

<https://artnodes.uoc.edu>

ARTÍCULO

NODO «EN LOS LÍMITES DE LO POSIBLE: ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA»

NFT y arte digital: nuevas posibilidades para el consumo, la difusión y preservación de obras de arte contemporáneo

Salomé Cuesta Valera

Universitat Politècnica de València

Paula Fernández Valdés

Universitat Politècnica de València

Salvador Muñoz Viñas

Universitat Politècnica de València

Fecha de presentación: abril de 2021

Fecha de aceptación: mayo de 2021

Fecha de publicación: julio de 2021

Cita recomendada

Cuesta Valera, Salomé; Fernández Valdés, Paula; Muñoz Viñas, Salvador. 2021. «NFT y arte digital: nuevas posibilidades para el consumo, la difusión y preservación de obras de arte contemporáneo». En González Díaz, Paloma; García Méndez, Andrea (coords.). «En los límites de lo posible: arte, ciencia y tecnología». *Artnodes*, n.º 28. UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa]. <http://doi.org/10.7238/a.v0i28.386317>



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons. La licencia completa se puede consultar en https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es_ES.

Resumen

La tecnología digital, que aparece en los años 80 y se consolida en la década siguiente con la llamada «tercera revolución industrial», ha transformado no solo nuestro entorno cotidiano, sino también la forma en la que producimos y experimentamos la obra artística. El arte digital, una subcategoría del llamado «arte de los nuevos medios», presenta múltiples formas y está en continua evolución, paralela a los dispositivos que la posibilitan; pero su comercialización en el mercado del arte contemporáneo resulta compleja, pues las obras digitales presentan una serie

de características como la desmaterialización, la obsolescencia y la reproducibilidad que pueden ser consideradas poco rentables por los coleccionistas.

Pese a esto, en los últimos meses la venta de algunas obras de arte digital, a las que numerosos textos se refieren bajo el nombre de «criptoarte», han aumentado notablemente, alcanzando las primeras cifras millonarias en las casas de subastas. El éxito comercial de estas piezas se debe a que, junto con el archivo de la obra, incluyen un tipo de certificado criptográfico, los *non- fungible-tokens* o NFT, que recogen los datos de la obra y los inscriben en una cadena de bloques o *blockchain*; transformando una obra múltiple y difusa en un ítem digital único y rastreable, cuya propiedad puede transmitirse como se haría con cualquier otro objeto del mundo *offline*. Aunque favorecen en principio la creación y venta del arte digital, los NFT presentan sus propias problemáticas, relacionadas sobre todo con su acceso, uso y sostenibilidad: ¿son los NFT una herramienta permanente o solo un método de especulación pasajero? ¿cómo afecta esta certificación a la propiedad y los derechos de autor? ¿es posible y resultará sostenible emplearlos como estrategia para la preservación de obras digitales?

En el presente artículo se lleva a cabo un análisis de las principales características y problemas del arte digital en sentido general, así como de las soluciones y preocupaciones que ofrecen los certificados criptográficos en todos los aspectos de la vida de la obra de arte: producción, difusión y preservación.

Palabras clave

arte digital, criptoarte, NFT, *blockchain*, propiedad, preservación

NFT and digital art: new possibilities for the consumption, dissemination and preservation of contemporary works of art

Abstract

Digital technology, which appeared in the '80s and consolidated itself in the following decade with what was called the "third industrial revolution", has transformed not only our daily environment, but also the way in which we produce and experience the artistic work. Digital art, a subcategory of the so-named art of the new media, presents multiple forms and is in continual evolution, parallel to the devices which make it possible; but its commercialisation in the contemporary art market becomes complex, so digital works present a series of characteristics such as the paperless office, obsolescence and reproducibility which may be considered to be not particularly profitable by collectors.

