

# LA DISRUPCIÓN DEL ARTE: ARTE Y TECNOLOGÍA EN EL SIGLO XXI \*

Por MASSIMO STERPI \*\*

## **Resumen:**

*El arte y la tecnología son dos formas en las que el ser humano expresa su creatividad y sus relaciones son constantes y fructíferas. El ejemplo más reciente es el impacto que las llamadas tecnologías disruptivas están teniendo en las formas de crear, disfrutar y comerciar el arte. Este breve ensayo examina una serie de ejemplos de artistas o empresas que han utilizado la inteligencia artificial, los contratos inteligentes, la blockchain, la realidad aumentada o la realidad virtual en su actividad relacionada con el arte, destacando también las nuevas cuestiones jurídicas que pueden surgir.*

## **Palabras clave:**

*Arte, inteligencia artificial, blockchain, contratos inteligentes, NFT, redes neuronales, impresiones 3D, tokenización.*

\* Publicado originalmente en inglés el 11/01/2021 en la Revista *The Law Reviews*, edición “The Art Law Reviews”. Esta publicación se realiza con la amable autorización del autor. <https://thelawreviews.co.uk/title/the-art-law-review/art-disruption-art-and-technology-in-the-twenty-first-century>.

\*\* Licenciado *cum laude* en Derecho por la Universidad de Turín —Italia— y diploma de posgrado en “Derecho de derechos de autor y derechos conexos del Reino Unido y la CE” en el King’s College de Londres. En 2011, la revista *Top Legal* le otorgó el prestigioso premio “Abogado del año en el sector de la propiedad intelectual” y en 2021 el premio “Abogado del año en el sector del Derecho del Arte”. Representante italiano del consejo editorial del “European Copyright and Design Report”, Miembro del Consejo Asesor de la Colección Peggy Guggenheim en Venecia, del Consejo de Administración de la Fundación Prada, del Consejo de Administración de la Fundación Friends de MAXXI de EE.UU. y del Consejo de Relaciones Italia-EE.UU.

## ART DISRUPTION: ART AND TECHNOLOGY IN THE TWENTY-FIRST CENTURY

### **Abstract:**

*Art and technology are two ways through which humans express their creativity and their relations are constant and fruitful. The most recent example is the impact that the so-called disruptive technologies are having on the ways art is created, enjoyed and traded. This short essay examines a number of example of artists or business that have used artificial intelligence, smart contracts, blockchain, augmented reality or virtual reality in their art related activity, also highlighting the new legal issues that this may arise.*

### **Key words:**

*Art, artificial intelligence, blockchain, smart contract, NFT, neural networks, 3D printing, tokenization.*

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el concepto de arte está evolucionando a una velocidad extraordinaria y exponencial, y el impacto de la tecnología sobre el arte está cambiando, completamente, los conceptos de creación, distribución y propiedad de las obras de arte.

Los artistas estuvieron entre los primeros en experimentar con “tecnologías disruptivas”, a veces incluso delegando la mayor parte del proceso creativo a la inteligencia artificial (IA) o creando sujetos artísticos autónomos capaces de replicarse a sí mismos basándose en la *blockchain* y los contratos inteligentes. Al mismo tiempo, las nuevas tecnologías también impactan en la forma en que el arte se disemina y comercializa, desde la “tokenización” de las obras de arte hasta la creación de criptomonedas basadas en el arte.

Este artículo presenta un amplio análisis del impacto de las nuevas tecnologías en el arte. Está dividido en dos partes principales: la creación de obras de arte y los nuevos servicios vinculados con el mercado del arte.

### 1. CREACIÓN

Cabe señalar, en primer lugar, con respecto a la relación entre el arte y la tecnología, que la palabra griega *téchne* indicaba tanto el concepto de arte como el de tecnología. En nuestra época, en cambio, distinguimos la “creatividad artística”, que tiene principalmente un valor simbólico y comunicacional, de la “creatividad técnica”, cuyo propósito es el de resolver problemas funcionales. Sin embargo, en ambos casos hay un acto creativo en el origen. Hoy en día esta

diferencia está desapareciendo ante la abrumadora entrada, utilización y explotación de la tecnología en el proceso de creación artística, así como en la distribución de las obras, volviéndose así a un significado más unitario de *téchne*.

### 1.1. Blockchain y contratos inteligentes

Para explicar cómo la tecnología *blockchain* puede contribuir a la creación de arte, discutiremos una obra de arte concebida por Primavera De Filippi <sup>1</sup>, una científica de *software* convertida en artista (y que no es la única, como se comentará más adelante).

Su proyecto artístico *Plantoid* fue concebido con el objetivo de mostrar el potencial de la tecnología para crear formas de vida basadas en *blockchain*, es decir, entidades algorítmicas independientes capaces de mantenerse y reproducirse a sí mismas, de forma autónoma, sin intervención humana.

¿Cómo funciona *Plantoid*? <sup>2</sup> Se compone de esculturas metálicas y de un *software* incrustado directamente en una *blockchain* (generando una organización autónoma dispersa). Más específicamente, *Plantoid* está formado por una serie de esculturas metálicas con formas vegetales, caracterizadas por estructuras individuales y diferenciadas de ADN (por ejemplo, con reglas relativas a su forma y al modo de relacionarse con los futuros donantes), asociadas a un monedero digital único que acepta donaciones de criptomonedas del público. Cada *plantoid* agradece cada una de las donaciones recibidas moviéndose y emitiendo sonidos y luces, como una especie de danza mecánica. Alcanzada una cantidad predeterminada de dinero en el monedero digital asociado a un *plantoid* específico, un contrato inteligente registrado en el sistema *blockchain* lanza automáticamente un concurso para diseñar un nuevo *plantoid*, diferente pero basado en el mismo ADN básico. Entre todos los proyectos recibidos de los diseñadores (todavía personas humanas), los donantes (cual abejas) seleccionan el proyecto ganador enviando pequeñas sumas de dinero al proyecto preferido. El diseñador ganador recibe esa suma en una criptomoneda a través de un contrato inteligente y puede entonces crear un nuevo *plantoid*, y así sucesivamente. De este modo, *Plantoid* es un sistema autónomo que podría invadir el planeta con un número potencialmente infinito de *vegetaloides*.

