

ESTUDIOS

Propiedad Intelectual y tecnología inteligente

Copyright Law and Smart Technology

por

MIGUEL L. LACRUZ MANTECÓN
Profesor titular Derecho civil
Universidad de Zaragoza

RESUMEN: Uno de los ámbitos en los que es más patente la relación entre el Derecho y la tecnología es el de la Propiedad intelectual y Derecho de autor. En consecuencia, cada avance tecnológico provoca la necesidad de adaptar las normas de esta propiedad especial a los nuevos medios de reproducción y difusión de obras artísticas e intelectuales. El Derecho de autor ya ha sido adaptado a las novedades que en el siglo pasado trajeron el ordenador personal y la red Internet, pero en la actualidad se enfrenta al desafío de una nueva tecnología de enorme impacto: La Inteligencia artificial. Este trabajo expone la importancia de esta novedad en tres ámbitos: el de la autoría de obras intelectuales y artísticas, el del Ciberespacio o Metaverso, y el de la creación de soportes de obras en archivos criptográficos o tokens.

ABSTRACT: *One of the areas in which the relationship between Law and technology is most evident is that of Intellectual Property and Copyright Law. Therefore, each technological advance causes the need to adapt the rules of this special property to the new means of reproduction and diffusion of artistic and intellectual works. Copyright Law has already been adapted to the novelties brought in the last century by the personal computer and the Internet, but it is currently facing the challenge of a new technology with enormous impact: Artificial Intelligence. This work exposes the importance of this new technology in three areas: that of the authorship of intellectual and artistic works, that of Cyberspace or Metaverse, and that of the creation of supports for works in cryptographic files or tokens.*

PALABRAS CLAVE: Propiedad intelectual, Derecho de autor, Tecnología, Inteligencia artificial, Metaverso, Tokens.

KEYWORDS: *Intellectual property, Copyright, Technology, Artificial intelligence, Metaverse, Tokens.*

SUMARIO: I. INTRODUCCIÓN: TECNOLOGÍA, PROPIEDAD INTELECTUAL Y LA CINTA DE MÖBIUS.—II. LA INCIDENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CREACIÓN: LA AUTORÍA CIBERNÉTICA. II.1. ORÍGENES DEL ARTE CIBERNÉTICO. II.2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CREATIVIDAD. II.3 LA CREATIVIDAD PROGRAMADA O ALGORÍTMICA. II.4 EL TEST DE TURING ARTÍSTICO. II.5 EL AUTOR SIN ALMA. II.6 EL PRECEDENTE DE LA FOTOGRAFÍA. II.7 LA INTERVENCIÓN HUMANA Y SU CONSECUENCIA: LA TITULARIDAD DE DERECHOS.—III. EL METAVERSO: NATURALEZA Y POSIBILIDADES PARA EL ARTE. III.1 ANTECEDENTES Y CONCEPTO DEL METAVERSO. III.2. LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL CIBERESPACIO: SOFTWARE, OBRAS CIBERNÉTICAS Y CONTENIDOS CREADOS EN EL CIBERESPACIO.—IV. LA DIGITALIZACIÓN DE OBRAS Y LOS TOKENS. IV.1 TOKENS Y «TOKENIZACIÓN» DE OBRAS ARTÍSTICAS. IV.2 CLASES DE TOKENS. IV.3 LA TITULARIDAD DE DERECHOS SOBRE EL TOKEN Y SU TRANSMISIÓN. IV.4 ALGUNAS PECULIARIDADES DE LA TOKENIZACIÓN DE OBRAS ARTÍSTICAS E INTELECTUALES.—V. CONCLUSIONES.—VI. BIBLIOGRAFÍA.

I. INTRODUCCIÓN: TECNOLOGÍA, PROPIEDAD INTELECTUAL Y LA CINTA DE MÖBIUS.¹

Podemos comenzar este estudio con una paradoja que refleja bien la conexión entre tecnología y Propiedad intelectual o Derecho de autor, paradoja que parte de la afirmación de que el Derecho de autor y tecnología son las dos caras de una cinta de Möbius. La paradoja está en que la cinta de Möbius tiene una sola cara, característica que expresa todavía mejor el entrelazamiento de la tecnología con la propiedad intelectual: ambas circulan por la misma pista, su recorrido es el mismo, y por supuesto la tecnología corre por delante de la Propiedad intelectual.

Habría que precisar que la tecnología que nos interesa es la centrada en la reproducción y la comunicación, ésta es la que tiene relevancia para la Propiedad intelectual, y ello por una razón bastante simple: Como bien saben los estudiosos del Derecho de autor, en éste todo se estructura alrededor de la obra artística o intelectual, y como también saben, ésta es un bien inmaterial que para llegar a su público necesita un soporte. Es por tanto cuando surge una tecnología que permite la multiplicación de los soportes, su reproducción, distribución y comunicación pública, cuando también surge la necesidad de que intervenga el

Derecho regulando los intereses y el mercado que se estructura sobre estas obras intelectuales o artísticas. Ilustra esto el dato, sobradamente conocido, de que las primeras normas de Propiedad intelectual surgen con la invención de la imprenta por Johannes Gutenberg hacia 1450. Y los primeros casos de piratería en el campo de la reproducción musical se remontan ya al siglo XIX, cuando la industria comienza a fabricar mecanismos y soportes de reproducción musical a precios asequibles: Organillos, cajas de música, pianos automáticos o pianolas².

Otro de los motivos que hacen de las tecnologías de reproducción y comunicación especialmente importantes para la Propiedad intelectual es el de que las obras son construcciones simbólicas: una novela, una sinfonía, una película, están formadas por símbolos, letras, notas musicales o imágenes. Pues bien, las nuevas tecnologías del ordenador, Internet y la Inteligencia artificial son sobre todo gestoras de símbolos. Como señala un artículo de José Mª. Galván refiriéndose a la tecnología de la Inteligencia artificial (IA), la capacidad técnica de los seres humanos produce tres tipos de herramientas: a) Los artefactos que aumentan la capacidad operativa humana, los utensilios, que vienen a ser como una prolongación de la mano. b) Los artefactos que se dirigen a mantener, aumentar o reparar capacidades biológicas del propio ser humano, desde unas gafas al implante biónico. c) Los artefactos que lo que incrementan es la capacidad simbólica humana: La invención de primero la escritura, luego la imprenta, el cine, la radio y la televisión y hoy el ordenador, Internet y la IA, herramientas todas de nivel simbólico, que han incrementado de una manera increíble la capacidad simbólica del ser humano (GALVÁN, 2020, 375).

La conexión entre técnica y Propiedad intelectual es destacada por Sanchís Martínez al decir que «Las técnicas de difusión de las obras no han sido una variable neutra en la protección de los derechos del autor. En la medida que éstas han supuesto una mayor o menor capacidad para copiar el original y reutilizarlo, han tenido influencia decisiva sobre los derechos de autor» (SANCHÍS MARTÍNEZ, 2004, 17). Esta interdependencia entre el Derecho y la técnica se pone de nuevo de relieve en la segunda mitad del siglo pasado, con la comercialización masiva en la década de los sesenta del magnetófono, en la de los setenta del radiocassette y la fotocopiadora, y en la de los ochenta del vídeo doméstico. Cada uno de estos avances técnicos provocaron cambios en la regulación legal del Derecho de autor. En la actualidad, las novedades técnicas han venido de la mano de la digitalización e Internet, y la conversión de los ordenadores personales, inicialmente llamados computadoras, en nuevos instrumentos no sólo de reproducción, sino también —y esto es lo más importante— de edición, distribución y comunicación de obras intelectuales y artísticas.

Desde los años 90 del siglo pasado la sociedad ha tenido que asimilar primero el ordenador personal y lo que inicialmente fue un teléfono móvil, y hoy es un

ordenador de pantalla pequeña; luego, la red mundial, Internet y la posibilidad de comunicación instantánea y la transmisión de contenidos entre particulares o desde plataformas de entretenimiento, con descargas tanto legales como ilegales (¿alguien recuerda a *Napster*, *E-mule* o la *Pirate Bay*?). Ya en este siglo XXI, se produce la desaparición del soporte tangible, discos o libros, y hoy las novelas o la música se descargan en red en forma de archivos digitales, cuya materialidad se limita a ocupar un espacio en la memoria de un disco duro. Por último, en esta segunda década del siglo XXI asistimos a la última evolución técnica, la Inteligencia artificial, que va a incidir con fuerza en la sociedad actual, según muchos provocando una transformación mayor que la de la Revolución industrial.

Los desarrollos de la última década del XX y primera del XXI en materia de digitalización están siendo ya digeridos por nuestro sistema de Propiedad intelectual. Basta para comprobarlo leer la Directiva 2019/790, de 17 de abril de 2019, sobre derechos de autor y derechos afines en el mercado único digital³. O el Real Decreto 209/2023, de 28 de marzo, por el que se establece la relación de equipos, aparatos y soportes materiales sujetos al pago de la compensación equitativa por copia privada, donde podemos ver que se paga por tablets, teléfonos móviles, ordenadores personales y discos duros, es decir, por materiales aptos para la reproducción de archivos digitales. A continuación, expondré los tres ámbitos del Derecho de autor en los que, a mi juicio, el poder transformador de estas tecnologías se va a manifestar con más fuerza. Trataré en primer lugar de la Inteligencia artificial (IA) y su incidencia en el núcleo mismo de nuestra disciplina, que es el de la autoría de obras artísticas e intelectuales. Después me ocuparé de un ámbito en el que incide tanto la IA como técnicas de programación clásicas, que es el del Ciberespacio, hoy denominado Metaverso. Y terminaré tratando de las tecnologías de registros distribuidos y de los tokens como nuevos y complejos soportes de obras.

II. LA INCIDENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CREACIÓN: LA AUTORÍA CIBERNÉTICA.

II.1. ORÍGENES DEL ARTE CIBERNÉTICO.

La utilización del ordenador en el mundo de la creación artística ha producido una commoción en el Derecho de autor, planteando problemas aún por resolver. El *Arte Robótico*, o creación de obras de arte mediante ordenadores y sistemas inteligentes, como destaca el profesor y escultor Simon Penny (PEN-NY, 2016, 53) surge desde la segunda mitad del siglo XX. También denominado *Generative Art*, *Computer Art*, Ciberarte, Arte digital o Arte algorítmico, lo define con Philip Galanter diciendo que «El arte generativo se refiere a cualquier

práctica artística en la que el artista utiliza un sistema (...) que se pone en marcha con cierto grado de autonomía que contribuye o da como resultado una obra de arte completa».

En sus inicios, hacia los años 60-70 del siglo XX, el ordenador venía a ser un mero instrumento en manos del artista, por lo que no se planteaban problemas en cuanto a la originalidad o la autoría de las obras. Como señaló Rogel Vide, ya en el año 1980 la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI-WIPO) publicó un *Glosario de Derecho de autor y derechos conexos* en el que se define la “Obra creada por ordenador”, como la “generada mediante un programa de ordenador por el que se dan instrucciones a una máquina de tratamiento de la información para que haga, según ciertas normas, una determinada selección de los datos almacenados en la máquina, componiendo así una nueva obra” (ROGEL, 1984, 59).

En España, la utilización de ordenadores con finalidad artística comienza a realizarse en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (CCUM), como refiere Castaños Alés (CASTAÑOS ALÉS, 2000); Instituto creado en 1966 y dotado de un equipo electrónico IBM. En este Centro se crea en 1968 el Seminario de Generación Automática de Formas Plásticas, en el que trabajaron pintores como Manuel Barbadillo, José Luis Alexanco o José María Yturralde. Señalaba Bondía Román en el año 1988, ante la introducción de las nuevas tecnologías, que éstas han producido un “salto conceptual” en el Derecho de la propiedad intelectual, que hace necesaria una redefinición de los mecanismos de protección de los derechos del autor (BONDÍA, 1988, 133 y 136). Y más adelante el autor advertía de la novedad de los ordenadores, que no sólo son eficaces instrumentos para el almacenamiento y recuperación de la información, sino también para la creación de obras. Estas ideas, previstas para ordenadores que eran meros instrumentos de creación y almacenamiento de obras, son más ciertas hoy cuando los ordenadores dotados de Inteligencia artificial (IA) pueden ser auténticos creadores de obras.

Comenta Saiz García que, sin perjuicio del mérito de las primeras realizaciones de arte cibernetico, verdadera creación cibernetica total sólo la tenemos en tiempos recientes, pues aunque desde los años setenta los ordenadores producían resultados que podían recibir la calificación de “obras de ingenio”, inicialmente se comportaban como meros instrumentos (SAIZ GARCÍA, 2019, 5). Se trataba de sistemas dirigidos, de baja originalidad; sin embargo, en la actualidad, los sistemas de IA crean obras originales, que son denominadas como de Arte generativo (*generative art*) o Arte cibernetico (*cyber art*), especialmente con el paso de los llamados “sistemas expertos” a los que emplean sistemas de redes neuronales para la creación. Como nos dice Rodríguez Ortega (RODRÍGUEZ ORTEGA, 2020, 27), y a diferencia de la tecnología anterior, las actuales propuestas nos

sitúan en un escenario distinto, el de unos sistemas creativos plenamente autónomos, que han aprendido por su propia cuenta y que pueden evolucionar y tomar decisiones artísticas por sí mismos. De modo que, como señala la autora, hay aquí un cambio de papeles, y el artista humano le cede su papel a la máquina y pasa a ser solamente la “musa inspiradora” de la creación.

II.2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CREATIVIDAD

La Inteligencia artificial (IA) nos dicen que es una novedad técnica que va a provocar una auténtica revolución, la 4^a Revolución industrial según muchos especialistas. Dirá Botana Agra (BOTANA, 2020, 180) que los ámbitos del Derecho en los que la introducción de la Inteligencia artificial va a presentar más potentes asimetrías van a ser el Derecho de patentes y el Derecho de autor. Y en éste la cuestión a mi juicio más interesante es la posibilidad de una creación autónoma de obras por la IA. Por su parte, apunta Rodríguez Ortega que el reconocimiento de la posibilidad de una creatividad no humana se ha constituido en un problema teórico que incide tanto en la definición de qué sea la “creatividad computacional” como “...también y fundamentalmente en qué sea la creatividad humana, la cual, en una especie de proceso de ósmosis, se define por asimilación al comportamiento de los dispositivos artificiales” (RODRÍGUEZ ORTEGA, 2020, 28).

Como señala Tim Dornis (DORNIS, 2021, 14), el obstáculo de carácter ontológico que suele oponerse a la admisión de una verdadera creatividad del sistema de IA es su falta de humanidad, en el sentido de que la máquina carece de verdadera autonomía. Esta autonomía depende de la capacidad de autoreferencia y de la libre voluntad en la fijación de fines y propósitos, libertad esencial a la condición humana y de la que carecen las máquinas que no pueden decidir sus finalidades y proyectos, al no tener conciencia de sí mismas.

Desde el punto de vista legal, el principal obstáculo jurídico para la admisión de una auténtica creatividad cibernetica es exactamente el mismo, la falta de “humanidad”, pero entendido de un modo más formal, partiendo del concepto legal de autoría y su reserva, por parte del TR de la Ley de Propiedad intelectual, al ser humano en exclusiva: La Ley en su artículo 5 sólo reconoce como autor al autor humano, al decir que *Se considera autor a la persona natural que crea alguna obra literaria, artística o científica*. La generalidad de los autores ratifica la necesidad de que la creación provenga de una actividad humana, así Vega Vega: “Es claro que la ley se está refiriendo de forma exclusiva a la obra fruto de la creación humana” (VEGA VEGA, 1990, 96). La naturaleza no humana, ni siquiera biológica, de un sistema de IA es incontestable, por lo que la respuesta

a la cuestión ha de ser negativa. Por esto creo preferible dejar de lado, por ahora, el problema de la inhumanidad del autor cibernetico o robótico, ocupándonos primero de la actividad creativa en sí misma considerada.

