que las claves públicas sean consideradas como un dato pseudónimo, con su correspondiente protección otorgada por el RGPD, queda lógicamente en tela de juicio la capacidad de la *blockchain* —siendo este un registro público, transparente e inmutable— para proteger los datos personales de los interesados. Desde este punto de vista, es muy cuestionable que las DLT (entre las que se incluye la *blockchain*) sean compatibles con las exigencias del RGPD, teniendo especialmente en cuenta los siguientes aspectos: (i) el RGPD ha sido diseñado para la protección de datos personales frente al tratamiento por parte de entidades centrales, lo que no encaja correctamente con las características esenciales de una tecnología descentralizada como la *blockchain*; (ii) el RGPD asume que siempre existe al menos una persona física o jurídica frente a quien los titulares de datos personales pueden dirigirse para ejercer sus derechos, lo que en un entorno descentralizado se reemplaza por un número indeterminado de intervinientes —que tendrían que ser considerados como responsables o quizá como corresponsables del tratamiento— haciendo impráctica o excesivamente onerosa su necesaria identificación y el consecuente cumplimiento de sus deberes; esto será más sencillo en las *blockchains* cerradas, mas no en las *blockchain* abiertas y, (iii) el RGPD asume que los datos personales pueden ser modificados o incluso borrados (por ejemplo, *ex* artículos 16 y 17 RGPD), lo que en la *blockchain* no puede suceder conforme dicta su protocolo de funcionamiento¹⁰⁸.

Sin perjuicio de lo anterior, algunos de los conceptos centrales del RGPD aplicables a las DLT, tal como el concepto de “datos anónimos”, el alcance de la noción del “responsable del tratamiento”, o el significado del “borrado” de datos son controvertidos, lo que dificulta una correcta e inequívoca aplicación en este terreno¹⁰⁹.

Un aspecto problemático, en atención al carácter global del Metaverso, lo constituye —desde la época de la Internet—, la transmisión y circulación masiva de datos personales, especialmente entre los Estados Unidos y la Unión Europea¹¹⁰. A pesar de la falta de reformas importantes en el régimen de protección de datos en los Estados Unidos que apunten a ajustarse a los estándares de protección de europeos, la Comisión Europea ha llegado a acuerdos con los Estados Unidos, entre los que interesa especialmente la propuesta Marco de Privacidad de Datos UE-EE.UU, conforme a la que se permite la continuidad de la transferencia transatlántica de datos, pero se exige a los responsables del tratamiento de datos evaluar el nivel de protección de datos en el país del receptor y adoptar “medidas suplementarias” cuando esto es necesario para ajustarse a los estándares del RGPD, lo que debe ser tenido en cuenta por las empresas controladoras de los metaversos¹¹¹.

¹⁰⁸ FINCK, M. (2019). Blockchain and the General Data Protection Regulation: can distributed ledgers be squared with European data protection law? European Parliament. Panel for the Future of Science and Technology.

¹⁰⁹ *Ibidem*.

¹¹⁰ Nótese, no obstante, que el panorama de la protección de datos en los Estados Unidos varía en función de cada Estado y su regulación específica de la materia.

¹¹¹ *Vid.* [https://commission.europa.eu/document/fa09cbad-dd7d-4684-ae60-be03fcb0fddf_es]

3.3.3. El Metaverso y los datos no personales

Como ha podido destacarse en relación con el uso de ciertas tecnologías del Metaverso, las empresas controladoras de mundos virtuales o aquellas que creen y brinden soporte a los dispositivos utilizados para la navegación en el Metaverso tendrán la oportunidad de captar cantidades ingentes de datos no personales, para los que existe un mercado considerable¹¹². En efecto, muchos de los nuevos desafíos en el Metaverso surgen de la total trazabilidad y la creciente capacidad de las plataformas, los HMD y de los dispositivos de RV para generar una gama tremendamente amplia de datos que identifican los movimientos del usuario, su estado físico, emociones, habilidades, deseos, etc. Asimismo, los auriculares y altavoces podrían permitir la captura de una extensa variedad de datos del usuario¹¹³, todos ellos facilitados y cubiertos por modelos contractuales que ponen a los desarrolladores y controladores en una posición ciertamente beneficiosa respecto de dichos datos.