Otro ejemplo de proyecto artístico conceptual basado en la tecnología *blockchain* es el experimento *Scarab*, cuyo objetivo es crear un colectivo de artistas vinculados por medio de una única criptomoneda, denominada *Scarab* <sup>3</sup>. Para cada proyecto *Scarab*, miles de personas presentan una o más obras de

<sup>1</sup> Primavera De Filippi es investigadora permanente en el Centro Nacional de Investigación Científica de París, profesora asociada en el Berkman Klein Center for Internet & Society de la Universidad de Harvard y profesora visitante en el Centro Robert Schuman de Estudios Avanzados del Instituto Universitario Europeo.

<sup>2</sup> Véase [www.okhaos.com/plantoids/](http://www.okhaos.com/plantoids/).

<sup>3</sup> Véase [www.thescarabexperiment.org/](http://www.thescarabexperiment.org/).

arte y reciben a cambio un *token Scarab*. Quienes lo reciben pueden votar para elegir cuál de las obras recibidas será combinada con una inteligencia artificial (IA), encargada de manipular digitalmente las diversas imágenes para crear una sola. En este ejemplo, miles de personas son coautoras, junto con la IA, de la obra final <sup>4</sup>, creando así un nuevo tipo de *crowd-creation* (“creación multitudinaria”) en el que los humanos y la inteligencia artificial trabajan juntos.

Por último, la tecnología *blockchain* ha atraído recientemente la atención del famoso artista chino Ai Weiwei, quien se asoció con el irlandés-estadounidense Kevin Abosch para crear una obra, llamada *Priceless*, basada en *blockchain* <sup>5</sup>. *Priceless* está formada por dos *tokens* estándar ERC-20 en la cadena *blockchain* denominada *Ethereum* bajo el nombre PRCLS, que funciona de la siguiente manera:

“Uno de los *tokens* es absolutamente indisponible, mientras que el otro es divisible hasta en 18 decimales. De él se van a regalar porciones de una quintilésima parte, de forma gratuita. Esto sería suficiente para que cada habitante del planeta pudiera recibir una. Una pequeña porción del *token* divisible se colocó en doce monederos digitales inaccesibles; los códigos de esos monederos se imprimieron en papel y fueron vendidos entre coleccionistas de arte. Cada código representa un instante temporal de la vida de Ai Weiwei compartido con Abosch, por ejemplo, mientras caminan por una calle de Berlín, donde vive Ai. Los trozos de papel no tienen prácticamente ningún valor, pero los códigos reflejan una experiencia humana fugaz y remiten a un *token* sin valor, pero inapreciable” <sup>6</sup>.

## 1.2. IA y creación algorítmica

Otros ejemplos de creación mediante la IA, o con su apoyo, son tres proyectos diferentes: *The Next Rembrandt*, las obras del colectivo artístico francés *Obvious* y las colaboraciones entre Ahmed Elgammal y AICAN <sup>7</sup>.

El primer ejemplo, *The Next Rembrandt*, fue concebido por la agencia de publicidad J. Walter Thompson y encargado por el banco ING. Se basa en un estudio de todas las obras de arte creadas por Rembrandt <sup>8</sup>; en particular,

<sup>4</sup> “SCARAB no está vinculado a una obra de arte física o a un objeto digital porque la propia criptomoneda es la obra de arte, elegida por el artista para ser, actuar y representar el término lingüístico de lo que es una obra de arte” ([www.thescarabexperiment.org](http://www.thescarabexperiment.org)).

<sup>5</sup> PEARSON, Jordan, “Artists Ai Weiwei and Kevin Abosch Are Using the Blockchain to Make Us Question What’s ‘PRICELESS’”, disponible en [www.vice.com/en/article/qvmm9m/ai-weiwei-kevin-abosch-blockchain-art-priceless](http://www.vice.com/en/article/qvmm9m/ai-weiwei-kevin-abosch-blockchain-art-priceless) (Consultado el 18/08/2021).

<sup>6</sup> BURROWS, Victoria, “How cryptocurrency is upending the way art is priced and sold”, disponible en [www.thepeakmagazine.com.sg/lifestyle/cryptocurrency-prices-artwork-maecenas-dadiani-syndicate/](http://www.thepeakmagazine.com.sg/lifestyle/cryptocurrency-prices-artwork-maecenas-dadiani-syndicate/) (Consultado el 18/08/2021).

<sup>7</sup> Por sus siglas en inglés de “Red Adversarial Creativa de Inteligencia Artificial” (*Artificial Intelligence Creative Adversarial Network*).

<sup>8</sup> Véase [www.nextrembrandt.com](http://www.nextrembrandt.com).

se recogieron todos los datos relacionados con esas obras en un programa informático para así poder analizar los principales rasgos distintivos del artista (por ejemplo, las pinceladas, los temas elegidos y la forma de alternar luces y sombras). A partir de los patrones que surgieron de dicho análisis, un algoritmo de IA creó una obra de arte nueva y totalmente original, al estilo de Rembrandt. A continuación, la obra se imprimió en un lienzo mediante una impresora 3D, programada para liberar una cantidad de tinta adecuada para recrear, incluso en términos de espesor, el mismo efecto de las obras de Rembrandt <sup>9</sup>.

El segundo ejemplo es la obra “El retrato de Edmond Belamy”, creada por un colectivo francés de artistas llamado *Obvious*, partiendo de 15.000 retratos que datan del período comprendido entre los siglos XIV y XX y utilizando una red generativa antagonista (GAN) <sup>10</sup>. Una GAN es un par de redes neuronales: la primera, que se denomina generador, mezcla aleatoriamente todas las imágenes almacenadas en su memoria y crea combinaciones aleatorias; la segunda, que se denomina discriminador, selecciona los resultados aleatorios producidos por el generador. Los que no responden al patrón recurrente identificado en las imágenes originales son descartados por el discriminador (que intenta reproducir el juicio humano), de acuerdo con cuán plausible sería que fueran creadas por artistas de carne y hueso. “El retrato de Edmond Belamy”, uno de una edición de 10, se subastó en Christie’s en Nueva York el 25 de octubre de 2018, y se vendió por 432.500 dólares (partiendo de una estimación de entre 7.000 y 10.000 dólares); fue la primera obra de arte de IA que se vendió por medio de una gran casa de subastas.