El art. 5 de nuestra Ley de Propiedad Intelectual no define qué es la actividad de creación. Advierten Carrasco y Del Estal que el precepto simplemente señala que la creación atribuye al creador la condición de autor, determinando el supuesto de hecho del art. 1 de esta Ley, al decir que *La propiedad intelectual de una obra literaria, artística o científica corresponde al autor por el solo hecho de su creación*: “El artículo 5 pretende desempeñar la función normativa de definir uno de los elementos del supuesto de hecho del artículo 1º... constituye, además, una norma incompleta, pues deja de definir la noción de creación” (CARRASCO y DEL ESTAL, 2017, 105). Pero la naturaleza de la actividad creativa en sí misma, como ya se ha dicho, no la considera directamente la LPI, y ello por un motivo bastante concreto: Porque como según señala el art. 1º, el surgimiento de los derechos de propiedad intelectual sobre la obra tiene lugar con la aparición de ésta, es decir, en el momento final del proceso creativo, cuando éste ya ha concluido, y la obra ya existe. Lo mismo cabe decir del artículo 5º: siendo el autor quien crea la obra, dicha condición autoral la adquiere cuando la obra ya ha sido creada, y por tanto cuando la actividad ya ha cesado. Actividad creativa es por tanto la que produce obras, sin necesidad de más precisiones.

La ley considera por tanto que hay creación cuando aparece en la realidad una obra artística o intelectual. La actividad de creación, desde el punto de vista técnico, se considera por la ley como atributiva del carácter de autor y modo de adquisición originario de los derechos sobre la obra. Así, Bercovitz nos dice que la creación de la obra constituye, ante todo, “una adquisición originaria de la propiedad intelectual sobre ella por su autor” (BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, 2017, 26).

Desde el punto de vista de su materialidad, se considera como una labor que ha de tener una cierta altura, la suficiente para generar originalidad en sus resultados. Es una actividad tanto mental como física consistente en plasmar la idea artística (*corpus mysticum*) en una expresión física o un soporte material perceptible por los sentidos (*corpus mechanicum*). Ruipérez de Azcárate (RUIPÉREZ, 2012, 18) nos dice que para que se cree una obra es necesario “que la idea sea expresada, que pase de la vaguedad en la que vive en la mente del autor, a la concresión en un material y una forma determinada”. La idea o el modelo, que es el vector originario de la obra, no se protege por el Derecho de autor, es necesario que se plasme en una forma perceptible por los sentidos. Pero fuera de esto no hay especiales requerimientos, aunque sí que añade la jurisprudencia de nuestro TS, relacionando la labor creativa con la originalidad, la exigencia de cierto mínimo de creatividad, cierta “altura creativa”, para que pueda hablarse de

auténtica originalidad de la obra, así en la STS de 26 de abril de 2017 (RJ 2017, 1736).

Dada esta indefinición legal, tendremos que decidir si la actividad de carácter mental, que culmina en la creación de la obra, puede tener lugar fuera del cerebro humano, si puede ser reproducida por una máquina.

II.3. LA CREATIVIDAD PROGRAMADA O ALGORÍTMICA.

Dejando aparte la exposición de los mecanismos de funcionamiento de la IA, tema muy interesante pero que no será objeto de estudio, pasaremos directamente a preguntarnos ¿Puede la actividad de una máquina ser creativa? La doctrina suele responder negativamente a esta pregunta: Como señala Annemarie Bridy, *fellow* de Yale y consejera de Google, la negación de la inteligencia y creatividad de la máquina suele apoyarse en la clásica opinión de Ada Byron o Lovelace (BRIDY, 2012). En sus notas a las explicaciones de Menabrea sobre la máquina analítica de Babbage, esta matemática dejó dicho lo siguiente: «La Máquina Analítica no tiene ninguna pretensión de originar algo. Puede hacer cualquier cosa que podamos ordenarle. Puede ejecutar las reglas del análisis, pero no tiene la capacidad de anticipar relaciones analíticas o verdades. Sus dominios son los de asistirnos para proporcionarnos lo que ya conocemos» (LOVELACE o BYRON, 1843, 21). Pero esta opinión ignora, nos dice Bridy, la posibilidad de programar aleatoriedad y desorden en el sistema, o, como también se ha dicho, que el cerebro humano es, asimismo, una especie de máquina: "...una "máquina de carne", para tomar prestada una elocuente frase del pionero de la inteligencia artificial Marvin Minsky... También lo es la conclusión del escritor Italo Calvino de que los escritores siempre han sido máquinas de escribir, procesando obras existentes, extrapolando reglas de sus ejemplos, y luego aplicando esas reglas a la tarea de composición...". Esta referencia a Italo Calvino quiere reconducir la creatividad literaria a un esquema menos romántico: Consistiría en una suerte de recombinación aleatoria de obras anteriores, reconociendo también la imposibilidad de producir una obra completamente original, que rompa por completo con los códigos y cánones existentes.

Navas Navarro (NAVAS NAVARRO, 2018, 273) decide la cuestión siguiendo la diferenciación de Margaret A. Boden entre tres modelos de creatividad que se dan de forma sucesiva: «combinational creativity», «exploratory creativity» y «transformational creativity». La «transformational creativity», que sería la que daría lugar a obras radicalmente nuevas, solo puede ser producto de la mente, del esfuerzo de una persona, del autor: «La impronta personal de su creador es fundamental. En cambio, en el caso de la *combinational* y la *exploratory crea-*

tivity la idea podría ser pensada por otra persona, esto es, la persona del creador es fungible, por lo que su impronta personal no es determinante o fundamental para el resultado “creativo”». Con lo que admite una creatividad de nivel medio que sí resulta accesible a un sistema informático, señalando en otro estudio (NAVAS NAVARRO, 2019, 18) que la programación de un ordenador para que se comporte como lo haría un autor o artista se puede calificar como «creatividad computacional».

A estas ideas hay que añadir, primero, el descenso en la exigencia de originalidad (y por lo tanto de nivel creativo) en el ámbito del *common law*: Como indica Buccafusco, según la jurisprudencia norteamericana a partir del caso *Feist*, la obra original se caracteriza por no haber sido copiada y por tener un mínimo de creatividad, creatividad que solo requiere un cierto grado de inteligencia y novedad (BUCCAFUSCO, 2016, 1275). Señala Bridy que la Corte Suprema, al decidir el asunto *Feist*⁴, consideró que: “Como cuestión constitucional, los derechos de autor protegen sólo aquellos elementos constitutivos de una obra que poseen más que una cantidad mínima de creatividad (*a de minimis quantum of creativity*)” (BRIDY, 2012, 2).

En segundo lugar, otro argumento favorable a la admisión de la creatividad robótica es el reconocimiento de la labor de carácter creativo de los sistemas inteligentes en el ámbito industrial, inventos y patentes. Aquí los científicos consideran indudable la capacidad creativa de los sistemas inteligentes; nos dice el profesor de Surrey, Ryan Abbott (ABBOTT, 2016, 1080): “Pronto las computadoras estarán inventando rutinariamente, y puede que solo sea una cuestión de tiempo el que las computadoras sean responsables de la mayor parte de las innovaciones”. Esto es así porque en la creación de nuevos objetos de propiedad industrial, destinados a la aplicación en procesos fabriles, sólo se exige: — generación de resultados (actividad inventiva), — novedad, y — que signifique un avance en relación al estado actual de la técnica, logros éstos que una máquina sí puede conseguir.

A lo anterior se añade, a partir de posiciones cognitivistas, la desmitificación de la creatividad humana, como hacen los ingenieros del CSIC, López de Mántaras y Meseguer. Estos autores defienden la posibilidad de una creatividad enteramente computacional, pues no creen que la creatividad humana sea “...un don místico fuera del ámbito del estudio científico, sino algo que puede ser investigado, simulado y reconducido en beneficio de la sociedad... Una idea creativa es una combinación nueva y valiosa de ideas conocidas” (LÓPEZ DE MÁNTARAS-MESEGUER, 2017, 8). En suma, López de Mántaras y Meseguer, como los científicos partidarios de la Inteligencia artificial “fuerte” (Minsky, Dennet, Pollock), afirman que la creatividad es simplemente una forma avanzada de resolución de problemas en la que participan la memoria, la analogía, el aprendi-

zaje y el razonamiento, siendo por tanto replicables mediante un ordenador. Algo parecido dice Annemarie Bridy (BRIDY, 2012, 2), que advierte que la inquietud jurídica sobre los derechos de autor por la producción artificial de obras culturales puede reducirse si pensamos que toda la creatividad, también la humana, es intrínsecamente algorítmica y que las obras producidas por computadoras son, por tanto, menos heterogéneas de lo que parece a primera vista.

Un dato más: la evolución de los sistemas inteligentes, que han pasado de configurarse como “sistemas expertos” a adoptar la técnica más evolucionada e incontrolable de “redes neuronales” y “*machine learning*”. Gerald Spindler (SPINDLER, 2019, 1049) señala que con los últimos desarrollos en la IA ha tenido lugar un cambio cualitativo, dando lugar a que el comportamiento de la IA sea en gran parte impredecible, por lo que el enfoque “determinista” tradicional, que calificaba al ordenador como herramienta, “...ya no puede aplicarse. Antes del desarrollo de la IA, el producto de software podía atribuirse simplemente al autor, ya que el resultado era, en principio, previsible. La situación cambia si el autor utiliza una IA y solo puede establecer las principales preferencias y objetivos a alcanzar”. Pero sin controlar ya el proceso, que es autodecidido por la máquina. Por su parte, Ana Ramalho, frente a la exigencia de humanidad en la creación, nos dice que los desarrollos en el campo de la IA están desafiando este obstáculo (RAMALHO, 2017): “Actualmente tenemos máquinas que pueden crear libros, música, pinturas y otros temas que eventualmente podrían quedar protegidos por derechos de autor”.

La situación actual, como señala Saiz García, consiste en que el uso de las redes neuronales artificiales implica, “una nueva forma de computación inspirada en modelos biológicos con capacidad para aprender de la experiencia, seleccionar la información relevante a partir de los datos previamente implementados, establecer patrones y extraer conclusiones a partir de casos anteriores, pero, sobre todo, aprender a partir de los datos y perfeccionarse mediante retroalimentación” (SAIZ GARCÍA, 2019, 5). Por lo tanto, muy semejante a la creatividad humana. Explica Muñoz Soro que estas redes neuronales consisten en una programación que permite el entrenamiento del sistema «...mediante la introducción de casos previamente resueltos de forma tradicional. Con este entrenamiento la red va ajustando sus valores internos, en un auténtico proceso de aprendizaje, de modo que finalmente será capaz de resolver casos similares según los criterios que regían los supuestos de entrenamiento, aunque estos criterios nunca hayan sido explicitados» (MUÑOZ SORO, 2003, 191). Es decir, que, mediante estas técnicas, la máquina toma sus propias decisiones, para adoptar patrones de conducta que le lleven a encontrar soluciones propias.

Describe Duque Lizarralde el funcionamiento de las redes GAN (*Generative Adversarial Networks*) como un algoritmo que obliga a dos redes neuronales

a competir entre ellas: “Ambas redes son entrenadas con un mismo conjunto de datos, pero la primera red generadora debe intentar crear variaciones de los mismos, y producir un resultado creativo que parezca auténtico. Este será analizado por una segunda red discriminadora, con el fin de determinar si lo que está viendo forma parte del entrenamiento original o es un resultado falso creado por la red generativa” (DUQUE LIZARRALDE, 2020, 20). Si el resultado repite datos ya almacenados, o siendo nuevo, no tiene calidad o realismo, es devuelto a la red generadora para que corrija el resultado. El ciclo se repite en milisegundos hasta lograr imágenes o sonidos con alta puntuación, es decir, de calidad alta, lo que conlleva un proceso de aprendizaje por el que los resultados mejoran con el funcionamiento. Castells y Marques, por su parte, explica que la red generativa, ante las correcciones recibidas de la discriminadora, aprende a crear imágenes de aspecto más realista, “...que ya no pueden ser identificadas como nuevas creaciones por parte de la segunda. Para poner un ejemplo, en el inicio, la red generativa puede proponer la imagen de un peatón de tres brazos, la cual será detectada por la red discriminadora como falsa. Así, por medio del entrenamiento, aprenderá la primera a crear imágenes de peatones de aspecto más verosímil” (CASTELLS, 2019, 62).

En cualquier caso, ya se trate de un sistema inteligente experto, ya estemos ante un sistema dotado de redes neuronales, lo que decide si estamos ante una actividad creativa o no creativa no es la especial “complejidad” o “capacidad” del sistema que actúa, sino el simple hecho de que la actividad o comportamiento del agente electrónico produzca unos resultados que podamos calificar como “obras de arte”. Y esto es así porque con los creadores humanos sucede exactamente lo mismo, nos atenemos a sus resultados. La propia Ley de Propiedad Intelectual, para concretar los conceptos de “autor” y “actividad de creación” parte siempre de la relación de éstos con la obra de arte. Parece evidente por tanto que para calificar a una actividad o comportamiento como “creativo”, es necesario que produzca unos resultados que alcancen la consideración de “obras artísticas”. Con lo cual el problema se desplaza desde la naturaleza de la actividad (que sea “creativa”) a los resultados de la actividad misma: que sus producciones merezcan el calificativo de “obras de arte o artísticas”, cuestión de la que se tratará a continuación.

II.4. EL TEST DE TURING ARTÍSTICO

La obra es la piedra angular del edificio de la Propiedad intelectual. Para diferenciar las auténticas «obras» de otros resultados irrelevantes, nuestra LPI define la «obra» en su artículo 10 como *objeto* de la propiedad intelectual, y en

cuanto a sus caracteres y contenido, parcamente se limita a decir que obras son *todas las creaciones originales literarias, artísticas o científicas expresadas por cualquier medio o soporte, tangible o intangible, actualmente conocido o que se invente en el futuro*. Luego acota con una serie de ejemplos las producciones que considera «obras artísticas»: a) *Los libros, folletos, impresos, epistolarios, escritos, discursos...* b) *Las composiciones musicales, con o sin letra.* c) *Las obras dramáticas ...etc.*, lo que no añade nada a lo anterior.

Hay sin embargo unos requisitos: los de la originalidad, es decir, que no se esté plagiando o reproduciendo una obra anterior, y el mérito o calidad de la obra, requisito este último que no aparece recogido en nuestra ley, pero que reconocen otros ordenamientos, y que la doctrina incluye en la originalidad. En lugar de mérito se habla de “altura creativa” o de “fuerza creativa”, o de “creación significativa” como peldaños para alcanzar dicha originalidad. Si no se admitiera este componente de mérito, cualquier resultado de una actividad que dejase marcas visibles en la realidad podría calificarse de “obra”.

En cuanto a este requisito de originalidad⁵, apunta Bercovitz que puede tener dos sentidos, subjetivo y objetivo. La originalidad subjetiva no exige que la obra no existiese con anterioridad, sino que el autor de la segunda obra no hubiese tomado a la primera como modelo, ni consciente ni inconscientemente, limitándose a proyectar su personalidad en la creación. La originalidad objetiva es simplemente la absoluta novedad de la obra, opinando el autor que es éste el significado de la originalidad recogido en nuestra Ley (BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, 2017, 162). En este sentido, es fácil que una IA pueda crear algo radicalmente nuevo.