Atendiendo a algunas de las preocupaciones identificadas por la doctrina dominante y conforme a la Estrategia Europea de Datos, —que tiene como propósito la creación de un Mercado Único Europeo de Datos—, el objetivo para abordar la cuestión de la circulación de los datos en el marco de la Unión Europea consiste fomentar reglamentadamente su libre circulación a lo largo del territorio abarcado por la Unión Europea, todo ello salvaguardando, en todas las instancias, el acatamiento de las regulaciones concernientes a la privacidad, la competencia y la salvaguardia de la información¹¹⁴. Estas ideas y propósitos aterrizan en una de las medidas adoptadas por la referida Estrategia, a través del Reglamento de gobernanza de datos, es decir, el Reglamento (UE) 2022/868 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2022 relativo a la gobernanza europea de datos y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/1724, que entró en vigor el 23 de junio de 2022 y cuya aplicación inicia en septiembre de 2023¹¹⁵.

El propósito de dicho Reglamento consiste esencialmente en la regulación correcta del uso de los datos en espacios comunes europeos, completando con ello el panorama aportado por el RGPD¹¹⁶. Aquel hito normativo tiene distintos objetivos, a saber: el establecimiento de

¹¹² SARTOR, G. (2020). *New aspects and challenges in consumer protection - Digital services and artificial intelligence*, Parlamento Europeo; TRANG, S., TRENZ, M., WEIGER, W. H., TARAFDAR, M., y CHEUNG, C. M. K. (2020). One app to trace them all? Examining app specifications for mass acceptance of contacttracing apps. *European Journal of Information Systems*, 29(4), 415–428; Un informe de 2016 del McKinsey Global Institute señala que el volumen de transferencias de datos creció aproximadamente 45 veces entre 2005 y 2014, siendo las transferencias de datos entre la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá la parte más significativa de este crecimiento, *vid.* 4 McKinsey Global Institute (2016). *Digital Globalization: The New Era of global Flows*. [<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20globalization%20the%20new%20era%20of%20global%20flows/mgi-digital-globalization-full-report.pdf>]

¹¹³ McGill, *Extended reality (XR) and the erosion of anonymity and privacy*. [<https://standards.ieee.org/wpcontent/uploads/import/governance/iccom/extended-reality-anonymity-privacy.pdf>]

¹¹⁴ BALOUP, J., BAYAMLIOGLU, E., BENMAYOR, A., et al. (2021). *White Paper on the Data Governance Act*. CiTiP Working Paper.

¹¹⁵ En relación con las preocupaciones expresadas por la doctrina: JONES, M. (2019). What we talk about when we talk about (big) data. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(1), 3–16; LEIDNER, D. E., y TONA, O. (2021). The CARE theory of dignity amid personal data digitalization. *MIS Quarterly*, 45(1), 343 y ss.; LIU, J. (2022). Social data governance: Towards a definition and model. *Big Data & Society*, 9(2), 2053951722111352.

¹¹⁶ Así como la Directiva (UE) 2019/1024 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público, y la Directiva 2002/58/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2002, relativa al tratamiento de los datos personales y a la