El uso de GAN genera considerables problemas en cuanto a la autoría; por ejemplo, ¿quién es el autor de “El retrato de Edmond de Belamy”? El algoritmo básico que hace funcionar el GAN fue desarrollado por Ian Goodfellow (cuyo nombre se evoca en el apellido Belamy dado al personaje imaginario retratado en el cuadro) <sup>11</sup>, mientras que un segundo programador —Robbie Barrat— estableció los parámetros utilizados por los algoritmos y cargó los 15.000 retratos antiguos en la memoria del GAN, poniéndolos a disposición en línea para ser utilizados libremente por cualquiera. A partir de ahí, *Obvious* modificó ligeramente el *software* y generó una serie de retratos que parecen pertenecer

<sup>9</sup> Los creadores del proyecto describieron los procedimientos operativos afirmando: “Examinamos toda la colección de obras de Rembrandt, estudiando el contenido de sus cuadros píxel a píxel. Para obtener estos datos, analizamos una amplia gama de materiales, como escaneos en 3D de alta resolución y archivos digitales, que fueron escalados por algoritmos de aprendizaje profundo para maximizar la resolución y la calidad. Esta amplia base de datos se utilizó como fundamento para crear *The Next Rembrandt*” ([www.nextrembrandt.com](http://www.nextrembrandt.com)).

<sup>10</sup> *Obvious* es un colectivo de investigadores, artistas y amigos que trabajan con los últimos modelos de aprendizaje profundo para explorar el potencial creativo de la inteligencia artificial. Están detrás de la venta de la primera obra de arte de IA que pasa por una gran casa de subastas. Utilizan su trabajo para compartir su visión de la inteligencia artificial y su aplicación en nuestra sociedad” ([www.obvious-art.com/](http://www.obvious-art.com/)).

<sup>11</sup> *Goodfellow* (“buen amigo”) traducido como *bel amie* en francés.

a la misma familia (denominada “la familia Belamy”). Por último, *Obvious* imprimió las imágenes seleccionadas sobre lienzos, les puso títulos y decidió firmarlas con una parte del algoritmo creado por Ian Goodfellow, simbolizando la firma de la IA en la base de todo el proceso. En este caso, ¿quién es el autor de la pintura? ¿El algoritmo básico (como pretende la firma)? ¿El individuo que estableció los parámetros y alimentó el algoritmo con imágenes? ¿*Obvious*, que eligió las imágenes para imprimir, las firmó y les puso un título? ¿O una combinación de todos ellos? <sup>12</sup>

Algunos críticos sostienen que esta creación de *Obvious* no es más que una reinterpretación del concepto de *objet trouvé* o de los *ready mades* de Marcel Duchamp o, brillantemente, que “El retrato de Edmond Belamy” podría denominarse “el resultado del aprendizaje de una máquina equivalente a un orinal sobre un soporte” <sup>13</sup>. En otras palabras, la obra creada por un GAN no sería más que un mero objeto material que se transforma en obra de arte al darle un título, firmarlo e introducirlo en el circuito del arte <sup>14</sup>. Al fin y al cabo, en el arte conceptual, la obra de arte no es el artefacto en sí, sino la acción artística con la que el autor convierte un objeto en arte, al igual que Marcel Duchamp cuando tomó un orinal de porcelana, lo llamó “Fuente”, lo firmó con el seudónimo de “R. Mutt”, y luego lo exhibió en un museo.

Más aún: a principios de 2019, la *HG Contemporary Gallery* de Nueva York presentó una serie de pinturas en una exposición titulada “*Faceless Portraits Transcending Time*” (“Retratos sin rostro que trascienden el tiempo”) <sup>15</sup>, en la que las obras expuestas se presentaban como una colaboración entre una IA (AICAN) y su creador, el Dr. Ahmed Elgammal, otro profesor de informática convertido en artista <sup>16</sup>.

Las obras se basaban en un conjunto de 3.000 retratos renacentistas. A diferencia de *Obvious*, Elgammal utilizó una red antagonista creativa (CAN) y no

<sup>12</sup> Para un análisis sobre las implicaciones de la propiedad intelectual de “El Retrato de Edmond Belamy”, véase [www.ipkitten.blogspot.com](http://www.ipkitten.blogspot.com) y [www.moc.media/en/2527](http://www.moc.media/en/2527). Uno de los cofundadores del colectivo *Obvious*, Hugo Caselles-Dupré, también afirma lo siguiente: “si el artista es quien crea la imagen, entonces sería la máquina. Si el artista es quien tiene la visión y quiere compartir el mensaje, entonces seríamos nosotros” (véase <https://www.christies.com/features/A-collaboration-between-two-artists-one-human-one-a-machine-9332-1.aspx>).

<sup>13</sup> BOGOST, Ian, “The AI-Art gold rush is here”, disponible en [www.theatlantic.com/technology/archive/2019/03/ai-created-art-invades-chelsea-gallery-scene/584134/](http://www.theatlantic.com/technology/archive/2019/03/ai-created-art-invades-chelsea-gallery-scene/584134/) (Consultado el 18/08/2021).

<sup>14</sup> Como comentó Mario Klingemann, un artista alemán que ha ganado premios por su propio trabajo con GANs, “me pregunto por qué [*Obvious*] perdió la oportunidad de declarar su trabajo como un ready-made de la IA y traernos el primer Duchamp digital”.

<sup>15</sup> Véase [www.hgcontemporary.com/exhibitions/faceless-portraits-transcending-time](http://www.hgcontemporary.com/exhibitions/faceless-portraits-transcending-time).

<sup>16</sup> El Dr. Ahmed Elgammal es profesor del Departamento de Informática de la Universidad de Rutgers. Es fundador y director del Laboratorio de Arte e Inteligencia Artificial de Rutgers. También es profesor del Consejo Ejecutivo del Centro de Ciencias Cognitivas de la Universidad de Rutgers. Elgammal es fundador y director general de Artrendex, una empresa emergente que construye tecnología innovadora de IA para el mercado del arte.

una GAN (en las etiquetas de la exposición, los cuadros se definían como “red antagonista creativa impresa”): Elgammal explicó que una CAN se compone de un generador (el mismo que en una GAN) y de una segunda red neuronal (que podemos llamar “giratoria”), que no se limita a juzgar si los resultados se ajustan al patrón detectado en los datos iniciales (como el discriminador de las GAN), sino que premia la adición de nuevos elementos (desviaciones) dentro de un estilo determinado <sup>17</sup>. De esta forma, la CAN reproduce la evolución natural del arte, que normalmente no procede por cambios radicales, sino a través de pequeñas alteraciones de un estilo preexistente <sup>18</sup>.