Despite this, in recent months the sale of some digital artworks, to which numerous texts are referred to under the name of cryptoart, have increased notably, reaching figures in the millions for the first time in auction houses. The commercial success of these pieces is due to the fact that, together with the work's archive, they include a type of cryptographic certificate, the non- fungible-tokens or NFTs, which collect the the work's data and inscribe them in a blockchain; transforming a multiple and disseminated work into a digital item that is unique and traceable, whose property can be transmitted as one would do with any other object in the offline world. Although they favour in principle the creation and sale of digital art, NFTs present their own problems, especially related to their access, use and sustainability; are NFTs a permanent tool or only a method of fleeting speculation? How does this certification affect property and the author's rights? Is it possible and will it be sustainable to employ them as a strategy for the preservation of digital works?

This article carries out an analysis of the principal characteristics and problems of digital art in a general sense, as well as the solutions and preoccupations which the cryptographic certificates offer in all aspects in the life of a work of art: production, dissemination and preservation.

Keywords

digital art, cryptoart, NFT, blockchain, property, preservation

Arte digital: problemáticas y características de su producción, legitimación y mercantilización

Se denomina *arte digital*¹ a todas aquellas obras de arte que emplean exclusivamente herramientas digitales, código binario, desde su producción a su presentación (García Morales 2010, 28; Paul 2003, 67, y 2016, 2; Waelder 2020b, 101). Se trata de un arte en continuo desarrollo que habita en el espacio virtual, por lo que se considera inmaterial, pero que a su vez depende del software y hardware al que esté adscrito (Waelder 2020a, 102). La tipología, dada la variedad de dispositivos disponibles, comprende una gran cantidad de obras de formas muy diversas: instalaciones interactivas como *The Legible City* (1988-1991) del artista Jeffrey Shaw, obras audiovisuales como *Body Movies* (2001) de Rafael Lozano-Hemmer, o páginas web como *Riot* (1999) de Mark Napier, entre otras.

Las obras de arte digital presentan una serie de características propias que resultan problemáticas para su mercantilización, y que han generado algunas reticencias entre los coleccionistas de arte contemporáneo —no así en las instituciones, que adquieren cada vez con mayor facilidad este tipo de obras—. Las dificultades referidas, que se analizan a continuación, se inician en el proceso de creación, en el que el autor se enfrenta a algunos problemas para ser reconocido como tal en el sistema del arte; además, la abundancia de obras y la replicabilidad teóricamente infinita de los nuevos medios dificultan la trazabilidad de las piezas, y por tanto su autenticación y propiedad.

Con respecto al reconocimiento social del artista digital, en la actualidad el acceso universal a los medios digitales de producción ha hecho realidad la famosa frase de Joseph Beuys: «Toda persona puede ser un artista». En este contexto, en el que la concepción del artista es difusa y los límites de la obra de arte se han expandido (Vasquez Rocca 2007, 9), los modos de legitimación han cambiado. El artista es un productor, y su identidad, simultáneamente, un producto (La Société Anonyme 2002; Brea 2004, 155), por lo que debe legitimarse en dos ámbitos que se encuentran relacionados; por un lado, la comercialización de su obra artística, que será admitida o no por los circuitos tradicionales (galerías, ferias, instituciones...) y sus nuevas versiones *online*; por otro, en cuanto a su propia persona —en el sentido junguiano de la palabra—, siendo la presencia en redes sociales cada día más relevante (Sala Mendoza 2019; Lotti 2016, 100).

Una vez superado el acceso al sistema, la obra de arte digital se enfrenta a las dificultades propias de cualquier tipo de obra de arte, consideradas habitualmente como activos de riesgo para el inversor dado que su valor depende en gran medida de componentes

subjetivos. El mercado de obras de arte valora principalmente la exclusividad: «*collecting is all about scarcity*» (Chierico 2017, 23), por lo que la abundancia de obras de arte digital, cuyos medios de producción son más accesibles que en otro tipo de obras, puede suponer una desventaja. Y no solo eso, sino que las obras digitales son técnicamente reproducibles, lo que significa que es posible copiarlas ilimitadamente sin que existan diferencias entre el archivo «original» y sus copias; se trata de una manifestación artística «posaurática» (Benjamin 2003, 44). Esto convierte a la obra de arte digital en el más puro ejemplo de obra alográfica (Goodman 1976, 124), pues en ella no existe un archivo original o inicial: todas sus versiones son ítems absolutamente *idénticos* de la misma obra² (Chierico 2017, 136; Bentkowska-Kafel 2005, 6).