las condiciones que rigen la reutilización de ciertas categorías de datos por parte de entidades públicas en el ámbito de la Unión Europea; el establecimiento de un marco de notificación y supervisión aplicable en situaciones en las que se proveen servicios de intercambio de datos; da lugar a la creación de un registro de entidades registro que se dedican a recopilar y procesar datos con motivaciones altruistas en el que se ofrece la posibilidad de realizar una inscripción voluntaria¹¹⁷. En consecuencia, entre las diversas casuísticas que el reglamento regula se encuentran la disposición de datos públicos para su reutilización, bajo circunstancias donde puedan estar sujetos a derechos de terceros; el intercambio de datos entre entidades comerciales a cambio de una remuneración; la cesión de datos mediante la intermediación de entidades especializadas en datos personales, cuya función primordial será asistir a individuos en el ejercicio de sus derechos en virtud del RGPD; la concesión de datos con propósitos filantrópicos; y, por último, la configuración de un entorno para la instauración de un Comité Europeo de Innovación en el ámbito de los Datos¹¹⁸.

A pesar de que subsiste la incertidumbre en torno a las implicaciones reales que podría conllevar su aplicación, resulta innegable que este llega para configurarse como el paradigma normativo preeminente en el ámbito del Metaverso¹¹⁹.

3.4. Responsabilidad jurídica

En el contexto del actual estado de desarrollo del Metaverso y el vertiginoso progreso tecnológico que lo caracteriza, se plantea una considerable dificultad al adelantarse en la formulación de principios o reglas que sean tanto perdurables como capaces de adaptarse suficientemente a los nuevos desafíos. Esta circunstancia deriva, en gran medida, de la inherente transformación continua que caracteriza a los entornos virtuales emergentes, a los cuales se busca otorgar un marco jurídico coherente y eficaz.

Cabe señalar que, a pesar de las dificultades intrínsecas, resulta ventajoso contextualizar estos desafíos a la luz de las lecciones aprendidas de la regulación del entorno virtual más amplio y consolidado que constituye la Internet. A pesar de que no existe un régimen jurídico específico para la cuestión de la responsabilidad civil por daños en el Metaverso, no parece necesario llevar a cabo una revisión completa de los regímenes de responsabilidad actualmente vigentes. Sin embargo, como aquí se ha dicho, debido a la complejidad, conectividad, e incluso la vulnerabilidad de las tecnologías del Metaverso, la correcta adaptación de la responsabilidad civil es uno de sus principales desafíos. Es por esto por lo que, como sucede en el caso de la Internet y de los sistemas de IA, la discusión debe poner en el centro las pretensiones que se dirigen contra los operadores o intermediarios, es decir, principalmente respecto de las plataformas o mundos virtuales del Metaverso. Es necesario preguntarse si la responsabilidad de los controladores o desarrolladores de metaversos está justificada por el hecho de que sean responsables del riesgo asociado con el uso de las mismas, en aplicación de la Directiva 2000/31/CE (Directiva de Comercio Electrónico, o DCE) y el Reglamento (UE) 2019/1150), lo que de paso parece desdibujarse en la medida en que nos encontremos en un entorno verdaderamente descentralizado en el que los actores de confianza *tradicionales* de la Internet

protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas (Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas).

¹¹⁷ Artículo 1 del Reglamento de Gobernanza de Datos.

¹¹⁸ DAVIDSON, E., WESSEL, L., SUNRISE, J., et al. (2023). Future directions for scholarship on data governance, digital innovation, and grand challenges, *Information and Organization*, 33, 1.

¹¹⁹ Así se desprende de los Considerandos 2 y 3 del Reglamento de gobernanza de datos.

ya no sean necesariamente los protagonistas en el procesamiento, provisión e intercambio de información y servicios en la red¹²⁰.

Es innegable que la naturaleza descentralizada y dinámica del Metaverso presenta retos únicos en materia de responsabilidad tanto de las plataformas como de los usuarios, especialmente con ocasión de las tecnologías utilizadas. Algunos de ellos ya se han señalado aquí. Así, como ejemplo, se ha hecho referencia a la naturaleza transparente e inmodificable de la *blockchain*, que en términos prácticos, imposibilita la identificación de responsables en ella o el ejercicio de los derechos de las personas cuyos datos personales circulan en ella; o la falta de una regulación específica de los llamados activos digitales que dificulta identificar la responsabilidad que pueda caber a las plataformas del Metaverso por su confiscación en caso de incumplimiento de los EULA y ToS. Sin embargo, la consideración de conceptos fundamentales, como la responsabilidad del mero intermediario o alojador en el ámbito digital, podría arrojar luz sobre la formulación de directrices apropiadas para abordar problemáticas similares en el Metaverso¹²¹.