Más difícil resulta esto si nos atenemos al sentido de la originalidad propio de las doctrinas francesa o europea en la que la entiende subjetivamente como el reflejo de la personalidad del autor en su obra. Refiere Duque Lizarralde que en la Unión Europea el criterio de la originalidad se cumple cuando el autor «expresa su capacidad creadora mediante decisiones libres y creativas, grabando así su toque personal» (DUQUE LIZARRALDE, 2020, 23), como señala el TJUE en su Auto (Sala Tercera) de 7 de marzo de 2013, *Eva-Maria Painer contra Standard VerlagsGmbH y otros*. Estima en definitiva Duque Lizarralde que las obras de sistemas totalmente autónomos carecen de originalidad, pues esta originalidad sólo se produce si el autor es una persona física, un ser humano que tenga la posibilidad de hacer una elección o tomar una decisión libre y autónoma, mientras que las decisiones de las IAs carecen de estas notas.

Desde luego la originalidad subjetiva, como reflejo de la personalidad del autor, resulta imposible para un sistema inteligente que, aunque sabe componer música, pintar cuadros o escribir poesía, carece totalmente de personalidad porque no tiene un “yo” o un “yo mismo”, en terminología de Damasio. Apunta

Botana Agra que esta exigencia impide considerar a las creaciones ciberneticas como obras originales, por su carácter puramente técnico o mecánico (BOTANA, 2020, 186).

Navas Navarro, por su parte (NAVAS NAVARRO, 2109, 34), estima que el requisito de originalidad se concibe como “un mínimo de altura creativa, en base a la admisión de las obras derivadas por el art. 2.3 del Convenio de Berna, o de las colecciones de obras ajenas, conforme al art. 2.5 del mismo. Ahora bien, para entender que se ha logrado ese “mínimo de altura”, y que por lo tanto la obra es original, caben dos criterios: el primero, que la obra “represente a un determinado sujeto —el autor—, o ponga de manifiesto su impronta personal”. Y la segunda, que se llegue a un cierto grado de novedad objetiva. En definitiva, la genuina creatividad humana “natural” es difícilmente alcanzable por los sistemas ciberneticos, que sin embargo sí que pueden llegar a una novedad objetiva, porque su sistema es capaz de una creatividad transformacional y exploratoria, y esto implica una altura creativa suficiente.

Otros autores opinan que el mérito de la obra cibernetica se demuestra por su aceptación como genuina obra de arte por un público, al menos de especialistas. Aplicando esta idea, Holder, Khurana, Hook, Bacon y Day aplican el test de Turing para resolver la cuestión. Advierten estos autores que los robots y en general la IA ya tienen la capacidad de crear obras que, si hubieran sido creadas por un ser humano, serían valoradas como dignas de ser protegidas por el Derecho de autor: “Si la obra de una IA programada dentro de un robot es indistinguible, en términos de mérito artístico, de las obras más básicas creadas por humanos sobre las que se ha mantenido la existencia de un derecho de autor, ¿Por qué la legislación debería tratarlos de manera diferente siempre que se pueda determinar la titularidad de los derechos de autor?” (HOLDER, KHURANA, HOOK, BACON y DAY, 2016, 560). De hecho, existe una abundante producción de obras ciberneticas que vienen siendo aceptadas, expuestas en galerías y adquiridas como genuinas obras de arte.

Es decir, que para valorar la altura creativa del sistema se está utilizando el Test de Turing con las obras producidas por un sistema inteligente. Este Test fue ideado por el matemático inglés Alan M. Turing para resolver la cuestión de si las máquinas pueden o no pensar (o por lo menos, dar soluciones inteligentes). Propuso para ello el modelo del «Juego de la imitación». El Test de Turing se ha consolidado como el argumento principal para los partidarios de la posibilidad de emulación de la inteligencia humana, afirmando que, si las creaciones artísticas de un robot no se pueden diferenciar de las de un autor o artista humano, según la opinión de observadores objetivos, entonces el robot ha alcanzado el nivel de creatividad artística suficiente. Describe Javier Ercilla esta prueba del siguiente modo: “A una Inteligencia Artificial dotada de un algoritmo de aprendizaje...

le eran mostradas una serie de pinturas de un estilo pictórico determinado, y una vez aprendido, la IA realizaba nuevas obras desviándose del estilo. En el estudio se mostraron a seres humanos obras generadas por CAN y obras reales de artistas, el resultado fue que no distinguían las obras generadas por uno y otros e incluso valoraban en mayor escala las generadas por CAN” (ERCILLA GARCÍA, 2018, 17). Lo cual nos indica que estas obras ya habían superado el Test de Turing.

También Bridy, partiendo de que la jurisprudencia norteamericana sólo exige una originalidad de bajo nivel y que la actividad de creación no sea puramente mecánica, señala que en los casos de robots-escritores, sus obras deben considerarse protegidas por derechos de autor, a pesar de su génesis no humana, “... porque tienen un nexo suficiente con la creatividad humana... los programas de computadora de Inteligencia artificial ...no deben ser relegados... sus obras pueden ser consideradas como verdaderas “obras de autoría” (BRIDY, 2012, 20).

II.5. EL AUTOR SIN ALMA

Si en vez de juristas fuésemos naturalistas, biólogos o geólogos, procederíamos del siguiente modo: Recogeríamos muestras del campo de la realidad que quisieramos investigar, fijaríamos todos los datos acerca de las muestras obtenidas, llevaríamos todo al laboratorio y a partir de los datos objetivos declararíamos la concreta naturaleza, especie, origen y función de los entes objeto de nuestro estudio. Pues bien, objetivamente consideradas, las producciones ciberneticas literarias, musicales, pictóricas o en general, artísticas, merecen, en el mercado del arte, la consideración de “obras”. También hemos considerado que la actividad inteligente, combinatoria y aleatoria, de las máquinas, puede generar resultados nuevos y de calidad artística que superan el Test de Turing, luego se puede calificar de actividad creativa. Todo esto nos llevaría, aplicando el método científico, a inferir que la fuente de dichas producciones es su creador robótico y por tanto él es el autor de las obras. Sin embargo, como he dicho, somos juristas, y por eso debemos acatar la ley: El principal obstáculo legal que nos impide la admisión de una auténtica creatividad cibernetica radica en el concepto de autoría y su reserva al ser humano en exclusiva, por parte del TR de la Ley de Propiedad intelectual. La Ley en su artículo 5 sólo reconoce como autor al autor humano, *a la persona natural que crea alguna obra literaria, artística o científica*. A imagen de la ley española, casi todas las demás también exigen esta autoría humana.

Por su parte, la Unión Europea expresa su opinión en la *Resolución del Parlamento Europeo*, de 20 de octubre de 2020, sobre los derechos de propiedad intelectual para el desarrollo de las tecnologías relativas a la inteligencia artificial

(2020/2015(INI)), cuyo Considerando J ya nos anuncia que es importante diferenciar entre las creaciones humanas realizadas *con* ayuda de IA y las creaciones generadas *por* la IA de forma autónoma. Reitera esto el Considerando 14, que recoge la diferenciación entre las creaciones “humanas” asistidas por sistemas de IA, en las que el marco de DPI actual sigue siendo aplicable, y las creaciones “generadas por la IA”, entendiendo que éstas “...plantean nuevos retos normativos en materia de protección de los derechos de propiedad intelectual (DPI), como cuestiones sobre la titularidad, la condición de inventor y la remuneración adecuada”.

En el ámbito norteamericano, advierte Ryan Abbott, que si bien la autoría no humana no aparece regulada en la ley, sí que se sigue esta exigencia de una interesante jurisprudencia sobre el tema: “Al menos desde 1984 la Oficina de Derechos de Autor ha condicionado el registro de los derechos de autor a que provinieran de autores humanos. En su compendio de 2014, la Oficina del Copyright publicó una actualización exigiendo el *Requisito de autoría humana*, que establece que *Para calificar una obra como de “autoría”, dicha obra debe ser creada por un ser humano... La Oficina no registrará obras producidas por naturaleza, animales o plantas... Del mismo modo, la Oficina no registrará obras producidas por una máquina...*” (ABBOTT, 2016, 1100).

El Tribunal de Justicia de la Unión Europea exige el concepto de originalidad humana de la obra, nos dice Aurelio López-Tarruella, de manera que hace que “...sea imposible otorgar protección a una creación que no haya sido producida por la mente humana. Efectivamente, la originalidad se asocia a la capacidad del autor para tomar elecciones libres y creativas, imprimiendo así su toque personal a la obra. Este toque personal se deriva de la personalidad del autor, atributo del que carecen las máquinas” (LÓPEZ-TARRUELLA, 2019,127). También Azuaje Pirela y Finol González, tanto para el Derecho chileno como para el español, consideran que los entes con Inteligencia artificial, al ser objetos y no sujetos, carecen de personalidad y no pueden ser autores, porque los sistemas de Derecho de autor consideran solamente como autores a los seres humanos (AZUAJE PIRELA Y FINOL GONZÁLEZ, 2019, 403). Y como resume Ramalho, las jurisdicciones de EE.UU., Australia y la UE tienen dos cosas en común: “En primer lugar, que todavía equiparan al autor con un ser humano, lo que tiene mucho sentido porque los derechos deben tener un sujeto: los derechos que surgen de la autoría deben atribuirse a los seres humanos, ya que las máquinas no son sujetos de derechos. En segundo lugar, entrelazan la autoría con los requisitos de protección de una manera que la primera es presupuesto de la segunda” (RAMALHO, 2017, 10). En resumen, que sólo si la utilización de la IA es instrumental y por tanto cabe apreciar una intervención humana significativa, pueden las obras resultantes acogerse a la protección mediante derechos de autor.

La noción de autoría se halla por tanto ligada a la de humanidad del sujeto. En frase lapidaria de Carrasco y Del Estal, “Sería absurdo tan siquiera especular con la posibilidad de una obra de ingenio cuya autoría no correspondiera a un ser humano” (CARRASCO y DEL ESTAL, 2017, 107). La misma idea en Cuerva De Cañas, al advertir que tanto si se considera un problema de originalidad, como de autoría, “...con la actual redacción de la Ley de Propiedad Intelectual, la respuesta al interrogante de si una máquina inteligente (inteligencia artificial) puede ser considerada «autor» de una creación original (obra) es clara: no” (CUERVA DE CAÑAS, 2018, 738).

Con lo cual tenemos la siguiente paradoja: los sistemas robóticos inteligentes llevan a cabo, según se ha visto, su propia actividad creativa, y toman sus propias decisiones en cuanto a la obra. El hecho de que carezcan de intencionalidad y voluntad no impide que produzcan resultados que, según muchos especialistas, merecen el calificativo de obras de arte, y que incluso alcancen un valor económico elevado. Sin embargo, la falta de humanidad de la máquina impide que se le acepte como autor, *ergo* su actividad no es creativa ni sus productos obras, lo que contradice la realidad de las cosas.

II.6. EL PRECEDENTE DE LA FOTOGRAFÍA

No es la primera vez que los juristas debaten en cuanto a la titularidad de obras generadas por máquinas. El precedente más inmediato de creación mediante una máquina es el de la fotografía. Su semejanza con el caso del ordenador es evidente, trayendo a colación Gestin (GESTIN-VILLION, 2017, 13) el informe CONTU de 1978, del Congreso de los EEUU⁶, que decía: *El ordenador; lo mismo que una cámara de fotos o una máquina de escribir, es un instrumento inerte, capaz de funcionar solamente cuando se le activa, de modo directo o indirecto, por un ser humano. Una vez activado, solamente es capaz de realizar la tarea que se le ha solicitado, y de la manera que se le ha indicado que lo haga* (lo cual, como sabemos hoy, no es del todo cierto). También Jane Ginsburg y Luke Budiardjo advierten que los problemas que plantea hoy la IA no son, en realidad, nuevos, sino que se remontan al surgimiento de la técnica fotográfica. En su día se argumentó que la autoría se justificaba por la labor del fotógrafo-planificador, correspondiendo directamente a éste. Cuando en los resultados intervienen fuerzas aleatorias que escapan al control del fotógrafo, se recurre a la “teoría de la adopción”, pues es el fotógrafo quien “adopta” (o rechaza) estos resultados⁷. Señalan así estos autores que los fotógrafos a menudo capturan sucesos que no previeron, y los tribunales suelen reconocerlos como autores a pesar de la disyunción entre expectativas y resultados, poniéndose el ejemplo de la pe-

lícula de tomavistas que recogió el asesinato de Kennedy: «Cuando Abraham Zapruder, “por pura casualidad” tomó una película del asesinato del presidente Kennedy en 1963... la intención de Zapruder era “tomar unas vistas” de la caravana presidencial, no la de crear un “documento histórico” ...» (GINSBURG y BUDJARDO, 2019, 5 y 12).

La consecuencia es que los conceptos de concepción de la obra se confunden con los de ejecución de la misma, siendo lo relevante los resultados que se obtienen de la preparación inicial de los mecanismos, y sin que haya una clara idea previa de cuál va a ser el resultado. Debe haber por tanto un control inicial, aunque luego intervengan fuerzas que escapan a éste. De esto tenemos hoy un buen ejemplo en la fotografía del mono *Naruto*⁸.

A partir de estas ideas, las objeciones a la aceptación de la “obra fotográfica” fueron superadas, como señala Rodríguez Tapia, con la revisión de Berlín del Convenio de Berna (1908), tras la cual se incluyó la protección de las fotografías entendiendo que eran creaciones de la voluntad de una persona que se servía de instrumentos más o menos complejos, desde el pincel en la pintura a la máquina y el papel sensible en la fotografía. La máquina sería el pincel con el que pintaba el fotógrafo. La calificación de la fotografía como obra artística en el Convenio tras la revisión de Berlín provocó inmediatamente la adquisición por parte del fotógrafo de la condición de autor de dicha obra: Naturalmente, el reconocimiento del valor de la fotografía como auténtica “obra” gráfica no significa atribuir papel creador alguno a la máquina fotográfica, pero tampoco al fabricante de la cámara. El impulso creador es exclusivo del fotógrafo. Sin embargo, lo que se debate sobre los resultados de la creación cibernetica es la autoría de dichas producciones, considerando algunos atribuirla a la propia máquina.

Estima en base a estas ideas gran parte de la doctrina en que todo proceso creativo debe ser de origen o impulso humano, en definitiva. Como nos dicen Holder, Khurana, Hook, Bacon y Day (HOLDER, KHURANA, HOOK, BACON y DAY, 2016, 561), aunque la situación puede cambiar en el futuro, en la actualidad “...los robots no son considerados lo suficientemente autónomos en sentido jurídico para poseer y hacer valer derechos de autor”. Pero si bien nos fijamos, aquí se está hablando de cosas distintas.

Efectivamente, una cosa es decir que debe existir una iniciativa humana que inicie el funcionamiento del sistema de IA para que produzca una obra artística, y otra muy distinta es afirmar que esta iniciativa equivale al proceso de creación de la obra. Esta equivalencia no es correcta, porque siguiendo la conceptualización clásica entre *concepción* y *ejecución* de la obra, la ejecución de la obra (y gran parte de la concepción) es en la actualidad producto exclusivo del funcionamiento de la máquina. La concepción de la obra, que en el caso de la fotografía se justificaba en una estructuración de los planos, la iluminación y el sujeto por

parte del fotógrafo, en el caso de la creación cibernetica ha evolucionado de consistir inicialmente en una programación o colaboración en la programación de la máquina, a simplemente apretar una tecla, y todo lo más decidir el tema, estilo, tamaño o duración de la obra. A estas operaciones difícilmente se les puede calificar de actos de “concepción” de la obra artística, y menos de “ejecución” de la misma.