Ante esta situación, el coleccionista de obras de arte, quien desea adquirir una pieza que cuente con el reconocimiento del sistema y cuyo valor económico no solo se mantenga, sino que se eleve con el tiempo, llega a preguntarse: ¿por qué comprar una imagen que puedo descargar directamente con un clic de forma gratuita? (Ippolito *et al.* 2021), ¿qué garantiza que sea el verdadero autor el que ha producido la pieza?, ¿dónde guardo y cómo voy a exhibir una obra que no puedo extraer de la multiplicidad de la red? (Holtzman *et al.* 2017, 9), todas ellas cuestiones relacionadas con la reproducibilidad.

Es necesario comprender que la obra de arte digital no es un bien equivalente a una obra física, un objeto preciado sobre el que ostentar posesión, sino que, por su naturaleza múltiple (Brea 2004, 120), se ha transformado en un activo económico inmaterial sobre el que reclamar derechos de propiedad intelectual. Este tipo de derechos están estrechamente relacionados con la difusión y la distribución en red, típicas de la obra digital, por lo que la reproducibilidad pasa a ser una característica deseable (MacNeil y Mak 2007, 45): cuanto mayor expansión tenga la obra, más se eleva su valor y mejores beneficios puede aportar al propietario de sus derechos (O'Dwyer 2020, 15); es ahí donde debe residir el interés del coleccionista en la obra digital. La cuestión es cómo propiciar un modelo de consumo que no pretenda poner límites a la naturaleza múltiple del objeto digital a la vez que aseguramos la legitimación y la autoría de las obras.

Así mismo, es de destacar el problema de la procedencia de la obra de arte digital, ya que el valor económico de la obra de arte se mide también por los datos asociados a sus ventas; por ello es crucial su trazabilidad, la capacidad de registrar y consultar todos los movimientos de la obra de arte hasta su origen para comprobar la autenticidad de la pieza. En el caso de los archivos digitales resulta más fácil cometer un fraude y generar copias sin registrar

1. La terminología para las obras de arte tecnológico ha ido variando a lo largo de las últimas décadas. Lo que antes se conocía como *computer art*, *multimedia art*... ahora se denomina *new media art* o arte digital (Paul 2016, 2; García Morales 2010, 22), pero la terminología no es uniforme.

2. De hecho, como explica Sean Cubitt, la obra digital es un código, que se adapta a las diferentes plataformas en las que convive, dando como resultado la imagen (Paul 2016, 268).

la proveniencia de la obra inicial (Cullen 2000; Finucane 2018, 2; Holtzman *et al.* 2017, 9; Ross 2002, 7), por lo que el proceso de trazabilidad es complejo y no siempre posible.

Como respuesta a la necesidad de vender arte digital y con el objetivo de resolver las dificultades presentadas, en los últimos años se han desarrollado e implementado con éxito mecanismos de venta online que legitiman la esfera digital como modelo de inversión artística.³ Aun así, la presencia de arte digital en las ventas totales del mercado del arte es marginal (Gunten 2014, 47) salvo por una reciente y notable excepción: lo que se ha denominado «criptoarte», que no es más que una obra digital acompañada de un certificado criptográfico, denominado NFT. Las cifras de ventas de este tipo de obras digitales pasaron de los 235.000 USD en febrero de 2020 a los cerca de 200.000.000 USD en marzo de 2021⁴ y han protagonizado todo tipo de noticias tras las altas cifras alcanzadas en sendas subastas de Christie's y Sotheby's [figuras 1 y 2]. ¿Es posible que

los certificados criptográficos sean la solución a las problemáticas expuestas anteriormente del arte digital como objeto de colección?