Tras los mencionados trabajos pioneros de *Obvious* y Ahmed Elgammal, se ha iniciado todo un movimiento artístico denominado “Arte Generativo”. La página inicial de su sitio web insignia afirma:

“El arte generativo es un proceso de generación algorítmica de nuevas ideas, formas, colores o patrones. En primer lugar, se crean reglas que establecen los límites del proceso de creación. A continuación, un ordenador (o, menos comúnmente, un humano) sigue esas reglas para producir nuevas obras. A diferencia de los artistas tradicionales, que pueden pasar días o incluso meses explorando una idea, los artistas de código generativo utilizan ordenadores para generar miles de ideas en milisegundos. Los artistas generativos aprovechan la moderna capacidad de procesamiento para inventar nuevas estéticas, dando instrucciones a los programas para que se ejecuten dentro de un conjunto de restricciones artísticas y guiando el proceso hacia un resultado deseado” <sup>19</sup>.

Así pues, las redes neuronales, las GAN y las CAN se han convertido rápidamente en una nueva adición a la caja de herramientas del artista del siglo XXI, pero la gente sigue pasando por alto sus resultados.

### *1.3. Arte y derecho en la era digital*

¿Existe una noción jurídica de lo que es una obra de arte? Mientras que en muchas jurisdicciones las obras de arte se definen por el soporte al que se incorporan (pinturas, grabados, esculturas), en otras —incluida Italia— este concepto se deja abierto y se define, generalmente, por referencia a lo que se reconoce como tal en los ámbitos pertinentes, aunque este enfoque no siempre es constante.

<sup>17</sup> El CAN se describe en un artículo de 2017 de Ahmed Elgammal: “el sistema genera arte mirando el arte y aprendiendo sobre el estilo; y se vuelve creativo aumentando el potencial de excitación del arte generado al desviarse de los estilos aprendidos” (ELGAMMAL, Ahmed; ELHOSEINY, Mohamed; LIU, Bingchen y MAZZONE, Marian, “CAN: Creative Adversarial Networks, Generating ‘Art’ by Learning About Styles and Deviating from Style Norms”, disponible en [www.researchgate.net/publication/317823071\\_CAN](http://www.researchgate.net/publication/317823071_CAN) (Consultado el 18/08/2021)).

<sup>18</sup> THOUTT, Zack, “What are Creative Adversarial Networks (CANs)?”, disponible en <https://hackernoon.com/what-are-creative-adversarial-networks-cans-bb81d09aa235> (Consultado el 18/08/2021).

<sup>19</sup> Véase <https://aiartists.org/generative-art-design>.

El gran crecimiento de las distintas formas de expresión, la extrema variabilidad del enfoque de los temas artísticos y, últimamente, la inclusión de tecnologías disruptivas en el proceso creativo siguen creando muchos problemas de interpretación.

Casi un siglo después del caso “Brancusi c. Estados Unidos”<sup>20</sup> —en el que el Tribunal de Aduanas consideró que “aunque no se parecía a un pájaro”, la escultura de Brancusi “Pájaro en el espacio” era “bella y de contorno simétrico” y, teniendo en cuenta la aparición del abstraccionismo, podía ser calificada como obra de arte y estar exenta de derechos de aduana—<sup>21</sup>, un nuevo caso de derecho fiscal relativo al arte creado con tecnologías disruptivas está adoptando un enfoque mucho menos progresista. Un artista solicitó a las autoridades fiscales italianas una resolución oficial para aplicar la alícuota reducida del IVA, reservada a las obras de arte vendidas directamente por sus creadores (10%), en lugar de la alícuota general del IVA (22%). Informó que había creado digitalmente algunas esculturas en su ordenador, las imprimió con una impresora 3D y luego las finalizó a mano. La ley italiana, para la aplicación de la alícuota reducida, define las obras de arte, en lo que respecta a las esculturas, como “obras originales de arte estatuario o escultórico, de cualquier material, siempre que sean realizadas íntegramente por el artista; vaciados de esculturas con una edición limitada de ocho ejemplares, controlados por el artista o por sus derechohabientes ...”<sup>22</sup>. Las autoridades fiscales respondieron que, a los efectos fiscales, estas esculturas no pueden considerarse obras de arte, ya que no estaban “realizadas íntegramente por el artista” (porque su intervención personal era residual y se limitaba a la pintura final de la escultura) ni formaban parte de una edición de menos de ocho esculturas fundidas<sup>23</sup>. Esta decisión de la autoridad fiscal italiana podría criticarse de diversas maneras, pero, principalmente, en la interpretación del concepto de “hecho enteramente por el artista”: este concepto, en realidad, debe actualizarse teniendo en cuenta las herramientas tecnológicas (como el diseño CAD o la impresión 3D) que ahora están a disposición de los artistas. Por lo tanto, mientras que en el pasado se utilizaban herramientas como pinceles o cinceles, ahora se utilizan programas informáticos, algoritmos e impresoras 3D, pero esto no debería suponer ninguna diferencia, siempre que los artistas tengan control sobre esas herramientas (como en el caso mencionado). Además, no se puede ignorar que el mercado del arte está validando estas nuevas formas de expresión artística, como, por ejemplo, en la mencionada venta de “El retrato

<sup>20</sup> Brancusi v. United States, 54 Treas. Dec. 428, 429 (Cust. Ct. 1928).

<sup>21</sup> Véase [www.thelegalpalette.com/home/2018/3/20/brancusi-bird-in-space-is-it-a-bird-or-is-it-art#:~:text=In%20the%201928%20case%20Brancusi,for%20the%20free%20import%20duty.&text=United%20States%20to%20transform%20the,into%20a%20more%20contemporary%20standard](http://www.thelegalpalette.com/home/2018/3/20/brancusi-bird-in-space-is-it-a-bird-or-is-it-art#:~:text=In%20the%201928%20case%20Brancusi,for%20the%20free%20import%20duty.&text=United%20States%20to%20transform%20the,into%20a%20more%20contemporary%20standard).

<sup>22</sup> Decreto ley 41/1995.

<sup>23</sup> Véase [www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/2665720/Risposta+all%27interpello+n.+303+del+2020.pdf/907a73a3-a850-4849-8907-4630065901b5](http://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/2665720/Risposta+all%27interpello+n.+303+del+2020.pdf/907a73a3-a850-4849-8907-4630065901b5).



de Edmond Belamy” en *Christie’s* o con la organización de la feria de arte contemporáneo y digital que tuvo lugar en Nueva York y que se centró en “mostrar la diversidad de los medios artísticos digitales, incluyendo la instalación inmersiva, el videoarte, la realidad virtual, los experimentos creativos basados en *blockchain* y mucho más”<sup>24</sup>.