Hay que resignarse a considerar que la autoría de muchas creaciones ciberneticas es exclusiva de la máquina. Pero como esto nos priva de un autor humano, hay que encontrarlo entre las personas que utilicen la máquina o meramente aprovechen sus resultados. Es por esto por lo que se producen los intentos de derivar una autoría sobre la obra cibernetica a partir de la intervención que pueda tener el ser humano, artista o simple usuario de un sistema de IA, como vamos a ver.

II.7. LA INTERVENCIÓN HUMANA Y SU CONSECUENCIA: LA TITULARIDAD DE DERECHOS

En nuestro oficio de juristas dedicados al Derecho de autor, sabemos bien que lo importante es que el resultado artístico esté protegido mediante unos derechos de explotación. Porque si no se protege la explotación de la obra, ésta deja de ser un bien valioso que introducir en el mercado, y sin mercado no puede llegar al público, con lo cual, quien pierde es el público. Esto se planteó inicialmente con las fotografías, y pronto se advirtió que dejarlas sin protección implicaba ignorar los derechos de quienes las producían.

En la creación cibernetica, el criterio de la autoría deja de tener utilidad para conceder los derechos y así proteger la explotación de la obra. Y esto es así porque la máquina inteligente, aunque sea ella misma quien lleva a cabo la creación, y aunque su producto sea apreciado como auténtica “obra”, no puede ser titular de derechos sobre dicha obra. Simplemente porque no es persona, no ya porque no sea humana (las personas jurídicas tampoco lo son), sino porque carece de toda capacidad de obrar jurídicamente, de toda subjetividad jurídica. Es el mismo caso que si se atribuyese la autoría de la fotografía a la máquina de fotos, para lo cual habría que atribuir personalidad a la máquina.

Autores como Ortego Ruiz opinan que hay que superar la noción romántica de autor e intentar “una aproximación pragmática o tecnológica, alejándose del concepto de «autor-humano» como el único capaz de crear obras del espíritu” (ORTEGO RUIZ, 2018, 420), e insiste en su idea de la personalidad de los robots a lo largo de una obra posterior (ORTEGO RUIZ, 2022); por su parte Muruaga Herrero (MURUAGA, 2023, 302) señala la procedencia de una personalidad instrumental similar a la de las personas jurídicas. En Alemania Gerald Spindler

advierte que, si la máquina adquiere autonomía decisional, en ese caso «tendremos que considerar la introducción de nuevas formas de personas jurídicas, porque las actividades de la IA ya no pueden atribuirse al “autor”» (SPINDLER, 2019, 1049). Por su parte, nos dice López-Tarruella que reconocer la autoría implicaría dotar a las máquinas de personalidad jurídica, decisión problemática porque, primero, tendría implicaciones más allá del Derecho de autor y exigiría introducir cambios en el ámbito del Derecho civil, en cuanto a responsabilidad, en el penal, financiero, etcétera. Y segundo porque atribuir la titularidad de los derechos a la máquina no responde a la finalidad para la que fue creado el sistema de protección del Derecho de autor: «...una máquina no necesita ser recompensada con un derecho de exclusividad sobre su creación para incentivarla a que la produzca» (LÓPEZ-TARRUELLA, 2019,127).

La aceptación de esta personalidad de la máquina se hace muy difícil, por su falta de conciencia y de auténtica subjetividad, como explico en otro estudio (LACRUZ MANTECÓN, 2020), y los más recientes textos europeos abandonan esta idea que, aunque incluida en la *Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017*, sólo trataba de resolver el problema de la responsabilidad por daño de la IA. Así, la *Resolución del Parlamento Europeo*, de 20 de octubre de 2020, sobre los derechos de propiedad intelectual para el desarrollo de las tecnologías relativas a la inteligencia artificial (2020/2015(INI)) expresamente afirma en su Considerando 13 "...que no sería adecuado tratar de dotar a las tecnologías de IA de personalidad jurídica". Esto lo explica Duque Lizarralde (DUQUE LIZARRALDE, 2020, 47) señalando que el sistema inteligente creativo no necesita, para producir obras, los incentivos que para el creador humano se derivan de la autoría, como son los incentivos económicos, o los morales del reconocimiento del nombre y del mérito de la obra; evidentemente estos estímulos no funcionan en una máquina que no tiene ni necesidades económicas, ni codicia ni amor propio ni vanidad. La generalidad de los juristas se muestra contraria a la personalidad cibernetica, posición que se demuestra sensata simplemente aplicando la reducción al absurdo: pongamos que se concede personalidad y por tanto derechos al robot-artista. ¿Qué hará a continuación, licenciar su obra para imprimirla en camisetas? No hará nada, porque carece del algoritmo humano de ordenación de conductas llamado conciencia, ni de las finalidades o gustos que los (y las) cursis llaman "proyecto de vida".

Pero una vez negada la personalidad de la máquina, hay que huir de buscar subterfugios y admitir que el *autor fáctico* de la obra es, sin duda, el sistema de IA que crea la obra, por lo que lo interesante es encontrar al ser humano cuya intervención, por mínima que sea, ha puesto en marcha el proceso creativo: éste será el autor jurídico, y por tanto el titular de derechos sobre la obra. Distingue así Navas Navarro: "...el «autor jurídico» es aquella persona física o jurídica que

encargó el algoritmo en cuestión o que utilizó el algoritmo previamente creado... El autor material sería la «máquina robot» (NAVAS NAVARRO, 2018, 285). Y también Duque Lizarralde, que señala que en las obras generadas por sistemas inteligentes, “el creador de hecho es el sistema, que no es un ente sino un objeto, y bajo los marcos normativos citados no puede considerarse autor” (DUQUE LIZARRALDE, 2020, 47). Es decir, que llamar “autor” a una máquina no tiene por qué implicar que la máquina tenga derecho alguno, sino que los derechos van al humano que utiliza el sistema inteligente. Así lo considera, sin dudarlo, Ryan Abbott para las creaciones industriales, patentes e ingeniería genética (ABBOTT, 2016, 1114). Es también la idea que propone Annemarie Bridy (BRIDY, 2012, 25), que parte de la consideración de la máquina inteligente como el auténtico autor fáctico de las obras.

En España, Navas Navarro procede, en este sentido, a efectuar una bifurcación entre titularidad de derechos y autoría de la obra: “...se podría establecer la ficción legal de que el «autor jurídico» es aquella persona física o jurídica que encargó el algoritmo en cuestión o que utilizó el algoritmo previamente creado, aunque fuera para otros fines, pero que acaba produciendo la obra «original». Ésta sería la titular de los derechos tanto morales como de explotación económica que ejercitaría como en cualquier otro caso en el que el autor material fuera una persona física” (NAVAS NAVARRO, 2018, 285). Este autor material sería la «máquina robot», pero el autor “jurídico” lo sería una persona. Considera la autora factible esta distinción en base a supuestos como los de las creaciones en el ámbito de la relación laboral, o la obra por encargo (*work made for hire*) del Derecho estadounidense. Son los casos en los que, como dice Dornis, el sistema ocupa “el asiento del conductor”, en lo que se refiere a la creatividad e innovación técnica, siendo los resultados “obras sin autor” —humano, cabría añadir— (DORNIS, 2021, 4). Por este motivo se busca cualquier incidencia en dicho proceso de la voluntad humana, para derivar la paternidad de la entera realización hacia el ser humano que la ha provocado o conformado, como autor de la obra. Es decir, se extiende el concepto de autor al ser humano que inicie o realice una intervención significativa en el proceso de creación.

Esta es la idea que, según muchos, se expresa realmente en la Ley inglesa sobre Copyright, Diseños y Patentes (CDPA) de 1988, que en su parágrafo 9, “Authorship of work”, considerará autor «a la persona que haya dispuesto y tomado las medidas necesarias (disposiciones, preparativos)» para que el ordenador produzca como resultado esta clase de creación. Como advierte Ramalho (RAMALHO, 2017, 10 y 11) en realidad ya el criterio de la ley inglesa para las obras generadas por ordenador, consistente en atribuir la titularidad sobre las mismas a quien realiza “los arreglos necesarios” para su producción, es una ficción jurídica que se aparta de la regla general que define al autor como quien

crea la obra. Esta regulación es seguida por otras del ámbito del *Common Law*: la *New Zealand Copyright Act* (1994), párrafos 2 y 549, y la *South Africa Copyright Act* (1978), Nr. 98; también la *Ireland Copyright Act and Related Rights Act* (2000), Parte I, sección 2 y Capítulo 2, parág. 21.

Conviene además recordar que el reconocimiento de la autoría surgió por necesidades prácticas y empresariales, para promover una mejor explotación de las obras al consolidar los derechos en manos del autor y legitimar por tanto la transmisión de éstos al editor. Y que la falta de autor humano que cediera los derechos no ha impedido la explotación de obras desde tiempos inmemoriales, por ejemplo en todos los casos de autores clásicos griegos y romanos. O en la actualidad, en los casos de obras inéditas o en el dominio público, en las que se atribuyen ciertos derechos a la persona que las difunde, o el caso de las obras huérfanas. En el Derecho europeo, autores como Dornis han señalado también la desconexión entre la autoría y la titularidad de derechos en el caso de los derechos conexos o de los *sui generis*, añadiendo que en Europa los “fonogramas” generados por IA (obras sonoras creadas por ordenador) caen dentro del alcance de la protección concedida por la Directiva sobre derechos de alquiler y préstamo y la Directiva *InfoSoc* por la que los productores de dichos fonogramas gozan de derechos de reproducción, distribución, y comunicación al público (DORNIS, 2021, 10).

III. EL METAVERSO: NATURALEZA Y POSIBILIDADES PARA EL ARTE

III.1. ANTECEDENTES: REALIDAD VIRTUAL Y CIBERESPACIO

Como sin duda ya sabe el lector, el Metaverso es a la vez obra y medio, es creación y soporte de obras, y además medio de edición para las creaciones. Sus antecedentes, señala Martín Ramallal están en la Realidad virtual (RV), programación gráfica en tres dimensiones intentada primero en los simuladores de vuelo para la enseñanza de pilotos, y luego en los juegos de Arcade y en los videojuegos, como los de las consolas de *Atari*, *Sega*, *Nintendo* o *Sony* (MARTÍN RAMALLAL, 2022, 9). Esta Realidad virtual se populariza en los videojuegos de los años 90, mediante gráficos 3D en los que el jugador maneja un personaje más o menos personalizado que se mueve en un espacio preconfigurado. Más adelante el sistema se completa con gafas de realidad virtual y guantes hápticos, que permiten una experiencia inmersiva más directa.

La RV se avanzó como futuro relativamente próximo en películas ya clásicas en la materia como *Tron* (Steven Lisberger, 1982) o *El cortador de césped* (Brett Leonard, 1992), y en los videojuegos el paso de un entorno preconfigurado a uno más libre en el que los «jugadores» pueden incluso interactuar socialmente aparece con el programa *Second Life* (2003). *Second Life*, producido por la empresa

Linden Lab, es un enorme mundo virtual generado en 3D en el que los jugadores, llamados «residentes», actúan mediante su avatar personalizado, y en la que se puede acudir a fiestas, jugar, escuchar conciertos o incluso comprar o vender objetos virtuales; se puede tener una casa virtual en este mundo, y los residentes *Premium* (es decir, de pago) tienen a su disposición muchos modelos para elegir. También populares videojuegos como *Minecraft* o *Fortnite* desarrollan la acción en entornos de realidad virtual, eso sí, reproducida en la pantalla del ordenador y no en dispositivos visuales específicos.

El término *Metaverso* proviene de la novela *Snow Crash* de Neal Stephenson, publicada en 1992, y expresa el concepto de un “universo más allá del real” (meta-universo), dando una idea más amplia de lo que se conocía como *Ciberespacio*, término que aludía a la conexión entre humanos y máquinas mediante la red, y que fue popularizado por la novela *Neuromante* de William Gibson (1984). Todos estos textos eran considerados del género de ciencia ficción, pero viendo los actuales desarrollos técnicos, más parecen novelas anticipatorias, como sucedió con las Julio Verne.

Es en la actualidad cuando el concepto adquiere popularidad. Matthew Ball lo define como «Una red escalable e interoperable que proporciona en 3D mundos virtuales que pueden ser experimentados sincrónica y persistentemente en tiempo real por un número ilimitado de usuarios con un sentido de presencia individual, y con continuidad de datos tales como identidad, historia, derechos, objetos, comunicaciones y pagos». Como señalan Alvarado y Supo (ALVARADO BAYO y SUPÓ CALDERÓN, 2022, 116), la idea del metaverso no es complicada: «En pocas palabras, el metaverso incluye cualquier experiencia digital en Internet que sea persistente, inmersiva, tridimensional (3D) y virtual... Se trata de una experiencia digital simulada que imita al mundo real».

Según un interesante estudio del grupo ART (*Analysis and Research Team*) de 9 de marzo de 2022⁹, auspiciado por el Consejo de la Unión Europea, Metaverso es una contracción de la palabra griega “meta”, que significa más allá, y la palabra “universo”. Y se describe como «un mundo virtual en 3D inmersivo y constante donde las personas interactúan a través de un avatar para disfrutar del ocio, realizar compras y hacer transmisiones con criptoactivos, o trabajar sin moverse de su asiento». Y para dar cuenta de su importancia resaltan algunos datos, como el de que se prevé que hacia 2026 el 25% de la población mundial pasará al menos una hora diaria en el Metaverso, o el de que Bill Gates ha predicho que en los próximos dos o tres años las conferencias virtuales dejarán de hacerse con cámara y pasarán a celebrarse en el Metaverso.

El concepto adquiere gran actualidad cuando Mark Zuckerberg compra la compañía *Oculus Rift*, y su tecnología de cascos de realidad virtual (*HMD, head-mounted display*) para sumergirse en el metaverso, y en 2021 cambia el

nombre de su compañía *Facebook* por *Meta*, con lo que declara su intención de liderar la difusión de este nuevo no sabemos qué, si videojuego, medio de comunicación, base de datos o mundo. Como señaló en su discurso inaugural de la nueva compañía, «Nuestra esperanza es que, en la próxima década, el metaverso llegue a mil millones de personas, albergue cientos de miles de millones de dólares en comercio digital y respalde trabajos para millones de creadores y desarrolladores» (PEÑA, 2022, 41).

Esta empresa invirtió en 2021 la cifra de 10.000 millones de dólares, y como nos relata Guilabert Vidal, su negocio consiste en crear múltiples espacios virtuales a través de la plataforma *Horizon*, que ofrece diversas aplicaciones: «en primer lugar, (a) *Horizon Worlds*, un software que permite crear videojuegos, disponible únicamente en Estados Unidos y Canadá. En segundo lugar, *Horizon Venues*, el cual posibilita la asistencia colectiva a conciertos o películas... *Horizon Workrooms* funciona con mayores garantías, ofreciendo la posibilidad de trasladar el propio ordenador y el teclado al mundo digital para poder desarrollar en él la jornada laboral. Otras aplicaciones similares que también han proliferado son *Rec Room*, *Rec Centre*, *Multiverse* o *AltspaceVR*» (GUILABERT, 2022, 56).

De hecho, tras el anuncio de Zuckerberg, la compañía rival Microsoft da noticia del desarrollo de su propio mundo virtual, y compañías comerciales con fuerte imagen de marca como *Nike* o *Gucci* anuncian igualmente su intención de trasladar la promoción e imagen de sus productos a diversos metaversos. La novedad ha llegado hasta las Administraciones españolas, y el Gobierno de Navarra ha abierto su propio metaverso¹⁰. La predicción de la popularización del Metaverso se observa en la película *Ready Player One* (Steven Spielberg, 2018), basada en la novela del mismo título de Ernest Cline (2011).