NFT y su aplicación en las etapas de creación y comercialización de arte digital

Ante los problemas señalados en el apartado anterior, además de otros como la difusión de obras sin el conocimiento de sus autores y el consecuente enriquecimiento injusto de algunos usuarios en la red, diferentes artistas y tecnólogos han centrado sus esfuerzos en la búsqueda de soluciones adecuadas. Este fue el caso de algunos proyectos como *Art Commodities* (Cirio 2014) y Monegraph⁵ (Dash 2021), que permitían certificar obras de arte digital en la entonces incipiente tecnología *blockchain*, o Ascribe, que registraba contratos de propiedad intelectual en la cadena de bitcoins (Holtzman *et al.* 2017). Pocos años después, en 2017, la plataforma Ethereum, la segunda empresa más importante relacionada con el desarrollo de la *blockchain*, creó un novedoso protocolo para generar «tokens no fungibles», el conocido como «*token ERC-721*» o NFT.

Un NFT o *non-fungible-token* es un certificado que forma parte de una cadena de datos enlazados denominada *blockchain*, en la que cada bloque de información está unido al anterior a través de un criptograma. Este contiene información sobre la relación entre ambos bloques, el momento de su creación y el contenido que almacenan. De esta forma, si alguno de los datos de los bloques anteriores es modificado, la cadena es capaz de detectar la incongruencia, lo que permite llevar un registro fiable de las transacciones realizadas en el conjunto; se trata de un sistema de información digital confiable y seguro (Finucane 2018; Waelder 2020b, 195).

El NFT tiene la particularidad única de ser un elemento no fungible, es decir, que representa una cadena única de datos asociados a un ítem que no será intercambiable por otro ni tampoco divisible. En otras palabras, la certificación NFT se presenta como capaz de transformar las obras de arte digital, múltiples y difíciles de controlar, en productos rastreables y únicos,⁶ con una especie de aura virtual (Whyman 2021), resolviendo así algunos de los problemas identificados en el apartado anterior. Los NFT actúan acompañados de otro elemento criptográfico, los *smart contract*: acuerdos de condiciones vinculantes entre las partes de la transacción. Estos contratos, indisociables del archivo certificado que han intercambiado las partes, quedan registrados en

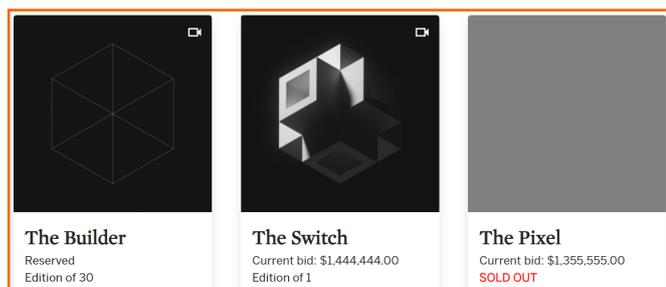


Figura 1. Obras del artista digital Pak vendidas en la subasta conjunta entre el portal web Niftygateway y Sotheby's. Imagen capturada de la web niftygateway.com

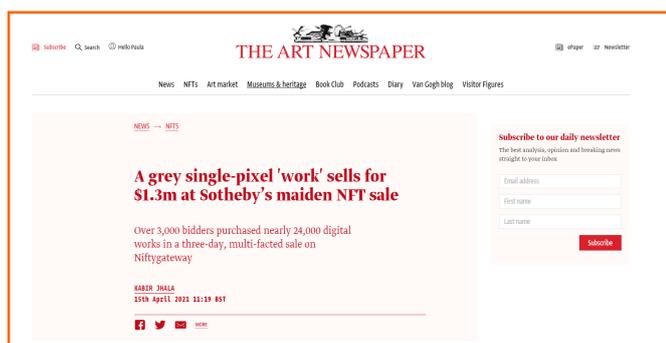


Figura 2. Noticia del portal *The Art Newspaper* en el que se destaca la venta de las obras de Pak