## 2. MERCADO DEL ARTE POS-COVID

Si bien la transición digital del mercado del arte se viene produciendo desde hace unos años, los confinamientos impuestos por la pandemia de coronavirus la han acelerado drásticamente en 2020. Una reciente encuesta de *Art Basel* relativa al primer semestre de 2020 revela que la participación de las ventas en línea de las galerías de arte “pasó del 10% de las ventas totales en 2019 al 37% en el primer semestre de 2020”<sup>25</sup>.

Por lo tanto, la presencia de herramientas digitales en el mercado del arte ya no es marginal, sino absolutamente central. En efecto, las nuevas tecnologías están incidiendo en aspectos fundamentales como la valoración y la garantía de autenticidad y procedencia; la titularidad jurídica del vendedor; las oportunidades de propiedad fraccionaria y la forma de repartir los ingresos de las ventas de arte entre los distintos agentes implicados.

### 2.1. La prueba de la autenticidad y la procedencia

La cuestión básica de la venta de arte es la autenticidad de la obra, y este aspecto se ha vuelto bastante problemático en los últimos tiempos, cuando muchos comités de autenticación (*Warhol*, *Basquiat*, *Haring*, por nombrar algunos), ante el creciente número de litigios con coleccionistas descontentos, han dejado de emitir certificados que atestiguan la autenticidad de aquellas, creando así una confusa zona gris en la que los coleccionistas no saben a quién dirigirse<sup>26</sup>.

<sup>24</sup> “CADAF es una plataforma de descubrimiento e interacción dedicada al arte digital y de los nuevos medios. Acoge regularmente ferias de arte internacionales, eventos especiales, exposiciones de arte y charlas. Descubre y conecta a los artistas, galerías, curadores y coleccionistas más importantes del mercado del arte digital. CADAF es un producto de *New Art Group LLC*, junto con *New Art Academy*, dedicado a la educación en arte + tecnología”. (Véase <https://cadaf.art/>).

<sup>25</sup> Véase [www.artbasel.com/about/initiatives/the-art-market](http://www.artbasel.com/about/initiatives/the-art-market).

<sup>26</sup> Entre otros, véase, por ejemplo: (1) la Fundación Andy Warhol, que ya no autentificará las obras del conocido artista de arte pop; (2) el Comité de Autenticación del Patrimonio de Jean-Michel Basquiat, que, después de haber atribuido más de 2.000 obras autenticadas a lo largo de 18 años, dejó de autentificar completamente las obras del artista estadounidense en septiembre de 2012; y (3) la Fundación Keith Haring, que ha desestimado los comités de autenticidad y ya no examina las obras atribuidas al artista.

Una forma de resolver este problema es crear pruebas digitales incorruptibles de la cadena de titularidad de una obra de arte, y mejor si se lo hace desde su creación.

Un ejemplo de ello es la actividad de una empresa estadounidense llamada *Verisart*, que aplica la tecnología *blockchain* para combinar la transparencia, el anonimato y la seguridad para proteger los registros de creación y propiedad de obras de arte y objetos de colección. En la página de inicio del sitio web de *Verisart* se afirma:

“*Verisart* está construyendo una infraestructura probatoria para obras de arte y objetos de colección verificable por cualquier persona. Los registros son encriptados y datados por el libro de contabilidad descentralizado más fiable del mundo. Los certificados son fáciles de gestionar y pueden compartirse o transferirse en cualquier momento”<sup>27</sup>.

La identificación de la obra es garantizada por *Verisart* mediante la incorporación de una foto de alta definición de la obra de arte, lo que facilita la detección de cualquier posible falsificación mediante la tecnología de reconocimiento de imágenes.

Por supuesto: la eficacia del sistema depende de la exactitud de los datos introducidos inicialmente. Para demostrarlo y enfatizarlo, Terence Eden, un *influencer* y entusiasta de la tecnología, subió a *Verisart*, como obra propia, la *Mona Lisa* de Da Vinci, generando así un registro de procedencia basado en *blockchain* que afirma que él es el verdadero “autor y propietario” de la *Mona Lisa*; dada la (casi) imposibilidad de borrar los “bloques” de una *blockchain*, esta información permanecerá registrada en el sistema para siempre, aunque obviamente nadie creará, de forma realista, que sea cierta.

Una forma diferente de autenticación es la que propone la empresa *Chronicle*, con sede en San Francisco, que utiliza la tecnología *blockchain* para abordar el problema de evitar las falsificaciones, en particular colocando microchips sobre o dentro de cualquier objeto físico (y, por tanto, también en las obras de arte)<sup>28</sup> y controlando después cada cambio sucesivo de propiedad. El proceso es el siguiente: (1) se coloca un microchip en algún lugar o dentro de una obra de arte; (2) se almacena una clave privada en el microchip, invisible al ojo humano; (3) se almacena la correspondiente clave pública en una *blockchain*; y (4) cuando se escanea el microchip, este pasa por un algoritmo criptográfico y afirma que se trata de la auténtica obra de arte.

Es interesante señalar que los microchips pueden utilizarse como autoautenticación: los propios artistas pueden colocarlo cuando producen una nueva obra y también pueden aplicarse a obras más antiguas, como un certificado

<sup>27</sup> “*Verisart* está construyendo una infraestructura probatoria para obras de arte y objetos de colección que puede ser verificada por cualquiera” (véase [www.verisart.com/](http://www.verisart.com/)).

<sup>28</sup> “Automatización de la aplicación de las normas empresariales en el sector de las ciencias de la vida a través de la red *MediLedger* impulsada por *blockchain*” (véase [www.chronicle.com/](http://www.chronicle.com/)).

de autenticidad emitido por la entidad encargada de las autenticaciones (por ejemplo, el derechohabiente del artista).

## 2.2. Reconocimiento de la obra de arte y reconocimiento del trazo

La tecnología proporciona al mercado del arte una nueva y poderosa herramienta para verificar la autenticidad de las obras de arte: la IA, ya sea aplicada a la obra de arte en su conjunto o a sus elementos característicos, como los trazos de un dibujo.