En el caso de los intermediarios, *v.gr.*, la empresa controladora de cada metaverso, necesario precisar que la DCE no armoniza los diferentes sistemas de responsabilidad de los Estados miembros¹²². Aquella Directiva, claramente inspirada en la DMCA estadounidense, se limita a prácticamente a contemplar ciertos casos que no pueden dar lugar a responsabilidad, los ya mencionados puertos seguros. Esta abarca una de infracciones en materia de responsabilidad civil, penal y administrativa y se excluye, no obstante, lo consagrado en el artículo 3 de la DCE. Ante la falta de exoneración conforme a la DCE porque, por ejemplo, el supuesto en cuestión no encaja entre los puertos seguros establecidos por la Directiva, no es correcto afirmar que exista responsabilidad automáticamente. La consecuencia de lo anterior será que el intermediario, sea considerado responsable por la infracción si se cumplen las condiciones establecidas por el respectivo Estado miembro, lo que, en España, por ejemplo, supone dirigirnos al Código Civil¹²³.

Parece sensato, no obstante, como ya se esboza para la IA, plantear en el contexto de la economía emergente en el Metaverso, en la que los datos asumen una función análoga a la de los bienes y activos susceptibles de apropiación, disfrute y disposición, un sistema de

¹²⁰ Especialmente en consideración a la exención de responsabilidad prevista en el artículo 14 de la Directiva 2000/31/CE.

¹²¹ ARROYO AMAYUELAS, E. (2020). La responsabilidad de los intermediarios en internet ¿puertos seguros a prueba de futuro?. *Cuadernos De Derecho Transnacional*, 12(1), 808-837.

¹²² Conforme al Considerando 40 de la DCD: “La divergencia de las normativas y jurisprudencias nacionales actuales o futuras en el ámbito de la responsabilidad de los prestadores de servicios que actúan como intermediarios entorpece el correcto funcionamiento del mercado interior al obstaculizar, en especial, el desarrollo de servicios transfronterizos y producir distorsiones de la competencia. En algunos casos, los prestadores de servicios tienen el deber de actuar para evitar o poner fin a actividades ilegales. Lo dispuesto en la presente Directiva deberá constituir una base adecuada para elaborar mecanismos rápidos y fiables que permitan retirar información ilícita y hacer que sea imposible acceder a ella; convendría que estos mecanismos se elaborasen tomando como base acuerdos voluntarios negociados entre todas las partes implicadas y fomentados por los Estados miembros. Todas las partes que participan en el suministro de servicios de la sociedad de la información tienen interés en que este tipo de mecanismos se apruebe y se aplique. Lo dispuesto en la presente Directiva sobre responsabilidad no supone un obstáculo para que las distintas partes interesadas desarrollen y apliquen de forma efectiva sistemas técnicos de protección e identificación y de supervisión que permite la tecnología digital dentro de los límites trazados por las Directivas 95/46/CE y 97/66/CE”.

¹²³ En este sentido: YANGUAS, R. (2012). *Contratos de conexión a Internet, Hosting y Búsqueda*, Madrid, Civitas, 369-370.

responsabilidad civil de carácter objetivo por los daños causados en los metaversos. El interés que recae sobre dichos elementos digitales puede dar lugar a la imperante exigencia de establecer medidas de salvaguarda, lo que será hacedero a través de la celebración de contratos de seguros que protejan a los usuarios de los riesgos asociados a su uso en el Metaverso, cubriendo así, por ejemplo, contra daños a bienes inmuebles virtuales, el hurto de activos digitales, la cancelación injustificada de eventos, las interrupciones en los servicios proporcionados por los operadores en el Metaverso, e incluso las lesiones físicas que puedan producirse como consecuencia del uso de las tecnologías aquí reseñadas para generar experiencias altamente inmersivas¹²⁴.