Hay que dejar claro que «metaverso» es ante todo una técnica de programación que permite la creación de diversos metaversos, entendidos como mundos de realidad virtual. Óscar Peña, en este sentido, habla de «los metaversos», y define cada uno de éstos como «representación tridimensional inmersiva y conectada a Internet. Un universo virtual persistente, social y descentralizado, en el que los consumidores son capaces de saltar entre diferentes experiencias virtuales o entre la representación virtual y real del mundo físico» (PEÑA, 2022, 48). Y destaca asimismo su aspecto empresarial y su capacidad para acoger a una «economía virtual». Señalan en este sentido Alvarado y Supo, que marcas como *Nike*, *Gucci*, *Stella McCartney*, *Ralph Lauren* o *Burberry* ofrecen sus productos (virtuales) para que los alter ego de quienes entran en el metaverso, es decir, sus avatares, se vistan con las prendas y accesorios virtuales de estas marcas, por supuesto pagando un dinero nada virtual (ALVARADO BAYO y SUPÓ CALDERÓN, 2022, 119). Y otro mercado que parece bastante delirante es el inmobiliario. Da cuenta Guilabert Vidal (*loc. cit.*) del alcance económico que la

adquisición de parcelas virtuales en el Metaverso está alcanzando en nuestros días: «Así, se estima que las ventas alcanzarán el billón de dólares este año, previéndose un crecimiento del 31% anual hasta 2028... no podemos dejar de mencionar las plataformas que dominan el sector, a saber, *Decentraland*, *Sandbox*, *Cryptovoxels* y *Somnium*...». Y como ejemplo de este negocio cita un Metaverso que se ha creado sobre la provincia de Alicante (virtual, supongo), y en el cual se han vendido unas 2.500 parcelas virtuales a través de la plataforma OVER (Over The Reality). Esto está muy bien, pero como recuerda el citado estudio del grupo ART, los negocios sobre objetos virtuales solamente pueden prosperar si se aplica una estricta «escasez artificial», porque los materiales con los que se construyen estos objetos son simples electrones, y a mi juicio no sufrimos escasez de este elemento. En realidad la sustancia con la que se construye el Metaverso, y no pienso resistirme a la cita, es el material con el que se construyen los sueños.

Desde un punto de vista más clásico, el Metaverso se asemeja al mito de la caverna de Platón, o si se quiere algo más moderno, a la película *Matrix*, pero a la inversa: una caverna en la que los humanos hacemos cola para entrar, contentos de cambiar la realidad por un mundo inventado. Pero tampoco hay que dramatizar, esta misma cola la hacemos también para entrar al cine. Y en cuanto a vivir en el Ciberespacio, eso es algo que llevamos algún tiempo haciendo todos: levanten la cabeza un momento de su móvil cuando estén en la sala de espera del médico, o en un transporte público, y vean que casi ninguno de los presentes está realmente ahí. Estamos desarrollando buena parte de nuestra vida social en el ciberespacio de las redes sociales o de la mensajería instantánea.

III.2. LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL CIBERESPACIO: SOFTWARE, OBRAS CIBERNÉTICAS Y CONTENIDOS CREADOS EN EL CIBERESPACIO

La Propiedad intelectual o Derecho de autor, como se expuso al comienzo de este trabajo, es una rama jurídica tributaria de las invenciones técnicas que hacen posible que la obra artística llegue a su público, y esto se comprueba especialmente en el caso del ordenador y la obra digitalizada. Aquí también las repercusiones de tal novedad técnica fueron muy importantes en el Derecho de propiedad intelectual, construyéndose un derecho de autor sobre el software para darle protección. Ambas novedades, derechos sobre el *software* y derechos sobre las obras y contenidos digitales, se van a unir en el mundo del Metaverso, pues para empezar el Metaverso mismo es programación, es el resultado de complejísimos programas y subprogramas que gestionan este mundo tridimensional. Pero el Metaverso como conjunto de programas es un problema relativamente menor, pues bastará con gestionar los derechos de los creadores técnicos de dichos pro-

gramas, cuestión que no será objeto de este estudio. Donde sí pueden plantearse problemas es en el Metaverso como un campo para la creación, pues lo mismo que mediante un programa de diseño gráfico se puede crear una obra para imprimirla en un papel, también podemos crear obras gráficas o escultóricas, ballets o *performances* en las tres dimensiones de este espacio. La obra digital puede «vivir» tanto en la «dura» realidad como en esta realidad blanda y onírica que es la virtual: El Metaverso se constituye como nuevo soporte de obras y nuevo medio de acceso a las mismas.

Los abogados Erdozaín, González, Arnaiz, Vicente y López-Carrasco señalan que realizaciones tales como avatares, iconos, hologramas, espacios virtuales e interfaces ya se protegen en la UE mediante su consideración como dibujos, modelos o diseños industriales según el *Arreglo de Locarno*. Para referirse a estas realizaciones, estos autores prefieren hablar de «contenidos», antes que de obras intelectuales o artísticas, diferenciando éstos de los programas de software que gestionan el espacio y su percepción (ERDOZAÍN, GONZÁLEZ, ARNAIZ, VICENTE y LÓPEZ-CARRASCO, 2022, 254). Consideran «contenidos» a los elementos arquitectónicos como casas, calles, jardines, estatuas, plazas, tiendas, pero también a los avatares y apariencia (ropa, calzado, accesorios) de los visitantes del mundo virtual, así como los objetos o bienes de todo tipo de que dispongan, como cuadros, muebles, esculturas, dispositivos inteligentes. «...o incluso en los resultados de la utilización de dichos bienes o aparatos, si estos pudieran resultar protegibles —fotografías realizadas con cámaras de fotos dentro del metaverso, composiciones musicales, obras de arte gráfico u obras coreográficas creadas por los avatares, etc.—». Imaginen una canción compuesta en un piano virtual e interpretada por su autor: tenemos la obra, su fonograma e incluso su comunicación pública en el Metaverso, todo a la vez.

Todos estos elementos, señalan los indicados autores, son la «capa visible» para el usuario del programa de ordenador, que es lo que se denomina interfaz gráfica o interfaz de usuario. La jurisprudencia tanto del TJUE como de nuestros tribunales, a la vez que niegan protección como software a dichos resultados, la conceden por la vía de los derechos de autor, si cumplen con los requisitos exigidos para ello (que puedan considerarse obras originales). Con lo que cabe concederles protección por derechos de autor de estos elementos, como obras gráficas tridimensionales, obras musicales o del género que sean.

Los problemas, según los citados autores, vienen cuando se trata de determinar quién será el autor de los contenidos creados en el marco del metaverso: «Para ello, comenzaremos por clasificar estos en función de si se trata de (a) contenidos que van a formar parte de la arquitectura misma del metaverso, y que probablemente han resultado creados por terceros a consecuencia del encargo de la sociedad titular o encargada de la explotación del metaverso; o de (b) conte-

nidos creados por los usuarios del metaverso en cuestión” (ERDOZAÍN, GONZÁLEZ, ARNAIZ, VICENTE y LÓPEZ-CARRASCO, 2022, 257). En el primer caso estamos ante la obra de encargo o resultado de una relación laboral, que no plantea mayores problemas porque contractualmente se habrá previsto lo relativo a derechos. Más problemas plantearán la autoría y titularidad de los contenidos creados directamente por los usuarios de cada metaverso. Sobre todo, señalan estos autores, porque lo habitual es que los usuarios cuenten con herramientas para la generación e introducción de nuevas creaciones dentro del programa, “... de tal manera que el mundo virtual se nutra —como el real— del ingenio, pericia y creatividad de sus habitantes. Para ello, las compañías titulares de tales metaversos, habitualmente (i) ponen a disposición de los usuarios programas o herramientas... que permitan realizar tales creaciones dentro de dicho ecosistema, o bien (ii) permiten introducir en el metaverso creaciones realizadas en el mundo analógico, al estilo de las redes sociales actuales”.

No puedo extenderme en este tema. Sólo añadir que, como nos señalan los autores citados, las plataformas que ya permiten estas actividades creativas, incluyen contractualmente cláusulas por las que reconocen al usuario la condición de autor del contenido por él creado, pero añadiendo la concesión por éste al titular del metaverso de una licencia gratuita para su utilización por la plataforma más una exclusión de cualquier responsabilidad derivada de su falta de originalidad o de la vulneración de derechos de terceros (así ocurre en *Sandbox*). En otras plataformas (*Decentraland*) simplemente se advierte de que los contenidos introducidos por el usuario pueden ser contemplados (y por tanto copiados) por cualquiera, y que no se asume responsabilidad por los comportamientos lesivos.

Como se ve, la desmaterialización es lo que caracteriza las obras de arte digitalizadas, especialmente si se trata de obras nativas digitales (creadas *ab initio* en soporte digital), lo que hace que sólo puedan ser disfrutadas mediante dispositivos electrónicos —gafas de realidad virtual, cámaras, altavoces y micrófonos— que las «traduzcan» a los sentidos del ser humano, a las puertas de entrada de las sensaciones. Porque estas obras de arte digitalizadas sólo viven y se encuentran en un mundo virtual, en el Ciberespacio o su moderna concreción del Metaverso.

En particular el Metaverso se nos presenta hoy como soporte especialmente adecuado para disfrutar de las obras digitalizadas, al permitir experiencias que combinen imagen, sonido, movimiento y —esto es lo fundamental— todo ello desde el punto de vista de la experiencia personalizada y dando la iniciativa al observador, que se convierte en un protagonista de la vivencia artística. Me explicaré con un ejemplo: en una película, nuestra contemplación es pasiva, recibimos las imágenes y sonidos decididos por el director, el guionista, los actores, etc. En cambio, en un metaverso podríamos decidir en una película o escena qué es lo que queremos hacer, por ejemplo, en la escena de *Los intocables de Elliot*

Ness en la que Kevin Costner y Andy García intentan detener al contable mafioso en la Union Station de Chicago, podríamos elegir entre contemplar la escena desde lo alto de la escalera, desde abajo, esquivando las balas de los mafiosos, o resguardándonos en los bancos de la sala de espera de la ensalada de tiros. Lo sé, es una fantasía, pero creo que la forma de disfrutar las obras en el metaverso no va a ser la misma que en el mundo real, simplemente porque se puede hacer de otra manera.

Estamos ante un nuevo soporte y una nueva forma de disfrutar las obras, de entretenérse, en suma, puesto que de *entertainment* hablan los norteamericanos para referirse a la industria del espectáculo, cine y televisión. Y de esta novedad vendrá seguramente su éxito, creo yo, lo mismo que cuando empezó el cine la gente desplazó su interés de los teatros a las salas de cine, pese a que en el cine «no pasaban cosas de verdad».

También estamos ante una nueva forma de expresión de la creatividad y una nueva industria, que en mi opinión va a tener su propio mercado, porque ofrece, ante todo, nuevas experiencias. Y como señala Yuval Noah Harari: «En la historia, ninguna cultura ha concedido nunca tanta importancia a los sentimientos, los deseos y las experiencias humanas. La concepción humanista de la vida como una serie de experiencias se ha convertido en el mito fundacional de numerosas industrias modernas, desde el turismo al arte. Los agentes de viajes y los chefs de restaurantes no nos venden billetes de avión, hoteles y cenas sofisticadas: nos venden experiencias nuevas... las novelas, las películas y los poemas modernos suelen girar alrededor de sentimientos» (HARARI, 2016, 294). Y la capacidad del metaverso de proporcionar experiencias inmersivas, y por tanto más potentes, es bastante clara.

Creo además que la capacidad del metaverso para acoger visitantes permitirá el disfrute de obras tanto de forma colectiva, como pueda ser en la actualidad visitar una exposición, o entrar en un museo, como de forma individual o propietaria: posiblemente aquí tenemos un sabroso nicho de mercado, el de los coleccionistas que construirán sus espacios privados en el que exponer las obras que hayan comprado, ellos y las personas a las que inviten a dicho espacio en el metaverso. Volveremos a ver colecciones privadas y gabinetes de curiosidades, y además a salvo de ladrones. Evidentemente la experiencia de una obra en el metaverso va a ser distinta, pero precisamente porque el metaverso es a la vez un nuevo soporte y una nueva obra (y a la vez una nueva industria). Recordemos lo que dice el artículo 10 de la LPI: *Son objeto de propiedad intelectual todas las creaciones originales literarias, artísticas o científicas expresadas por cualquier medio o soporte, tangible o intangible, actualmente conocido o que se invente en el futuro...* Pues bien, este nuevo soporte ya se ha inventado, ya estamos en el futuro. Porque el metaverso es una nueva imprenta, un nuevo medio de producir

y distribuir las creaciones, y el nuevo tipo de creación que es la obra creada para el metaverso sólo puede ser disfrutada como tal en el metaverso.

IV. LA DIGITALIZACIÓN DE OBRAS Y LOS TOKENS

IV.1 TOKENS Y «TOKENIZACIÓN» DE OBRAS ARTÍSTICAS

No hay que olvidar que la obra intelectual y artística tiene el carácter de bien inmaterial, como advertía Baylos Corroza, que nos dice que el surgimiento de una normativa autoral “...está condicionada históricamente a las circunstancias que permiten estimar la obra, en cuanto creación, como un valor económico autónomo, con absoluta separación de cualquier encarnación concreta y particular de la misma” (BAYLOS, 1993, 139). Pues bien, hoy la obra encuentra un nuevo soporte que tiene poca materialidad: el archivo digital, que puede estar encriptado y recibe entonces el nombre de *token* o “ficha”.

En definitiva, hoy vemos en el mercado del arte una nueva forma de soporte para la reproducción y comercialización de obras artísticas, consistente en la digitalización y encriptación de la obra en archivos informáticos. La obra puede ser digitalizada y su acceso protegido mediante contraseña, y su autenticidad, integridad y titularidad pueden ser garantizadas por la tecnología *blockchain*: esta operación se denomina *tokenización* y su resultado es una ficha digital o *token*. En cualquier caso, la obra tokenizada “vive” en el ciberespacio, ya sea un metaverso, un espacio de Realidad Virtual o un punto de Realidad aumentada. Por ello, todo acceso al NFT debe ser llevado a cabo mediante el correspondiente dispositivo: un ordenador personal, cascos de realidad virtual o incluso con el móvil. La obra encriptada resulta reproducible mediante un sistema informático, y a ella se accede con la correspondiente clave que garantiza el acceso al genuino titular. Su reproducción mediante tecnologías 3D permite el disfrute sensible de la obra (visual, sonoro) pero además la clave de acceso permite las transacciones seguras de la titularidad de la obra misma. Los dibujos y representaciones que se ven en páginas web no son propiamente tokens, sino el dibujo de un token: son como la fotocopia de un billete de 200 euros, que no es lo mismo.

Define Robert Guillén¹¹ el *token* como “una *unidad de valor interno* que se maneja con un determinado sistema de tecnología *blockchain*, consistiendo en un conjunto de datos encriptados en un archivo que se gestiona con un sistema de Tecnología de Registros Distribuidos mediante el cual los datos están almacenados en distintos servidores y además interconectados” (ROBERT GUILLÉN, 2019, 155). Este archivo contiene la representación digital de un activo (es decir, de cualquier información, bien o derecho, de la que se admite su representación digital y vinculación a un *token*) con una identificación única». Para Ruiz-Gallar-

dón, el token es “un activo o derecho representado digitalmente, que existe en la medida en que forma parte de una base de datos de la que resulta su titularidad y que se diferencia de un activo digital «tradicional» en el hecho de que base de datos donde desarrolla su existencia es gestionada utilizando tecnología *block-chain*” (RUIZ GALLARDÓN, 2020, 272).