En lo que respecta al reconocimiento de la autenticidad de una obra de arte en su conjunto, *Art Recognition*, una *start-up* suiza, ofrece certificados de autenticidad de pinturas en cuestión de días, basados en reproducciones fotográficas<sup>29</sup>. El proceso consta de tres pasos: (1) se envía una foto de la obra de arte (tomada con un *smartphone*) a *Art Recognition*; (2) el algoritmo de *Art Recognition* aprende las características principales de un artista a partir de un conjunto de reproducciones fotográficas de obras originales de ese artista; una vez que la herramienta ha sido entrenada para reconocerlas, comprueba si las características aprendidas coinciden con las de la obra de arte que se presenta para su autenticación; y (3) *Art Recognition* emitirá un informe que resuma los pasos más importantes del análisis y las conclusiones alcanzadas sobre la autenticidad.

Otro proyecto interesante se refiere a la verificación de la autenticidad de los dibujos. La Universidad de Rutgers, con un equipo dirigido por el Dr. Ahmed Elgammal<sup>30</sup> (que creó por separado la CAN antes mencionada), y el *Atelier for Restoration & Research of Paintings*<sup>31</sup> han iniciado un proyecto de investigación sobre varios centenares de dibujos de algunos artistas famosos, tratando de demostrar cómo cada línea dibujada en una hoja de papel es prácticamente comparable a una huella digital del artista. En particular, el algoritmo que crearon descompone casi 300 dibujos lineales de Picasso, Matisse, Modigliani y otros artistas famosos en 80.000 trazos individuales. Luego, una red neuronal recurrente aprendió qué características de los trazos eran importantes para identificar al artista y, al mismo tiempo, los investigadores también entrenaron un algoritmo de aprendizaje automático para buscar características específicas, como la forma de la línea en un trazo. Con ambos algoritmos trabajando conjuntamente, los investigadores fueron capaces de identificar correctamente a

<sup>29</sup> “El sistema informático *Art Recognition* evalúa la autenticidad de una obra de arte analizando su reproducción fotográfica con la ayuda de la IA” (véase [www.art-recognition.com/](http://www.art-recognition.com/)).

<sup>30</sup> Supra nota 16.

<sup>31</sup> El “*Atelier de Restauración e Investigación de Pinturas*”, fundado en 1991, “ha sido consultado para la restauración profesional, la investigación de la autenticidad, el peritaje y los informes de estado por museos nacionales, organismos gubernamentales, instituciones y casas de subastas. Nuestra cartera de clientes internacionales incluye a los principales marchantes de arte y coleccionistas privados de todo el mundo”. (véase [www.arrs.nl/arrs\\_en.html](http://www.arrs.nl/arrs_en.html)).

los artistas en un 80% de los casos. La misma tecnología es capaz de distinguir un dibujo original de un determinado artista de una falsificación de aquel.

### 3. SERVICIOS DEL MERCADO DEL ARTE

Las nuevas tecnologías también han permitido la aparición de una serie de nuevos servicios dirigidos al mercado del arte, de los que a continuación se comentan algunos ejemplos.

#### 3.1. *Tasación de arte*

El discreto mundo de los tasadores de arte se enfrenta ahora a la competencia de un sistema de tasación basado en la IA. Una *startup* italiana, *Kellify.com*, ha creado una metodología basada en la IA que, mediante el procesamiento de grandes datos del mercado del arte, es capaz de proporcionar valoraciones automatizadas de las obras, así como previsiones de sus futuras tendencias de mercado. Al ser capaz de proporcionar en tiempo real perspectivas y previsiones objetivas y detalladas, a distancia y durante las 24 horas del día, *Kellify* atrajo inmediatamente la atención de aseguradoras, instituciones de préstamo y fondos de arte.

#### 3.2. *Acceso instantáneo a los datos de las obras de arte*

Otra innovación que se ha considerado muy disruptiva para el mercado del arte es la aplicación *Magnus*, que podría considerarse el *Shazam* del mundo del arte <sup>32</sup>. Esta aplicación permite, a partir de una reproducción fotográfica de una obra, buscar en las bases de datos de todas las subastas más importantes y en todos los demás datos disponibles sobre el mercado del arte y encontrar al instante datos sobre la obra y su comercialización anterior (autor, año de creación, historial de ventas o si quedó sin vender y cuándo). Por lo tanto, *Magnus* permite que cualquier persona tenga acceso instantáneo a dicha información y, como consecuencia, conduce a una mayor transparencia del mercado del arte. Esta aplicación crea una verdadera desintermediación de la relación entre el coleccionista y las obras: el coleccionista ya no necesita un experto para acceder a estos datos.

#### 3.3. *Inteligencia de marketing*

*Thread Genius*, creada en 2015 y luego adquirida por *Sotheby's* en 2018, a través de un conjunto de algoritmos de IA, lleva a cabo actividades de inteli-

<sup>32</sup> “Nuestra misión es hacer transparente el mercado del arte” (véase [www.magnus.net/about/](http://www.magnus.net/about/)).

gencia de mercado, tratando de identificar qué obras podrían ser de interés para un coleccionista sobre la base de sus adquisiciones anteriores. *Artrendex* ofrece ahora servicios similares basados en la IA a través de su plataforma *ArtPI*<sup>33</sup>, que permite a museos, galerías y ferias de arte relacionarse mejor con sus visitantes y clientes ofreciéndoles imágenes de obras que tienen características que se corresponden con las de otras que les habrían interesado en el pasado.

### 3.4. Servicios de gestión de relaciones con los clientes

*Arternal*, creada en 2015, “fue la primera empresa tecnológica que se centró exclusivamente en llevar la tecnología de gestión de relaciones con la clientela al mundo del arte”<sup>34</sup>. Construye un *software* de flujo de trabajo que ayuda a las galerías a gestionar mejor sus relaciones con los clientes, ya que permite: (1) nutrir las relaciones con los clientes con el tipo de toque personal y reflexivo que conduce a ventas exitosas, en menos tiempo y con menos compromiso del personal; (2) crear una memoria institucional, permitiendo la recopilación, el mantenimiento y el uso de datos que permanecen en la empresa incluso cuando rota el personal; y (3) una mejor asignación de personal y recursos basada en el seguimiento y el rendimiento de todas las ventas. Según informaciones aparecidas en la prensa, *Arternal* está trabajando en una plataforma que recomendará obras a los coleccionistas en función de las similitudes entre compradores (edad, lugar de residencia, profesión, ingresos)<sup>35</sup>.