Actualmente, la mayor parte de los conflictos jurídicos en los metaversos se resuelve a través de las potestades sancionatorias que las empresas controladoras de los metaversos se reservan en sus EULA¹²⁵. Podemos tomar como ejemplo las denuncias existentes por agresión sexual, acoso o violación en mundos virtuales. Como era de esperarse, estos tipos de abuso de avatares actualmente se están resolviendo contractualmente a través de los términos y condiciones contenidos en los EULA. Las plataformas están modificándolos unilateralmente, por ejemplo, para prohibir que los avatares se acerquen demasiado entre sí¹²⁶. Para ello, las empresas del Metaverso se están sirviendo también de mecanismos tecnológicos que les permitan tomar las medidas que consideran adecuadas. Así, por ejemplo, Apple Inc. presentó en 2021 una solicitud de patente ante la USPTO consistente en una solución técnica que permitiría excluir a individuos que hayan violado las reglas de interacción establecidas, esto es, permitiendo a los usuarios bloquear a un avatar que haya insultado o atacado a otro, al igual que en las plataformas de redes sociales¹²⁷.

No es claro que la sede contractual sea la más adecuada para dar soluciones globales a la cuestión de la responsabilidad civil en el Metaverso, no obstante, es esencial que se fomente una colaboración estrecha y una coordinación efectiva entre los diferentes actores involucrados, incluyendo a los reguladores, las plataformas tecnológicas y las compañías de seguros, con el fin de abordar de manera integral los desafíos que plantea esta nueva realidad digital.

¹²⁴ Conforme a los considerandos B y C de la Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial, un marco jurídico para la responsabilidad civil de tecnologías emergentes debe inspirar confianza en la seguridad de productos y servicios digitales, equilibrando la protección de víctimas y la flexibilidad para empresas. La legislación estatal puede modular las reglas de responsabilidad civil, incluso mediante la responsabilidad objetiva, donde se puede considerar responsable a alguien sin culpa si crea un riesgo para el público o enfrenta riesgos incontrolables, como en casos de accidentes automovilísticos o daños causados por animales (2020/2014(INL)).

¹²⁵ [<https://www.technologyreview.com/2021/12/16/1042516/the-metaverse-has-a-groping-problem/>]

¹²⁶ Meta ha incorporado una herramienta que funciona como una “Zona Segura” en Horizon Worlds que impide que los avatares realicen acercamientos e interacciones que puedan ser indeseadas para los avatares o usuarios. [<https://lens.monash.edu/@politics-society/2022/07/22/1384871/sexual-assault-in-the-metaverse-theres-nothing-virtual-about-it>]

¹²⁷ [<https://www.patentlyapple.com/2021/11/a-weird-apple-patent-surfacing-today-covers-ways-of-erasing-avatars-that-are-behaving-unacceptably-in-your-metaverse-abode.html>]

4. Bibliografía

AHUJA, N. (2017). Commercial creations: the role of end user license agreements in controlling the exploitation of user generated content. *John Marshall Review of Intellectual Property Law*, 16(4).

ARLEICH-COMELLES, C. (2022). El Derecho civil ante el Metaverso: hacia un Metalaw europeo y sus remedios en el Multiverso, *Derecho Digital e Innovación*, 12, Ed. Wolters Kluwer.

ARMSTRONG, D., HYDE, D. y THOMAS, S. (2022). *Blockchain and Cryptocurrency: International Legal and Regulatory Challenges*. 2a ed. Londres. Versión Online.