Palá Laguna precisa que los tokens son «representaciones digitales de valor o derechos que pueden transferirse y almacenarse electrónicamente mediante la tecnología de registro descentralizado u otra tecnología similar» (PALÁ LAGUNA, 2022, 3), definición que toma del art. 3 de la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos (MiCA), de 19 de noviembre del 2021 [2020/0265 (COD)]. Señala Pacheco Jiménez que en España la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) lleva desde 2018 analizando este tipo de emisiones, con especial atención hacia aspectos tan importantes como la prevención del blanqueo de capitales, la protección de datos o la fiscalidad aplicable (PACHECO, 2019, 79). Por esto la CNMV considera tanto a las criptomonedas como a los tokens emitidos al lanzar una ICO (*Initial Coin Offerings*) como «valores negociables incardinables en el meritado artículo 2.1 del TRLMV (Texto Refundido de la Ley de Mercado de Valores), debiendo someterse a requisitos tales como la elaboración de un folleto informativo, el mantenimiento de un registro contable y la consecuente asunción de responsabilidades». Hoy hay que tener en cuenta la reciente derogación de este Texto Refundido y su sustitución por la Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión.

En cualquier caso, el avance de estas tecnologías es imparable, como estima Reinhart Schuller, que advierte que a la vez que esta tecnología se desarrolla a pasos agigantados, también surge la preocupación del legislador, por lo que recientemente en España se confecciona la Circular 1/2022, de 10 de enero, de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, relativa a la publicidad sobre criptoactivos presentados como objeto de inversión (SCHULLER, 2022, 738). Y en Europa surge la propuesta de Reglamento MiCA (al que ya he aludido), así como la Propuesta de Reglamento DORA¹² y la importante modificación respecto al DAS¹³ actualmente en estudio sobre la regulación de la identidad digital¹⁴.

IV.2. CLASES DE TOKENS

En la Propuesta para un Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Mercados de Criptoactivos, y por la que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 [(2020/0265 (COD)], se diferencia el token artístico o de servicios de otros que representan dinero o valores cotizados. Señala (Considerando b)

que el Reglamento no debe aplicarse «...a los criptoactivos que sean únicos y no fungibles con otros criptoactivos, incluido el arte digital y los objetos de colección, cuyo valor es atribuible a cada criptoactivo». Tampoco a los criptoactivos que representan servicios o activos físicos que son únicos y no fungibles, como garantías de productos o inmuebles. Ahora bien, «La exclusión de criptoactivos que son únicos y no fungibles del presente Reglamento se entiende sin perjuicio de la calificación de dichos criptoactivos como instrumentos financieros» (Considerando 6c).

Pacheco Jiménez recoge la clasificación de tokens de la FINMA (Autoridad Suiza Supervisora del Mercado Financiero), que diferencia los *security tokens*, que representan un activo digital, como puede ser un título de propiedad de un bien inmueble o un título representativo de participación en una entidad, por lo que derivan su valor de un activo externo y negociable; y los *utility tokens* serían una suerte de cupón digital, que provee acceso a servicios y funcionalidades digitales (PACHECO, 2019, 68). Otra calificación más relevante es la que diferencia *tokens fungibles* o *no fungibles* (*NFT-Non Fungible Token*). Señalan Giannopoulou, Quintais, Mezei y Bodó que los *tokens fungibles* son los que se pueden reemplazar por un token idéntico y, por lo tanto, se pueden intercambiar con cualquier otro artículo que corresponda a su valor: el ejemplo más claro es un *bitcoin*, que puede dividirse en fragmentos más pequeños (“satoshis”¹⁵) y se puede intercambiar por otras monedas, generalmente a través de los servicios de un intermediario (GIANNOPOULOU, QUINTAIS, MEZEI y BODÓ, 2021). En cambio, los *tokens no fungibles* no son divisibles, porque están destinados a constituir, representaciones únicas y distinguibles de un activo digital o físico (por ejemplo, una obra de arte o una casa).

Palá Laguna (PALÁ LAGUNA, 2022, 2) advierte que la denominación del token puede variar dependiendo del uso que le dé su titular, y estima que en el Metaverso cabe encontrar cuatro categorías principales de tokens: los tokens no fungibles (*NFT*), los tokens de servicio (*utility tokens*), los tokens referenciados a activos (*asset referenced tokens*) y los tokens de moneda del metaverso, distintos en la actualidad de otras criptomonedas clásicas como el archiconocido bitcoin. Más raros serían los tokens de dinero electrónico (*e-money tokens*), los tokens valores mobiliarios (*security tokens*), y los tokens de gobernanza (*governance tokens*), que permitirían decisiones sobre el funcionamiento del propio Metaverso.

Por su parte, el el Estudio *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*¹⁶, del European Parliament’s Policy Department for Citizens’ Rights and Constitutional Affairs, Committee on Civil Legal Affairs (JURI), diferencia tres categorías de tokens: *Currency tokens*, fundamentalmente criptomonedas como Bitcoin o Ethereum,

Security tokens, que representan inversiones en compañías y por tanto los correspondientes derechos, y *Utility tokens*, que dan derecho a productos o servicios. Hay también *intrinsic* y *extrinsic* tokens, que se diferencian según su valor lo obtengan de la propia tecnología que los ha creado (así las criptomonedas) o del valor del activo extrínseco que incorporan (una propiedad inmobiliaria, una obra de arte). También *fungible* o *non-fungible tokens* (NFTs) según sean intercambiables (criptomonedas) o no (tokens que incorporan una obra de arte, o una propiedad inmobiliaria).

La especie más interesante desde el punto de vista de la Propiedad intelectual lo es el token no fungible, o NFT, que puede entenderse como el soporte de una obra intelectual o artística, digitalizada en un archivo o creada desde su origen en dicho formato digital, siendo dicho archivo encriptado para que solamente el titular de los derechos pueda realizar cualesquiera actuaciones sobre el mismo, desde el simple acceso a la obra hasta la difusión o transmisión de la misma. Así, dicho archivo informático adquiere la condición de único, en cuanto a su acceso y titularidad, y además queda garantizado por la pluralidad de registros que se multiplican en distintos servidores, y que por esto se denomina «tecnología de registros distribuidos» (*Distributed Ledger Technologies-DLT*). La operación de encriptación de la obra en un archivo digital se viene denominando «acuñación» (*minting*) o «tokenización», porque convierte el soporte de la obra en un «token» o «ficha digital».

La finalidad más simple de la tokenización de cualquier activo está en la financiación. Pone Ruiz-Gallardón el ejemplo de la tokenización de una obra pictórica, como la de un Banksy valorado en 2.000.000 de euros: “El propietario de la obra, el emisor, podría emitir 2.000 tokens de 1.000 euros de valor nominal cada uno de ellos, que serían suscritos por inversores interesados en invertir en el mercado del arte, interesados, por ejemplo, en participar en la plusvalía que experimentase la obra de arte cuando fuese vendida en subasta en el plazo determinado en el momento de la emisión, por ejemplo 5 años, durante los cuales podría existir un mercado secundario de tales Tokens... Cada Token representa el derecho a participar en una 2.000ava parte del importe obtenido en la subasta a celebrar dentro de 5 años. Cuando llegue el momento de la subasta el smart-contract, el código informático, pondría a la venta los Tokens, todos ellos en su conjunto, admitiría las pujas, determinaría la ganadora, modificaría la base de datos para determinar que todos los Tokens pasan a constar a nombre del ganador de la subasta, y con ellos el derecho a la propiedad sobre la obra subastada y distribuiría el precio obtenido en dinero tokenizado entre los anteriores titulares de los Tokens en la proporción correspondiente” (RUIZ GALLARDÓN, 2020, 276). Todo el proceso tiene lugar de forma automática, autoejecutable, transparente y sin intervención de terceros salvo la del responsable del adecuado funcionamiento.

to del Smart-contract que solamente vigila por si hay algún fallo en el proceso. Con ello se permite que el propietario de la obra venda ésta con mayor facilidad, pues es más fácil encontrar 2.000 inversores de 1.000 euros que uno de 2 millones (y tampoco se impide que un gran inversor adquiera todos los tokens), y se consigue también permitir al pequeño inversor intervenir en el mercado del arte en obras de primer orden (o, por lo menos, caras). Y se posibilita también que cada inversor convierta su token en dinero acudiendo a mercados secundarios.

IV.3. LA TITULARIDAD DE DERECHOS SOBRE EL TOKEN Y SU TRANSMISIÓN

¿Qué naturaleza tiene el derecho del titular sobre el token? En principio, y como nos dice Palá Laguna, puesto que en nuestro derecho no existe regulación específica acerca de los metaversos ni tampoco sobre los tokens, habrá que acudir a las normas previstas para el mundo real atendiendo a la función que cumplen estos tokens en el mundo virtual. «Por ejemplo, si en un metaverso se ofrecieran tokens que pudieran considerarse instrumentos financieros, el régimen aplicable sería el contenido en la Ley del Mercado de Valores y la normativa europea aplicable» (PALÁ LAGUNA, 2022, 4). En suma, aunque en el Metaverso las leyes físicas pueden modificarse, las normas jurídicas siguen obligando, tanto en el mundo real como en el fingido: el Metaverso puede no ser un juego. Pero claro, esta aplicación se hará siempre que sea posible, porque las diferencias entre ambos mundos pueden hacer inaplicables las normas previstas para el «mundo real».

El derecho de propiedad sobre el token resulta, para empezar, discutible, como señala el citado Estudio europeo¹⁷, al advertir que el Derecho alemán no permite que los NFT se califiquen como propiedad en el sentido de la Sección 90 del BGB por su falta de corporeidad: «Los objetos físicos deben ser tangibles y espacialmente definibles... Por lo tanto, la propiedad de NFT en el sentido estricto de la Sección 903 del Código Civil alemán no es posible». Aunque la doctrina propone una aplicación analógica del concepto. Además de los problemas que causa la intangibilidad del token, hay que tener en cuenta que el contenido del mismo puede no ser un objeto, siquiera sea inmaterial, sino un derecho de crédito, como ocurre con los *utility tokens* que dan derechos de acceso o servicio, por ejemplo, una entrada a un concierto o una comida en un famoso restaurante. Hablar aquí de “propiedad” resulta equívoco, es mejor hablar de “titularidad” del derecho tokenizado, y por ende del propio token. “Propiedad” sólo conviene a los NFTs, criptomonedas y *asset referenced tokens*.

En definitiva, el derecho de propiedad de los NFTs, aunque conserva su esencia, adquiere contornos especiales. Como señala Argelich Comelles, es el

jurista norteamericano Nick Szabo quien, tras hablar de contratos inteligentes o *Smart contracts*, pasa a hablar de una *Smart property* como una propiedad puramente informática (ARGELICH COMELLES, 2022, 210). Opina la autora que se puede producir en el metaverso la adquisición de la titularidad de los tokens, procediendo conforme a las reglas generales, pero con las adaptaciones precisas. Así, la adquisición originaria de la propiedad «inteligente», nos dice Argelich, «depende de la adquisición de los derechos reales ex art. 609 Cc.: para la adquisición originaria, debe producirse directamente la tokenización del bien en una plataforma *blockchain*, para su control remoto; y en la adquisición derivativa, mediante la celebración de un *Smart contract* traslativo en una plataforma *blockchain*». Por supuesto, tanto la adquisición de la titularidad del token, como la administración, disfrute y posterior transmisión del mismo puede (y debe) ser gestionada por un contrato inteligente: Está claro que para gestionar la transmisión y adquisición de estos nuevos bienes no bastan los contratos tradicionales, han de intervenir contratos electrónicos, puesto que no basta con declarar la firme voluntad de transmitir y adquirir, sino que además hay que realizar una serie de transformaciones y cambios en el contraseñaño y encriptación del archivo que den fe del cambio de titularidad y de la legitimidad de la cadena de transmisiones. Y todo ello tiene que realizarse en una plataforma electrónica que permita la transmisión y su validación.

Pasemos a la posesión del token: por definición no puede darse una posesión material o inmediata, pues no tiene más materialidad que los electrones que componen el archivo: La única posesión que puede darse es la del contraseñaño o certificación que acredita la titularidad del token, es decir, estamos ante una posesión siempre instrumental. La novedad que trae la tokenización está en la relajación de la posesión, que deja de ser fáctica o inmediata, y se convierte en una posesión inmaterializada, como se ha indicado. Señala Argelich Comelles refiriéndose a los activos inmobiliarios tokenizados (y lo mismo se puede decir de las obras tokenizadas), “la tokenización implica la traslación de la individualización física y jurídica del bien al token. En otras palabras, el código registral y la georreferenciación de la finca se contendrán en el token y la controlarán remotamente” (ARGELICH COMELLES, 2022, 217).

Es decir, que el objeto de la propiedad inteligente es en realidad un objeto (relativamente) inmaterial, es un archivo criptográfico que existe en la serie de nodos o servidores que contienen todas las copias del mismo para su conservación segura. Por tanto, el token «vive» en un ámbito físico que no comparte con su titular, vive en el Ciberespacio, y la posesión del titular se concreta en que mediante su clave puede acceder a él. En este sentido, caracteriza el citado Estudio europeo al token y más precisamente al NFT desde un punto de vista funcional como «una herramienta criptográfica que utiliza una cadena de bloques para

crear un activo digital único y no fungible que se puede poseer y comercializar. La cadena de bloques sirve como un libro de contabilidad inmutable de la propiedad del NFT». Pero estimo que el token es algo más que un título, especialmente si alberga un contenido valioso que no tiene correlato en la realidad «dura».

Según se ha visto, la posesión sobre el token no se lleva a cabo de un modo directo, sino a través de la clave criptográfica de la cadena de bloques que permite el acceso al mismo y su gestión y disposición. La comprobación de que la cadena no ha sido alterada o falsificada se verifica mediante un algoritmo-patrón que se denomina *hash*¹⁸, que es único e inalterable. Lo más parecido que tenemos en Derecho civil son las llaves que permiten y autorizan la adquisición de la posesión, así por ejemplo en la compraventa según el art. 1463 Cc.: *Fuera de los casos que expresa el artículo precedente, la entrega de los bienes muebles se efectuará: por la entrega de las llaves del lugar o sitio donde se hallan almacenados o guardados...*

Refiriéndonos ahora a la obra intelectual o artística, que por definición es inmaterial, si está tokenizada la hemos incorporado a un soporte electrónico, al token, y por ello se nos presenta como doblemente inmaterial. Es una propiedad completamente titulizada, en la que el archivo legitimador de la propiedad es a la vez el objeto del derecho. Esto es completamente cierto cuando estamos ante obras cuyo soporte ha sido *ab initio* el archivo informático, es decir, obras creadas ya con medios digitales y cuyo soporte original nunca fue material. Bien, estas obras son genuinas *nativas digitales*, y alcanzan el grado más elevado de desmaterialización al que me acabo de referir, lo que va a tener consecuencias jurídicas. Un mundo complejo, en el que el token es a la vez la obra, el título de pertenencia y, mediante la clave criptográfica, su instrumento de posesión.

Esta doble inmaterialidad comportará además especialidades en la transmisión, para empezar las relativas al título, que como ya hemos visto será un contrato especial, un contrato electrónico «inteligente». Pero también hay especialidades en cuanto al modo, puesto que la tradición o entrega no puede, por su propia naturaleza, efectuarse manualmente mediante una transferencia material de la posesión. La entrega tampoco puede ser de los «títulos de pertenencia» de la obra tokenizada conforme al 1464 Cc., ni tampoco valdría una tradición instrumental del 1463 Cc. puesto que ni siquiera el otorgamiento de escritura pública logrará el cambio en la información del token que acredite el cambio de titularidad ni valide la cadena de transmisiones: Debe tenerse en cuenta que la disposición del token no puede efectuarse mediante un contrato ordinario: necesita ejecutarse mediante un *Smart contract* inteligente que modifique la codificación criptográfica dando cuenta del cambio efectuado.