### 3.5. Servicios de transporte

*ARTA* es una plataforma digital que ofrece logística y servicios globales para el transporte de obras de arte<sup>36</sup>. Ofrece presupuestos automatizados para el embalaje, el envío y la instalación en pocos minutos, lo que supone una mejora significativa respecto a las horas o días que normalmente se necesitan para obtener un presupuesto de este tipo de un transportista de arte tradicional.

### 3.6. Curaduría de arte

Después de que el colectivo suizo *fabric|ch* creara una obra de arte para la exposición de 2019 “Realidades enredadas: Vivir con la inteligencia artificial” en la Casa de las Artes Electrónicas de Basilea, titulada “Funcionamiento (curatorial) atomizado” y que “aprovechaba los algoritmos para producir un flujo constante de variaciones de diseño para la propia muestra en la que se la

<sup>33</sup> Véase [www.artpi.co/](http://www.artpi.co/).

<sup>34</sup> Véase [www.arternal.com/](http://www.arternal.com/).

<sup>35</sup> Véase <https://news.artnet.com/market/ai-art-business-intelligence-report-2020-1812288>.

<sup>36</sup> Véase [www.shiparta.com/](http://www.shiparta.com/).

exhibía”<sup>37</sup>, ahora tenemos la primera biennial enteramente curada por un robot: el curador jefe de la Bienal de Bucarest de 2022 será *Jarvis*, un programa de IA en desarrollo, del estudio vienés *Spinnwerk*, que “utilizará el aprendizaje profundo para aprender por sí mismo a partir de las bases de datos de universidades, galerías o centros de arte” y seleccionar las obras que se ajusten al tema elegido. En cuanto al impacto de las tecnologías digitales en el arte, también es interesante subrayar que toda la biennial estará disponible únicamente en realidad virtual, a través de cabezales de realidad virtual<sup>38</sup>.

#### 4. VENTAS

Las nuevas tecnologías también están creando nuevas oportunidades para el comercio de obras de arte.

Los experimentos de propiedad fraccionaria ofrecidos a través de plataformas en línea pueden implicar contratos de copropiedad tradicionales [véase *Art Share*<sup>39</sup>] o crear certificados de propiedad digital a través de *blockchains*, creando *tokens* digitales, lo que se conoce como “tokenización” de las obras de arte.

Este modelo de negocio basado en la tecnología *blockchain* fue creado por primera vez en 2017 por *Maecenas.co*, una plataforma basada en *blockchain* que permite a cualquier persona comprar, vender e intercambiar la propiedad fraccionada de obras maestras por intercambio de criptomonedas<sup>40</sup>. La propiedad fraccionaria permite, entonces, que incluso los pequeños coleccionistas puedan invertir en (fracciones de) obras importantes de artistas conocidos, en lugar de hacerlo en obras de artistas menos conocidos, aumentando así sus posibilidades de acceder al segmento más dinámico y líquido del mercado. La plataforma *Maecenas* se basa en los siguientes principios:

- a) crea una interacción directa entre el propietario y los inversores, sin necesidad de otros intermediarios (aparte de la propia plataforma); y
- b) es transparente, inclusiva y disponible para cualquier persona, no solo para personas de altos ingresos<sup>41</sup>.

<sup>37</sup> Supra nota 35.

<sup>38</sup> CASCONI, Sarah, “An Artificial Intelligence Program Named Jarvis Has Been Appointed Curator of the 2022 Bucharest Biennial. No, Really”, disponible en <https://news.artnet.com/exhibitions/bucharest-biennial-curated-by-artificial-intelligence-1872342> (Consultado el 18/08/2021).

<sup>39</sup> Véase [www.artsharesales.com/](http://www.artsharesales.com/).

<sup>40</sup> Véase *Maecenas*, la plataforma de inversión en arte ([www.maecenas.co/](http://www.maecenas.co/)).

<sup>41</sup> “Las casas de subastas tradicionales cobran hasta un 25% de comisión sobre las ventas. Las galerías, hasta el 50%. Nuestras comisiones son tan bajas como el 1% para los compradores y el 8% para los vendedores. Además, con *Mecenas*, no hay tasas de almacenamiento ni períodos de bloqueo. Tienes la libertad de negociar tus tokens en cualquier momento en un intercambio líquido” (véase [www.maecenas.co/whats-maecenas/](http://www.maecenas.co/whats-maecenas/)).

Su mecanismo también permite a los coleccionistas y propietarios de obras importantes vender solo una fracción de su valor (menos del 40%), cobrando los ingresos por la fracción vendida y manteniendo la posesión de la obra, lo que permite que esta tenga “liquidez fraccionaria”.

El 06 de septiembre de 2018, *Maecenas* vendió, a través de la tokenización, más del 30% de “4 Pequeñas sillas eléctricas (*4 Small Electric Chairs*)” (1980), una pintura de Andy Warhol, por 1,7 millones de dólares: los *tokens* adquiridos se pueden negociar a través de la bolsa de *Maecenas* <sup>42</sup>.

A este respecto, Marcelo García Casil (director general de *Maecenas*) explicó:

“Este es un momento histórico, para nosotros y para la comunidad *blockchain*. Hemos conseguido un hito importante que marca el inicio de una nueva era. La ‘tokenización’ de activos es el caso de uso más destacado y emocionante de la tecnología *blockchain*, y estamos orgullosos de ser pioneros en este espacio. Esta pintura de Warhol es la primera de muchas más que vendrán y estamos deseando ver y liderar una revolución financiera para el mercado del arte” <sup>43</sup>.

Esta nueva experiencia y la rapidez con la que se extendió entre los inversores ha sido pionera en la implantación masiva de esta tecnología en el mercado del arte, demostrando las bondades de desarrollar y mejorar este mercado a través de la tecnología.

Ahora otros actores están entrando en el mismo mercado de “tokenización” del arte: entre los más originales se encuentra *Snark.art*, que vendió 2.304 *tokens* (llamados átomos) de una obra de vídeo llamada “89 Momentos atomizados” de Eve Sussman, cuya venta implicaba no solo un *token* digital, sino también la propiedad de una fracción de una toma del mismo video: en concreto, cada átomo son 400 píxeles del fotograma completo, que tiene una duración aproximada de 10 minutos (es decir, la duración del vídeo completo). La mecánica de *blockchain* garantiza que cada átomo se asigne de forma única al propietario, de modo que la procedencia y la singularidad no puedan ser pirateadas o falsificadas <sup>44</sup>.