ARROYO AMAYUELAS, E. (2020). La responsabilidad de los intermediarios en internet ¿puertos seguros a prueba de futuro?. *Cuadernos De Derecho Transnacional*, 12(1).

BALL, M. (2021). *The Metaverse. And how it will revolutionize everything*, Liveright Publishing Corporation.

BISTARELLI, S., et al. (2017). An end-to-end voting-system based on bitcoin. *Proceedings of the Symposium on Applied Computing*.

BODÓ, B., GIANNOPOULOU, A., QUINTAIS, J. P., et al (2022). The Rise of NFTs: These Aren't the Droids You're Looking For. *European Intellectual Property Review*, 44(5).

BONAR-BRIDGES, J. (2016). Regulating Virtual Property with EULAS, *Wisconsin Law Review*.

BROWN, E., GORDON, M., y HOBBS, M. (2008). Second Life as a holistic learning environment for problem-based learning and transferable skills. *ReLIVE 08. Proceedings of Researching Learning in Virtual Environments International Conference*, ISBN 97818487310U4.

BUTERIN, V. (2014). "A next-generation smart contract and decentralized application platform", *whitepaper*, 3(37).

CANTLEY, B., y DIETRICH, G. (2022). The metaverse: virtual world with real world legal consequences. *Rutgers Computer and Technology Law Journal*, 49(1).

CARRASCO PERERA, Á. y ÁLVAREZ LÓPEZ, C. (2022). Operadores y responsabilidad civil en el metaverso, *Publicaciones GA_P*.

CHANG, L., et al. (2022). 6G-enabled Edge AI for Metaverse: Challenges, Methods, and Future Research Directions. *arXiv preprint arXiv:2204.06192*.

CHEONG, B. C. (2022). Avatars in the metaverse: potential legal issues and remedies, *International Cybersecurity Law Review*, 3.

DAVIDSON, E., WESSEL, L., SUNRISE, J., et al. (2023). Future directions for scholarship on data governance, digital innovation, and grand challenges, *Information and Organization*, 33.

DE BACK, T. T., TINGA, A. M., LOUWERSE, M. M. (2021). Learning in immersed collaborative virtual environments: design and implementation, *Interactive Learning Environments*.

DIONISIO, J., et al. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3).

DUAN, H., et al. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. *Proceedings of the 29th ACM international conference on multimedia*.

DUPONT, Q. (2017). Experiments in algorithmic governance: A history and ethnography of “The DAO,” a failed decentralized autonomous organization. *Bitcoin and beyond*.

DZIEMBOWSKI, S., FAUST, S., KOLMOGOROV, V., y PIETRZAK, K. (2013). Proofs of Space. *Cryptology ePrint Archive*, Paper 2013/796.

EDWARDS, E. K., ROLLAND, J. P. y KELLER, K. P. (1993). Video see-through design for merging of real and virtual environments. En *Proceedings of IEEE Virtual Reality Annual International Symposium*. IEEE.

EDWARDS, L. (2018). *Law, Policy and the Internet*, Oxford: Hart Publishing.

FAIRFIELD, J. (2005). Virtual Property, 85, *Boston University Law Review*.

FINCK, M. (2019). *Blockchain and the General Data Protection Regulation: can distributed ledgers be squared with European data protection law?* European Parliament. Panel for the Future of Science and Technology.

FRANKS, M. A. (2011). Unwilling avatars: Idealism and discrimination in cyberspace, *Columbia. Journal of Gender & Law*, 20.

GADEKALLU, T. R., et al. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. *arXiv preprint arXiv:2203.09738*.

HACKL, C., LUETH, D., DI BARTOLO, T., ARKONTAKY, J. y SIU, Y. (2022). *Navigating the Metaverse A Guide To Limitless Possibilities In A Web 3.0 World*, John Wiley & Sons, Incorporated. ISBN 1119898994, Newark.

HARBINJA, E. (2014). Virtual worlds players – consumers or citizens?. *Internet Policy Review*, 3(4).