- Galerías exclusivamente virtuales han cobrado importancia en la venta de arte digital, especialmente en el contexto de la crisis de la COVID-19, en el que las ventas en subastas *online* alcanzaron su récord de facturación en 2020, sumando 12,4 billones de dólares, el doble que el año anterior. Estas ventas supusieron el 25% de la facturación global del mercado según McAndrew (2021, 210).
- Datos actualizados obtenidos de la plataforma cryptoart.io mencionada por Khalif y Kochkodin (2021).
- Monegraph fue el resultado de una noche de trabajo, en el año 2014, de Kevin McCoy y Anil Dash en el evento Seven on seven, organizado anualmente por Rhizome, con el objetivo de establecer un sistema que reconociese y valorase las obras digitales, con un certificado equivalente a la firma del autor (Colavizza *et al.* 2020, 1; Zeilinger 2018).
- O más bien la manifestación de la obra que se pretende comercializar, pues no se puede controlar que no existan otras copias en la red.

la *blockchain* junto con la compraventa, por lo que el acuerdo está protegido, e incluso puede hacerse efectivo de forma automatizada.⁷ En principio, el certificado permite la trazabilidad y la fiabilidad de la información sobre la obra y sus propietarios, aportando mayor seguridad a los coleccionistas.

Sobre el papel, la posibilidad de controlar la autoría, unicidad, autenticidad y procedencia de la pieza soluciona muchas de las preocupaciones de los compradores de arte digital, y hace que su valor económico sea más estable; sin embargo, la certificación NFT presenta también algunas desventajas.

Por ejemplo, uno de los mayores problemas se da en la fase de acceso a los certificados, ya que el elevado volumen de transacciones que se añaden diariamente a las *blockchain* ha propiciado un sistema competitivo para generar los NFT (Braidotti y Franceschet s. f., 6); según la demanda de cada momento, los artistas deben pagar una cuota denominada *gas fee*, que llega a alcanzar los 1.000 USD (Pipkin 2021), lo que podría tacharse de poco democrático. Además, pese a que las cadenas de datos pertenecen a plataformas distribuidas, como Ethereum, los artistas deben trabajar con empresas intermediarias que acuñan y venden las obras y retienen parte de las ganancias, y que serán las que faciliten o no en el futuro la adopción de este sistema. Es de destacar a este respecto que, por lo general, los pequeños comercios digitales no son capaces de mantener el equipo necesario para manejar estas transacciones⁸ y, como consecuencia, el mercado tiende a ser controlado por grandes empresas.

Se debe señalar así mismo que no solo es difícil en ocasiones certificar las obras para el propio autor, sino que, ante la falta de legislación (Pipkin 2021) o su baja efectividad (Holtzman *et al.* 2017, 5), se han dado casos en los que las obras son certificadas y vendidas por personas que no son sus autores (Stephen 2021). Con respecto a esto, si un coleccionista adquiere una pieza que ha sido certificada fraudulentamente, perderá su inversión, y podrá enfrentarse en un futuro a que la obra, tras una demanda de propiedad intelectual, desaparezca de los servidores donde se aloja. El coleccionista no solo debe confiar en la empresa intermediaria, sino que tendrá que ocuparse de comprobar preventivamente si el artista ha permitido la certificación y venta de la pieza (Adam 2021).

Finalmente, los NFT se presentan como método para garantizar la escasez y solucionar las preocupaciones asociadas a la reproducibilidad de obras digitales, pero ¿es esto realmente posible y positivo para la obra digital?

Antes de los certificados criptográficos la escasez se regulaba con otros instrumentos jurídicos, económicos y tecnológicos, que siguen utilizándose hoy en día, como es la producción de obras en ediciones limitadas, en las que cada ejemplar cuenta con un núme-

ro propio y un certificado de autenticidad, o la implementación de mecanismos en la programación de los ítems digitales, que impiden su copia sin autorización. A este respecto, la certificación NFT no es un mecanismo que impida que la obra se copie y se distribuya en la red (Whyman 2021), sino que solo certifica una copia concreta de la imagen mientras se mantiene el carácter duplicable de la pieza (Cirio 2014).