La “tokenización” está resultando especialmente atractiva para una generación de compradores jóvenes y digitales y ahora se está aplicando a todo tipo de objetos de colección (por tanto, no solo a las bellas artes, sino también a los

<sup>42</sup> JANSEN, Eric C., “Tokenized Art: A New Alternative Investment?”, disponible en [www.finivi.com/tokenized-art-alternative-investment/](http://www.finivi.com/tokenized-art-alternative-investment/) (Consultado el 18/08/2021).

<sup>43</sup> “Esta subasta era un territorio desconocido, un nuevo modelo en un mercado antiguo. La demanda sin precedentes y la rapidez con la que se ha vendido la primera fracción han contribuido en gran medida a validar nuestra visión de un mercado de inversión en arte más democrático y abierto”, (Véase [www.realwire.com/releases/first-ever-multi-million-dollar-artwork-tokenised-and-sold-on-blockchain](http://www.realwire.com/releases/first-ever-multi-million-dollar-artwork-tokenised-and-sold-on-blockchain)).

<sup>44</sup> Véase <https://medium.com/@snarkdotart/snark-art-launches-new-art-and-blockchain-laboratory-with-acclaimed-artist-eve-sussman-press-6e7777b50142>.

objetos deportivos, autos de carrera, relojes y cómics), existiendo al menos otras diez empresas que ofrecen oportunidades de “tokenización”<sup>45</sup>.

Una experiencia totalmente diferente es la de la plataforma online *dada.nyc*, que solo comercia con arte digital. Este sitio web no ofrece propiedad fraccionaria, sino que cada venta de una obra digital (normalmente ofrecida en ediciones numeradas) se registra en una *blockchain* y esto garantiza la “escasez digital”, ya que solo existirá una obra con un determinado número de edición y así quedará registrada en la *blockchain* de *Ethereum*. Además, la plataforma ha implementado una manera exclusiva de compartir los ingresos originados por cada venta posterior de una obra de arte digital comercializada a través de ella, que asigna solo el 60% de los ingresos para el vendedor, el 30% para el artista y el 10% para la plataforma, con todos los pagos realizados automáticamente a través de contratos inteligentes<sup>46</sup>.

## CONCLUSIÓN

Las tecnologías disruptivas (como la *blockchain*, la IA, las redes neuronales, los contratos inteligentes, la realidad virtual y la realidad aumentada) están creando obras de arte y modelos de negocio totalmente nuevos, que están revolucionando el antes estable mercado del arte.

Como la mayoría de estas innovaciones surcan aguas desconocidas, están surgiendo cuestiones jurídicas totalmente nuevas acerca de la autoría, la autenticidad, la representación y las garantías, la regulación financiera del comercio del arte, las ventas transfronterizas, la trazabilidad y la privacidad de las transacciones y el uso de contratos inteligentes.

Por lo tanto, el abogado especializado en derecho del arte del futuro debe ser también, inevitablemente, un abogado especializado en tecnología.

## BIBLIOGRAFÍA

BOGOST, Ian, “The AI-Art Gold Rush is Here”, disponible en [www.theatlantic.com/technology/archive/2019/03/ai-created-art-invades-chelsea-gallery-scene/584134/](http://www.theatlantic.com/technology/archive/2019/03/ai-created-art-invades-chelsea-gallery-scene/584134/) (consultado el 18/08/2021).

BURROWS, Victoria, “How Cryptocurrency is Upending the Way Art is Priced and Sold”, disponible en [www.thepeakmagazine.com.sg/lifestyle/cryptocurrency-prices-artwork-maecenas-dadiani-syndicate/](http://www.thepeakmagazine.com.sg/lifestyle/cryptocurrency-prices-artwork-maecenas-dadiani-syndicate/) (consultado el 18/08/2021).

<sup>45</sup> TARMY, James, “You Can Own a Fraction of a Warhol. But Should You?”, disponible en [www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-07/you-can-own-a-fraction-of-a-warhol-but-should-you](http://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-07/you-can-own-a-fraction-of-a-warhol-but-should-you) (Consultado el 18/08/2021).

<sup>46</sup> Véase [www.artmarket.guru/le-journal/blockchain/yehudit-mam/](http://www.artmarket.guru/le-journal/blockchain/yehudit-mam/).



- CASCONI, Sarah, “An Artificial Intelligence Program Named Jarvis Has Been Appointed Curator of the 2022 Bucharest Biennial. No, Really”, disponible en <https://news.artnet.com/exhibitions/bucharest-biennial-curated-by-artificial-intelligence-1872342> (consultado el 18/08/2021).
- ELGAMMAL, Ahmed – ELHOSEINY, Mohamed – LIU, Bingchen – MAZ-ZONE, Marian, “CAN: Creative Adversarial Networks, Generating ‘Art’ by Learning About Styles and Deviating from Style Norms”, disponible en [www.researchgate.net/publication/317823071\\_CAN](http://www.researchgate.net/publication/317823071_CAN) (consultado el 18/08/2021).
- JANSEN, Eric C., “Tokenized Art: A New Alternative Investment?”, disponible en [www.finivi.com/tokenized-art-alternative-investment/](http://www.finivi.com/tokenized-art-alternative-investment/) (consultado el 18/08/2021).
- PEARSON, Jordan, “Artists Ai Weiwei and Kevin Abosch Are Using the Blockchain to Make Us Question What’s ‘PRICELESS’”, disponible en [www.vice.com/en/article/qymm9m/ai-weiwei-kevin-abosch-blockchain-art-priceless](http://www.vice.com/en/article/qymm9m/ai-weiwei-kevin-abosch-blockchain-art-priceless) (consultado el 18/08/2021).
- SCHNEIDER, Tim, “A.I. Has the Potential to Change the Art Business—Forever. Here’s How It Could Revolutionize the Way We Buy, Sell, and See Art”, disponible en <https://news.artnet.com/market/ai-art-business-intelligence-report-2020-1812288> (consultado el 18/08/2021).
- TARMY, James, “You Can Own a Fraction of a Warhol. But Should You?”, disponible en [www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-07/you-can-own-a-fraction-of-a-warhol-but-should-you](http://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-07/you-can-own-a-fraction-of-a-warhol-but-should-you) (consultado el 18/08/2021).
- THOUTT, Zack, “What are Creative Adversarial Networks (CANs)?”, disponible en <https://hackernoon.com/what-are-creative-adversarial-networks-cans-bb81d09aa235> (consultado el 18/08/2021).