HELBERGER, N., LOOS, M., GUIBAULT, L. et al. (2013) Digital Content Contracts for Consumers. *Journal of Consumer Policy*.

HILLMANN, C. (2019). Comparing the gear vr, oculus go, and oculus quest. *Unreal for Mobile and Standalone VR*. Apress, Berkeley.

HUCKLE, S., et al. (2016). Internet of things, blockchain and shared economy applications. *Procedia computer science*, 98.

HUO, R. et al. (2022). A comprehensive survey on blockchain in industrial internet of things: Motivations, research progresses, and future challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*.

JEON, H.-J., YOUN, H.-C., KO, S.-M. y KIM, T.-H. (2022). Blockchain and AI meet in the metaverse, *Advances in the Convergence of Blockchain and Artificial Intelligence*.

JONES, M. (2019). What we talk about when we talk about (big) data. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(1).

KAPLAN, A. M. y HAENLEIN, M. (2009). The fairyland of Second Life: Virtual social worlds and how to use them, *Business horizons*, 52(6).

KEMP, J. y LIVINGSTONE, D. (2006). Putting a Second Life “metaverse” skin on learning management systems, *Proceedings of the Second Life education workshop at the Second Life community convention*. CA, San Francisco: The University of Paisley.

KIONG, L. V. (2022). *Metaverse Made Easy: A Beginner’s Guide to the Metaverse: Everything you need to know about Metaverse, NFT and GameFi*. Liew Voon Kiong.

KSHETRI, N. (2022). Policy, Ethical, Social, and Environmental Considerations of Web3 and the Metaverse, in *IT Professional*, 24(3).

LANGENDERFER, J. (2009). End-User License Agreements: A New Era of Intellectual Property Control. *Journal of Public Policy & Marketing*, 28(2).

LASTIRI SANTIAGO, M. (2008). Los desafíos del Derecho de marcas en los mundos virtuales como el Second Life, *Revista de la contratación electrónica*, 98(11).

LASTOWKA, F. y HUNTER, D. (2004). The Laws of the Virtual Worlds, 92 *California Law Review*.

LEE, L.-H., et al. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda, *Journal Of Latex Class File*, 14(8), *arXiv preprint arXiv:2110.05352*.

LEIDNER, D. E., y TONA, O. (2021). The CARE theory of dignity amid personal data digitalization. *MIS Quarterly*, 45(1).

LEINER, B. M., et al. (2009). A brief history of the Internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5).

LEONHARD, R. (2017). Corporate governance on Ethereum's blockchain. *SSRN* 2977522.

LIANG, J., HAN, W., GUO, Z., et al. (2018). Li F. DESC: enabling secure data exchange based on smart contracts. *Science China Information Sciences*, 61(4).

LIU, J. (2022). Social data governance: Towards a definition and model. *Big Data & Society*, 9(2).

LOCHTEFELD, J. G. (2002). Avatar. *The illustrated encyclopedia of Hinduism*. Vol. 1, Rosen Publishing.

LOOS, M. (2011). Service contracts. Hartkamp, A. S., Hesselink, M. W., Hondius, E. H., et al (Eds.), *Towards a European civil code*. Kluwer, La Haya.

MILGRAM, P. y KISHINO, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77.

MILGRAM, P., TAKEMURA, H., UTSUMI, A. y KISHINO, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. DAS, H. (ed.) *Telem manipulator and Telepresence Technologies*.

MILLER, A. (2019). Permissioned and permissionless blockchains. SHETTY, S., et al (eds). *Blockchain for distributed systems security*. Wiley.

MORABITO, M. (1986). Enter the On-line World of Lucasfilm, *Run*.

MOZUMDER, M., et al. (2022). Overview: technology roadmap of the future trend of metaverse based on IoT, blockchain, AI technique, and medical domain metaverse activity. *2022 24th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*. IEEE.