También la tradición o entrega está desmaterializada en un sentido electrónico, es decir, la entrega tiene lugar con el otorgamiento del *Smart contract* y el

consiguiente cambio en la criptografía del archivo o token que dé fe del cambio de titularidad. En este sentido se acerca más a la tradición instrumental del 1462 Cc., que como ya dije en su día Lacruz Berdejo, posiblemente no regula una especie de tradición, sino un equivalente jurídico a la tradición que produce también efectos traslativos.

IV.4. ALGUNAS PECULIARIDADES DE LA TOKENIZACIÓN DE OBRAS ARTÍSTICAS E INTELECTUALES.

Para tratar esta cuestión, me voy a referir ahora al antes citado estudio titulado *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*, del European Parliament's Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs, Committee on Civil Legal Affairs (JURI). Según este estudio, la digitalización de obras mediante la *acuñación* de NFTs aporta ciertas ventajas al mercado del arte, en concreto:

— Confieren a la obra artística singularidad o naturaleza única, y por lo tanto el valor de la exclusividad *strictu sensu*.

— Los NFTs traen nuevas posibilidades de explotación de la obra para los artistas, en especial la venta directa al público. Se pueden negociar transacciones sobre el token en mercados digitales como *Valuables*, *Rarible*, *Open Sea*, *Nifty Gateway*, *Super Rare*, *Foundation* o *Makers Place*. También se puede fraccionar el valor de la obra tokenizada en participaciones más accesibles al inversor. El Estudio citado¹⁹ pone el siguiente ejemplo: «En el curso de un proyecto NFT del Museo Belvedere en Viena en colaboración con artèQ, se fraccionó una copia digital de alta resolución de la famosa pintura de Gustav Klimt “El beso (los amantes)” en un mosaico de 10.000 teselas de imágenes individuales, y cada una de estas teselas se ofrece como NFT. Los NFT que representan una determinada tesela diezmilésima de la reproducción de alta resolución de la obra de arte real pueden negociarse individualmente».

— Su combinación con *Smart contracts* permite la concesión y gestión automáticas de las *royalties* por las utilizaciones secundarias. El Estudio advierte que la mayoría de los *Smart contracts* prevén un «pago de regalías» automatizado al creador del NFT por cualquier venta futura del NFT, lo que para los autores de este trabajo hace inútil la regulación del *droit de suite*.

— En general, la utilización de la tecnología *blockchain* permitirá combatir la piratería y dar seguridad al tráfico jurídico garantizando la titularidad de derechos y la legitimidad de la cadena de transmisiones, lo que facilitará la obtención de licencias y la labor de las entidades de gestión de derechos; claro que todo esto se subordina a la legitimidad de la titularidad de derechos autorales en el

momento de la creación del NFT. Como advierte Jiménez Serranía, la titularidad asegurada que acompañan al NFT puede no existir en realidad, simplemente porque el que realiza la tokenización de la obra artística puede no tener derechos de propiedad intelectual sobre la misma. Es decir, que el token lo han creado «... personas que no tienen ningún tipo de derecho sobre el contenido en cuestión (creación, obra, colecciónable), sino que simplemente han realizado una copia no autorizada y han “mintead” ...el archivo, convirtiéndolo en un NFT que comercializan como auténtico» (JIMÉNEZ SERRANÍA, 2023, 281).

Son bastante numerosos los ejemplos de estas producciones. El artista Justin David Blau, nombre artístico *3LAU* (pronúnciese Blau) ha creado una plataforma *blockchain* para crear NFTs musicales, llamada *Royal*, con mucho éxito²⁰: «La nueva plataforma tokeniza los activos musicales que generan regalías, lo que permite al público comprar tokens que les garantizan una parte de los ingresos generados por cada transmisión... dado su éxito al tokenizar el primer álbum de NFT a principios de este año. Album digitalizado en 33 NFT que generaron ganancias de 11,6 millones de dólares». En el mercado del arte ha sido famoso el caso de la obra '*Everydays-The First 5,000 Days*' ('*Todos los Días: Los 5.000 primeros Días*'), creado por el artista *Mike Winkelmann*²¹, llamado *Beeple*. Se trata de un collage de 5.000 fotografías encriptado en forma de ‘token no fungible’ cuya autoría y legítima titularidad se garantiza mediante tecnología *block-chain*. Su valor, o mejor, su precio, ha alcanzado los 69,3 millones de dólares en una subasta de Christie’s en Nueva York. En cuanto a la importancia económica de este nuevo mercado, nos dice el Estudio citado²², que: «Los NFT llegaron a los titulares en 2021, con un fuerte incremento en los intercambios de dichos NFT por importantes sumas... Según el Informe de Art Basel y UBS sobre el mercado del arte de 2022, el valor de las ventas de NFT relacionados con el arte se multiplicó por cien en 2021 año tras año, alcanzando los 2300 millones de euros».

— Otra especialidad es que, al utilizarse la tecnología de Registros distribuidos, no hay un concreto almacén para el token. Como indica el Estudio al que se acaba de hacer referencia, el Smart contract por el que se adquiere el token no suele almacenar los datos que integran el archivo en la cadena de bloques, solamente recoge un enlace o link que conduce a un archivo que contiene los respectivos metadatos de la NFT. El titular solamente tiene las claves precisas para acceder a su token, identificado por el tokenID y la dirección alfanumérica del contrato inteligente. Esto resulta arriesgado, pues como ya se ha indicado este archivo *off chain* puede ser falsificado o corromperse si el servidor en el que se aloja deja de estar operativo. Para evitar estos riesgos que implica este tipo de configuración técnica de un NFT, existen alternativas, como el empleo de una red IPFS (InterPlanetary File System), red en la que los archivos cargados

se almacenan e intercambian en varias computadoras, y que funciona de manera descentralizada y segura.

Otra alternativa es almacenar la obra tokenizada en un soporte físico de datos, que se entregaría con la transferencia del NFT. O también la posibilidad de cargar una copia completa y comercializable digitalmente de la obra o una imagen del activo físico tokenizado, almacenándola de forma permanente en la cadena de bloques (archivo *on chain*). Aquí hay que distinguir los genuinos *tokens on-chain*, cuyo contenido se encuentra entrelazado en la cadena criptográfica, de los *tokens off-chain*, en los que, como señalan Arcasi Sosa y Mollan Diego, pueden plantear problemas de seguridad (ARCASI SOSA y MOLLÁN DIEGO, 2022, 257). Esto porque el token *on chain* necesita ser actualizado periódicamente, lo que conlleva un mayor gasto de mantenimiento (más electricidad) y por lo tanto el cobro de unas tasas superiores (que se denominan «gas»). Para ahorrar este mayor consumo de *gas*, los usuarios pueden cargar los metadatos del NFT en modo *off-chain*, como ya se ha visto²³, en nodos IPFS (un sistema adicional de almacenamiento), lo que no causa tanto gasto, pero que implica un mayor riesgo de que el archivo puede dañarse o perderse.

— A todo lo anterior hay que añadir que las identidades de los intervenientes en el mercado de NFTs se halla difuminada por el hecho de que quienes realizan transacciones con los tokens actúan mediante *Smart contracts* en los que la identificación se efectúa mediante claves. Como indica el citado Estudio *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*, cada uno de los titulares de NFT tiene una cuenta de usuario o una dirección en la cadena de bloques que acumula sus activos (ya sean criptomonedas o NFTs, dirección que por ello es llamada «cartera» o *wallet ID*), y sus tokens se hallan siempre ligados a dicha cartera. A partir de su «acuñación», el NFT queda asociado a la cuenta de su creador. Luego éste puede transmitir el NFT a otra cuenta mediante el correspondiente Smart contract, siendo el propio contrato inteligente el que cambiará la titularidad asociando ahora el NFT a la dirección *blockchain*, cuenta de usuario o identificador de cartera del adquirente.

V. CONCLUSIONES

I. Uno de los ámbitos en los que es más patente la relación entre el Derecho y la tecnología es el de la Propiedad intelectual y Derecho de autor. De hecho, esta especialización jurídica surge precisamente cuando se inventa un medio industrial de reproducción de obras literarias e intelectuales, la imprenta. Esta dependencia de la técnica y de la industria da lugar a que cada avance tecnológico provoque la necesidad de adaptar las normas de esta propiedad especial a los

nuevos medios de reproducción y difusión de obras artísticas e intelectuales. Así sucedió en el siglo XIX con los mecanismos de reproducción musical a partir de soportes, pianos mecánicos, organillos y cajas de música. A finales del XIX y principios del XX, la evolución sigue con la fotografía, el gramófono y la radio. Enseguida llega el cine, y luego la televisión, el magnetófono y el radiocassette, la fotocopiadora y el video doméstico. A finales del siglo, los tiempos se aceleran con el ordenador personal, los nuevos soportes digitales e Internet.

II. El Derecho de autor ya se ha visto adaptado a las novedades que en el siglo pasado trajeron el ordenador personal y la red Internet: la digitalización ha cambiado todo el mercado de los soportes, y la red Internet se ha constituido como el medio por excelencia para la difusión de contenidos de todo tipo, sustituyendo a las plataformas de contenidos por cable. Cuando parecía que ya se había asimilado la digitalización, en la actualidad el Derecho de autor se enfrenta al desafío de una nueva tecnología de mayor impacto: La Inteligencia artificial. Este trabajo expone la importancia de esta nueva tecnología en tres ámbitos: el de la autoría de obras intelectuales y artísticas, el del Ciberespacio o Metaverso, y el de la creación de soportes de obras en archivos criptográficos o tokens.

III. La utilización del ordenador como herramienta para la creación de obras gráficas fue muy abundante a partir de la segunda mitad del siglo XX, dando lugar a una especialidad artística llamada Arte generativo o Ciberarte. La utilización del programa de ordenador era meramente instrumental, no causando por ello problemas de autoría. Sin embargo, la introducción de la IA, primero mediante sistemas expertos, y ya en el siglo XXI mediante redes neuronales, da lugar a la aparición de sistemas que crean obras literarias, musicales, pictóricas o incluso audiovisuales siguiendo unas instrucciones muy tenues del usuario y con gran autonomía: surge el problema de la calificación de estas realizaciones y su autoría y titularidad de derechos.

IV. La tecnología inteligente se utiliza también para la creación en un nuevo medio: el Ciberespacio o Metaverso, ámbito creado mediante programación inteligente que llega a los sentidos del observador en forma de realidad en tres dimensiones. Las repercusiones en la industria del entretenimiento pueden ser muy importantes, amén de las cuestiones que suscitará para el Derecho de autor. Como mínimo, surge un nuevo soporte para las obras, y un nuevo modo de disfrutar las obras creadas específicamente para este medio.

V. Por último, la tecnología de digitalización también está creando nuevos soportes de obras que se introducen en archivos criptográficos o tokens. La tecnología de creación y tokenización de dichos archivos es tributaria de la IA y proporciona además una serie de características a dicho archivo que lo hace atractivo como inversión, con la consiguiente revolución del mercado del arte. El

trabajo aporta datos para una evaluación del futuro de estos nuevos soportes de obras de arte y a la vez valores para la inversión en el mercado del arte.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, R., (2016). “I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law”, *Boston College Law Review*, Vol. 57, Issue 4, Article 2, 9-28-2016, págs. 1080-1083. <http://lawdigitalcommons.bc.edu/bclr/vol57/iss4/2>.
- ALVARADO BAYO, M. del C., y SUPO CALDERÓN, D., (2022). “Metaverso y Non-Fungible Tokens (NFTs): Retos y Oportunidades desde la perspectiva del derecho de marcas”, *Revista IUS ET VERITAS*, Nº 64, julio 2022, <https://doi.org/10.18800/iusetveritas.202201.006>.
- ARCASI SOSA, D. E. y MOLLAN DIEGO, F. H., (2022). “La ‘huida’ a los NFT: Sobre los ‘límites prácticos’ de la protección de los Derechos de autor del ordenamiento peruano en el caso de las obras pictóricas digitales”, *Revista IUS ET VERITAS*, <https://doi.org/10.18800/iusetveritas.202201.014>, Nº 64, julio 2022.
- ARGELICH COMELLES, C., (2022). «La transmisión digital de la propiedad mediante su adquisición derivativa en las plataformas blockchain», en *El Derecho ante la tecnología. Innovación y adaptación*, Directores García Goldar, Mónica, Núñez Cerviño, José, La Coruña, Editorial Colex, 2022.
- AZUAJE PIRELA M. y FINOL GONZÁLEZ, D. E., (2019). “Algunos retos de la propiedad intelectual e industrial frente la inteligencia artificial y otras nuevas tecnologías”, *Anuario de propiedad intelectual 2018*, Madrid, Reus.
- BAYLOS CORROZA, H., (1993). *Tratado de Derecho Industrial: propiedad industrial, propiedad intelectual, derecho de la competencia económica, disciplina de la competencia desleal*, Madrid, Civitas, 1993, 2^a edición.
- BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, R., (2017). “Art. 1” y “Art. 10”, en *Comentarios a la Ley de Propiedad Intelectual*, coord. Rodrigo Bercovitz, Madrid, Tecnos, 2017.
- BONDÍA ROMÁN, F., (1988). *Propiedad intelectual. Su significado en la sociedad de la información*, Editorial Trivium, Madrid, 1988.
- BOTANA AGRA, M. J., (2020). “Los derechos de propiedad intelectual en el marco de la industria 4.0”, en *4^a revolución industrial: retos de la sociedad y economía digital en la era Pos-Covid-19 / coord. por M. Torres Carlos; César García Novoa (dir.), Luis Otero González (dir.)*, Thomson Reuters Aranzadi, 2020.
- BRIDY A., (2012). “Coding Creativity: Copyright and the Artificially Intelligent Author”, *Stanford Technology Law Review*, 2012 STAN. TECH. L. REV. 5, En: <http://stlr.stanford.edu/pdf/bridy-coding-creativity.pdf>.
- BUCCAFUSCO, C. J., (2016), “A Theory of Copyright Authorship”, *Virginia Law Review*, September 23, 2015, 1229-1295, Consulta en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2664891>.
- CARRASCO PERERA, Á., y DEL ESTAL SASTRE, R., (2017). “Art. 5”, en *Comentarios a la Ley de Propiedad Intelectual*, Rodrigo Bercovitz Coordinador, Madrid, Tecnos, 4^a edición, 2017.