NAIR, V., GARRIDO, G. y SONG, D. (2022). Going Incognito in the Metaverse. *arXiv preprint arXiv:2208.05604*.

NAKAMOTO, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 2008.

NING, H., et al. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2111.09673*.

NISA ÁVILA, J. (2021). El Metaverso: conceptualización jurídica, retos legales y deficiencias normativas, en *El Derecho.com*

OPRYSK, Liliia. (2021). Digital Consumer Contract Law without Prejudice to Copyright: EU Digital Content Directive, Reasonable Consumer Expectations and Competition. *GRUR International*, 70(10).

PARK, S.-M., KIM, Y.-G. (2022). A Metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *Ieee Access*, 10.

QUHARRYSON, T. (2022). *The Metaverse Handbook, Innovating for the Internet's Next Tectonic Shift*, Ed. Wiley, New Jersey,

RAUSCHNABEL, P. A., ROSSMANN, A., TOM DIECK, M. C. (2017). An adoption framework for mobile augmented reality games: The case of Pokémon Go. *Computers in Human Behavior*, 76

RIJMENAM, M. (2022). *Step into the Metaverse: How the Immersive Internet Will Unlock a Trillion-Dollar Social Economy*.

RILEY, P. (2008). Litigating Second Life Land Disputes: A Consumer Protection Approach. *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, 19.

ROMERO UGARTE, J. L. (2028). Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción. *Boletín económico/Banco de España [Artículos]*, (4)12.

ROSPIGLIOSI, P. (2022). Metaverse or Simulacra? Roblox, Minecraft, Meta and the turn to virtual reality for education, socialisation and work, *Interactive Learning Environments*, 30(1).

SARTOR, G. (2020). *New aspects and challenges in consumer protection - Digital services and artificial intelligence*, Parlamento Europeo.

SEIN, K. y SPINDLER, G. (2019). The New Directive on Contracts for the Supply of Digital Content and Digital Services - Scope of Application and Trader's Obligation to Supply - Part 1. *European Review of Contract Law: ERCL* 15(3).

SKARBEZ, R., SMITH, M. y WHITTON, M. C. (2021). Revisiting Milgram and Kishino's reality-virtuality continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2(27).

SPARKES, M. (2021). What is a Metaverse, *New Scientist*, 251(3348).

SPARROW, A. (2016). *The law of virtual worlds and Internet social networks*. Routledge.

SPINDLER, G. (2021). Digital content directive and copyright-related aspects. *Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law*, 12(2).

STEPHENSON, N. (1992) *Snow Crash*, Bantam Books, Nueva York.

SZABO N. (1997). Formalizing and securing relationships on public networks. *First Monday*, 2(9).

THOMSEN, S. E. y SPITTERS, B. (2021). Formalizing Nakamoto-Style Proof of Stake. *2021 IEEE 34th Computer Security Foundations Symposium (CSF)*. IEEE.

TRANG, S., TRENZ, M., WEIGER, W. H., TARAFDAR, M., y CHEUNG, C. M. K. (2020). One app to trace them all? Examining app specifications for mass acceptance of contacttracing apps. *European Journal of Information Systems*, 29(4).

WANG, D., YAN, X. y ZHOU, Y. (2021). Research on Metaverse: Concept, development and standard system. *2021 2nd International Conference on Electronics, Communications and Information Technology (CECIT)*. IEEE.

WANG, Z., JIN, H., DAI, W. et al. (2021). Ethereum smart contract security research: survey and future research opportunities. *Front. Comput. Sci.* 15, 152802.

YANGUAS, R. (2012). *Contratos de conexión a Internet, Hosting y Búsqueda*, Madrid, Civitas.

ZARIR, A. A., OLIVA, G. A., JIANG, Z. M., y HASSAN, A. E. (2021). Developing cost-effective blockchain-powered applications: A case study of the gas usage of smart contract transactions in the ethereum blockchain platform, *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 30(3).