- CASTAÑOS ALÉS, E., (2000). *Los orígenes del arte cibernetico en España. El seminario de Generación Automática de Formas Plásticas del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1968-1973)*, tesis en Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Alicante, 2000, URL: <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc0g3j5>.
- CASTELLS I MARQUES, M., (2019). “Cocreación artística entre humanos y sistemas de IA”, en *Nuevos desafíos para el Derecho de autor. Robótica, Inteligencia artificial, Tecnología*, Madrid, Reus, 2019.
- CUERVA DE CAÑAS J. A., (2018), “La propiedad intelectual en el mundo digital”, en *Sociedad Digital y Derecho*, Directores Tomás de la Quadra Salcedo y José Luis Piñar Mañas, Boletín Oficial del Estado, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y RED.ES, 2018.
- DORNIS T. W., (2021). “Of ‘Authorless Works’ and ‘Inventions without Inventor’ – The Muddy Waters of ‘AI Autonomy’ in Intellectual Property Doctrine”, *European Intellectual Property Review (E.I.P.R.)*, 2021. En Researchgate: <https://www.researchgate.net/publication/348909601>.
- DUQUE LIZARRALDE, M., (2020). “Las obras creadas por Inteligencia Artificial, un nuevo reto para la propiedad intelectual”, *Pe. i.: Revista de propiedad intelectual*, Nº 64, 2020.
- ERCILLA GARCÍA, J., (2018). “Aproximación a una Personalidad Jurídica Específica para los robots”, *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, 2018, Número 47 (Mayo-Agosto).
- ERDOZAÍN, J. C., GONZÁLEZ C., ARNAIZ, V., VICENTE, L. I. y LÓPEZ-CARRASCO, A., (2022). “Propiedad intelectual e industrial en el Metaverso”, *Aspectos jurídicos del Metaverso*, coord. Luis Ignacio Vicente del Olmo, José Luis Amat, Madrid, La Ley, 2022.
- GALVÁN, J. M^a., (2020). «Virtù morale della religione e tecnología dell'intelligenza artificiale», *Quaderni di Diritto e Política Ecclesiastica*, n. 2, Agosto 2020.
- GARBERS-VON BOEHM, K., HAAG H., GRUBER K.,(2022). *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*, Study Requested by the JURI committee Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs, Directorate-General for Internal Policies, PE 737.709 – October 2022.
- GESTIN-VILION, C., (2019). *La protection par le droit d'auteur des créations générées par intelligence artificielle*, Mémoire de la Maîtrise en droit, Université Laval, Québec, en <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/28192/1/34024.pdf>
- GIANNOPOULOU, A., QUINTAIS, J. P., MEZEI P., y BODÓ, B., (2021). ‘The Rise of Non-Fungible Tokens (NFTs) and the Role of Copyright Law – Part I’, Kluwer Copyright Blog, April 14 2021, <http://copyrightblog.kluweriplaw.com/2021/04/14/the-rise-of-non-fungible-tokens-nfts-and-the-role-of-copyright-law-part-i/>
- GINSBURG, J. y BUDIARDJO, L., (2019). “Authors and Machines”, *Columbia Public Law Research Paper*, No. 14-597, *Berkeley Technology Law Journal*, Vol. 34, No. 2.
- GUILABERT VIDAL, M^a R. (2022). «Adquisición de Fincas Virtuales en el Metaverso y su Problemática en el Derecho Inmobiliario», *Cuadernos de Derecho Privado*, 4, pp. 53-79, (publicación: 30/12/2022).

- HARARI, Y. N., (2016). *Homo Deus. Breve historia del porvenir*, Barcelona, Debate, 2016.
- HOLDER, C., KHURANA, V., HOOK, J., BACON, G. y DAY, R., (2016). “Robotics and law: Key legal and regulatory implications of the robotics age (Part II of II)”, *Computer Law & Security Review*, Volume 32, Issue 4, August 2016, Pages 557-576. Consulta en www.sciencedirect.com.
- JIMÉNEZ SERRANÍA, V., (2023). «Metaverso y Moda», *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, ISSN-e 1668-0227, Nº. 181, 2023 (Ejemplar dedicado a: Sostenibilidad y Protección del Diseño).
- LACRUZ MANTECÓN, M. L., (2020), *Robots y personas. Una aproximación jurídica a la personalidad cibernetica*, Reus, Madrid, 2020.
- LÓPEZ DE MÁNTARAS BADIA, R. y MESEGUER GONZÁLEZ, P., (2017). *Inteligencia artificial*, Madrid, Editorial CSIC, 2017.
- LÓPEZ-TARRUELLA MARTÍNEZ, A., (2019). “Inteligencia artificial y derechos de propiedad intelectual: ¿Pueden las máquinas ser consideradas autores?”, *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, Nº. 112 (Diciembre), 2019.
- LOVELACE o BYRON, A., (1834). “Notas” a la traducción de *Sketch of the Analytical Engine Invented by Charles Babbage*, de L. F. Menabrea, Editor R. & J. E. Taylor, Londres, 1843. En: https://johnrhudson.me.uk/computing/Menabrea_Sketch.pdf
- MARTÍN RAMALLAL, P., (2022). «Realidad virtual, ente cibersocial emergente. De la paleoinmersión al metaverso», *Communication Papers. Media Literacy & Gender Studies*, 2022, Vol.11-No23, pp. 7/34 ISSN 2014-6752. Gerona (España). Universitat de Girona.
- MEZEI, P., (2020) “From Leonardo to the Next Rembrandt – The Need for AI-Pessimism in the Age of Algorithms”, *UFITA (Archiv für Medienrecht und Medienwissenschaft)*, Issue 2/2020, p. 390-429. <https://doi.org/10.5771/2568-9185-2020-2-390>. Consultado en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3592187> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3592187>.
- MUÑOZ SORO, J. F., (2003). *Decisión jurídica y sistemas de información*, Madrid, Servicio de estudios del Colegio de Registradores, 2003.
- MURUAGA HERRERO, P., (2023). “Cuando el cine relama al legislador que los robots tengan personalidad jurídica”, en *Persona y Derecho civil: Los retos del siglo XXI*, Dir. Carmen Bayod López, Coord. José Luis Argudo Pérez, Valencia, Tirant lo Blanch, 2023.
- NAVAS NAVARRO, S., (2019). “Arte en el mundo digital”, y “La obra aumentada. APLICACIÓN de la realidad aumentada en el mundo del arte”, en *Nuevos desafíos para el Derecho de autor. Robótica, Inteligencia artificial, Tecnología*, Madrid, Reus, 2019.
- NAVAS NAVARRO, S., (2018). “Obras generadas por algoritmos. En torno a su posible protección jurídica”, *Revista de Derecho Civil*, vol. V, núm. 2 (abril-junio, 2018), págs. 273-291. En <http://nreg.es/ojs/index.php/RDC>.
- ORTEGO RUIZ, M., (2018) “El concepto de autor en la era de los robots”, *Anuario de propiedad intelectual 2017*, págs. 409-436.
- ORTEGO RUIZ, M., (2022) *Los Derechos de Autor de los humanoides en un mundo global e interconectado*, Prólogo de Eduardo Serrano Gómez, Madrid, Editorial Reus, 2022.
- PACHECO JIMÉNEZ, M. N., (2019) “De la tecnología blockchain a la economía del token”, *Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad de Castilla-La Man*-

- cha, N° 83, diciembre-mayo 2019, consulta en <https://doi.org/10.18800/derechopu-cp.201902.003>.
- PALÁ LAGUNA, R., (2022). «Los tokens del metaverso», *Análisis GA_P (Gómez-Acebo & Pombo)*, marzo 2022, en <https://www.ga-p.com/publicaciones/que-es-el-metaverso>.
- PENNY, S., (2016). “Robotics and Art, Computationalism and Embodiment”, *Robots and Art. Exploring an Unlikely Symbiosis*, Damith Herath, Christian Kroos, Stelarc, dir., Singapur, Springer, 2016.
- PEÑA, Ó., (2022). *Metaversos. La gran revolución inmersiva*, Madrid, Ediciones Anaya Multimedia, 2022.
- MEZEI, P., (2020). “From Leonardo to the Next Rembrandt – The Need for AI-Pessimism in the Age of Algorithms”, *UFITA (Archiv für Medienrecht und Medienwissenschaft)*, Issue 2/2020, p. 390-429. <https://doi.org/10.5771/2568-9185-2020-2-390>, consulta en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3592187> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3592187>.
- RAMALHO, A., (2017). “Will Robots Rule the (Artistic) World? A Proposed Model for the Legal Status of Creations by AI Systems”, *Journal of Internet Law*, July 2017. Accesible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2987757> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2987757>
- REINHART SCHULLER, R., (2022). “Criptoactivos: Categorización jurídica de los criptoactivos e introducción a la tecnología DLT/Blockchain”, *Cuadernos de Derecho Transnacional* (Octubre 2022), Vol. 14, N° 2, DOI: 10.20318/cdt.2022.7203.
- ROBERT GUILLÉN, S., (2019). “Cesión de facultades de explotación en el entorno blockchain y su automatización mediante contratos inteligentes”, en *Nuevos desafíos para el Derecho de autor. Robótica, Inteligencia artificial, Tecnología*, Susana Navas Navarro, Dir, Madrid, Editorial Reus, 2019.
- RODRÍGUEZ ORTEGA, N., (2020). “Inteligencia Artificial y campo del arte”, *Paradigma: revista universitaria de cultura*, N°. 23, 2020.
- ROGEL VIDE, C., (1984). *Autores, coautores y propiedad intelectual*, Madrid, Editorial Tecnos, 1984.
- RUIPÉREZ DE AZCÁRATE, C., (2012). *Las obras del espíritu y su originalidad*, Madrid, Reus, 2012.
- RUIZ-GALLARDÓN Y GARCÍA DE LA RASILLA, M., (2020). “Tokenización de activos y blockchain aspectos jurídicos”, *Anales de la Academia Matritense del Notariado*, Tomo 60, 2020.
- SAIZ GARCÍA, C., (2019). “Las obras creadas por sistemas de inteligencia artificial y su protección por el derecho de autor”, *Indret*, enero 2019.
- SANCHÍS MARTÍNEZ, M.ª T., (2004). *Derechos de autor, digitalización e Internet*, Editorial Universitas, S.A., Madrid, 2004.
- SPINDLER, G., (2019). «Copyright Law and Artificial Intelligence». *IIC – International Review of Intellectual Property and Competition Law*, nº 50, 1049–1051 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40319-019-00879-w>
- VEGA VEGA, J. A., (1990). *Derecho de autor*, Madrid, Tecnos, 1990.

NOTAS

¹ NOTA PREVIA. El presente trabajo se ha realizado al amparo del Proyecto «Derecho e inteligencia artificial: nuevos horizontes jurídicos de la personalidad y la responsabilidad robóticas», IP. Margarita Castilla Barea, (PID2019-108669RB-100 / AEI / 10.13039 / 501100011033).

² El primer asunto que se plantea en Francia en este ámbito, ya en 1859, es el asunto *Debain*, discutiéndose sobre la fabricación de soportes de obras musicales. Se trataba del inventor de un sistema de cartones perforados para reproducir obras musicales, primero en un instrumento llamado “Antiphone” y luego en un piano mecánico, que comenzó a explotarlo comercialmente, pero sin obtener autorización de los compositores o editores musicales de las obras reproducidas. Pronto demandado por éstos, el Tribunal correccional del Sena, y luego la *Cour d'appel* de París declararon sus reproducciones ilícitas conforme a la Ley de 1793 y el Código penal.

³ Que define en su art. 2.2 la “Minería de textos y datos”, “*TDM – Text and Data Mining*” como: *toda técnica analítica automatizada destinada a analizar textos y datos en formato digital a fin de generar información que incluye, sin carácter exhaustivo, pautas, tendencias o correlaciones*

⁴ *Feist Publications, Inc. contra Rural Telephone Service Co.*: Se le pidió al Tribunal que decidiera si las páginas de un directorio telefónico eran una “obra de autoría original”.

⁵ Péter Mezei resume las posiciones doctrinales más generales sobre la originalidad, propia de las doctrinas francesa y, en general, europea, advirtiendo que, no estando definida en la Convención de Berna ni en otros tratados, las posiciones van desde la doctrina del “sudor de la frente” en los EE.UU. a la de la “habilidad, el trabajo y el juicio” británica o la del “ejercicio de la habilidad y el juicio” canadiense. En la Europa continental está la doctrina de la “huella personal” del autor en la obra y la alemana de la “Schöpfungshöhe” (nivel de creatividad) (Mezei,2020, 405).

⁶ *National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works (CONTU). Final Report on the National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works.*

⁷ Estos autores reproducen la doctrina clásica conforme a la cual el autor de la fotografía sería el fotógrafo-planificador que dispone los parámetros de iluminación, composición del sujeto, exposición y demás circunstancias presentes en el momento de la ejecución, doctrina que en su día recogieron los tribunales a propósito del caso de la venta de reproducciones de una conocida fotografía del escritor Óscar Wilde por el fotógrafo Napoleón Sarony.

⁸ El caso *Naruto v. Slater* (o del selfie del mono), fue resuelto el 28 de enero de 2016 por el Tribunal del Distrito Norte de California, negando la autoría de un animal (un mono), y agregando que el Tribunal Supremo y el Noveno Circuito se han referido repetidamente a *personas o seres humanos* como autores según la Ley. UNITED STATES DISTRICT COURT NORTHERN DISTRICT OF CALIFORNIA: *NARUTO, et al., Plaintiffs, v. DAVID JOHN SLATER, et al., Defendants. Case No.15-cv-04324-WHO.*

⁹ <https://www.consilium.europa.eu/media/54987/metaverse-paper-9-march-2022.pdf>. *Metaverse –Virtual World, Real Challenges*

¹⁰ Creado mediante la aplicación o programa *Spatial*. Está en <https://metaverso.navarra.es/es/>

¹¹ Robert Guillén, S., (2019) “Cesión de facultades de explotación en el entorno *block-chain* y su automatización mediante contratos inteligentes”, en *Nuevos desafíos para el Derecho de autor. Robótica, Inteligencia artificial, Tecnología*, Susana Navas Navarro, Dir, Madrid, Editorial Reus, pág. 155.

¹² Propuesta de reglamento del Parlamento europeo y del Consejo sobre la resiliencia operativa digital del sector financiero y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1060/2009, (UE) n.º 648/2012, (UE) n.º 600/2014 y (UE) n.º 909/2014, 2020/0266 (COD).

¹³ Regulation (EU) No 910/2014 of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market and repealing Directive 1999/93/EC.

¹⁴ Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) No 910/2014 as regards establishing a framework for a European Digital Identity, 2020/0136 (COD).

¹⁵ Un *satoshi* es una fracción de bitcoin, denominado así en honor del desconocido inventor de esta moneda, que se esconde bajo el pseudónimo de Satoshi Nakamoto.

¹⁶ Garbers-von Boehm, K., Haag H., Gruber K., (2022) *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*, Study Requested by the JURI committee Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs, Directorate-General for Internal Policies, PE 737.709 – October 2022, p. 12.

¹⁷ Garbers-von Boehm, Haag, Gruber, *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*, cit. p. 22.

¹⁸ Una función *hash* es un algoritmo matemático que permite la encriptación de conjuntos compuestos por gran número de datos en una serie de cifras y letras (también llamada *hash*) de extensión fija (en el sistema SHA-1 son 40 signos) que identifica plenamente el conjunto de los datos encriptados, porque para cada conjunto de datos el *hash* es distinto (aunque de la misma longitud).

¹⁹ También se encuentra información al respecto en la dirección <https://thekiss.art/s/about.html>

²⁰ En EDMcom: <https://edm.com/gear-tech/3lau-next-song-will-be-50-percent-fan-owned>

²¹ *El Mundo* digital, “Arte. Subasta en Christie’s. 58 millones de euros por un ‘collage’ digital”, Pablo Pardo, correspondiente en Washington, Jueves 21 de marzo 2021.

²² Garbers-von Boehm, Haag, Gruber, *Intellectual Property Rights and Distributed Ledger Technology with a focus on art NFTs and tokenized art*, cit. p. 17.

²³ Aclara esto Reinhart Schuller, «Criptoactivos: Categorización jurídica de los criptoactivos e introducción a la tecnología DLT/Blockchain», cit., p. 740: «Por eso, los NFTs, la imagen u obra artística... se almacena fuera de la cadena (y lo que se adjunta dentro de la cadena de bloques son una serie de metadatos), porque de lo contrario aumentaría no solo el precio del gas a pagar, sino también ralentizaría la blockchain».

*Trabajo recibido el 9 de junio de 2023 y aceptado
para su publicación el 10 de julio de 2023*