Pese a que no se puede —ni se debe— luchar contra la naturaleza múltiple de la obra digital, los NFT aportan una gran ventaja: la seguridad y accesibilidad a la información relacionada con la obra. Los datos sobre el creador y el propietario quedan registrados en la *blockchain*, que puede terminar actuando como *catalogue raisonné* contemporáneo y también como documento jurídico en disputas *inter pares*, facilitando la reclamación efectiva de los derechos de propiedad intelectual, distribución o exhibición asociados a la obra, que dependen del acuerdo particular alcanzado en cada adquisición (Reas 2019).

Preservación de arte digital: posibles aplicaciones de la certificación NFT

Como hemos visto en apartados anteriores, la tecnología NFT es capaz de resolver algunos de los problemas de la producción, difusión y propiedad del arte digital, por lo que resulta natural plantearse si los certificados criptográficos podrían aportar soluciones a los problemas que afectan a la preservación de este tipo de obras. Las obras de arte digital ofrecen algunas ventajas una vez adquiridas, por ejemplo en cuanto a los gastos de transporte y almacenaje, que son menos elevados (Lotti 2016), pero son inherentemente frágiles (MacDonough 2019) y requieren de una inversión mucho más elevada en cuanto a la preservación de las mismas. Concretamente, las piezas se ven fuertemente afectadas por la obsolescencia (Paul 2003, 25), tanto de los equipos en los que se visualizan las obras —el hardware— como del código que sostiene a dichos equipos y al entorno virtual en el que habitan las obras —su software— (Cerf 2011).

En el caso del hardware, se emplean actualmente estrategias como la migración o la emulación; para el software será fundamental generar una documentación inicial con el mayor rigor posible, como parte de una estrategia de buenas prácticas defendida por artistas tan relevantes como Rafael Lozano-Hemmer (Chierico 2017, 108-122).

Tras documentar el código que genera la obra, queda preocuparse por el espacio virtual en el que habita y a través del cual se accede a la misma. Al adquirir una obra certificada con NFT es la plataforma

7. Se podrían acordar por ejemplo beneficios porcentuales por ventas en el mercado secundario que se transfiriesen automáticamente al artista en el futuro, o la prohibición de reventa de la obra, entre otras muchas condiciones particulares.

8. Este fue el caso, por ejemplo, de la plataforma Ascribe, cuyo proyecto y motivos de disolución se explican en su página web inactiva (Ascribe 2018).

intermediaría la que proporciona el acceso a la misma, es decir, el coleccionista no tiene control sobre su pieza, ni sobre los datos registrados en la *blockchain* (Benson 2021), por lo que no podrá implementar algunas de las estrategias de preservación habituales. En cuanto a la vida de las obras en la red, una de las preocupaciones de la preservación son los protocolos de red con los que se localizan y se obtiene acceso a los archivos. En el mundo digital se emplea principalmente el URL –localizador de recursos uniforme– que, en el caso de una obra de arte digital, remite al coleccionista a una dirección *online* donde se almacena el contenido. La obra entonces depende de que nadie modifique el contenido del dominio, pues el localizador no está ligado a la misma, sino solo al espacio que la contiene.

Para resolver este problema, los certificados NFT suelen remitir a un archivo de la obra almacenado mediante el sistema IPFS o sistema de archivos interplanetario, un protocolo en el que son los usuarios de la red los que guardan y comparten el contenido a través de nodos en una red colectiva (Benson 2021). Si una obra se almacena con un protocolo de red IPFS el sistema es capaz de buscar el contenido de la obra, y el acceso a la misma para el coleccionista estará más protegido. Además, este tipo de almacenamiento en red es más compatible con la multiplicidad natural de la obra de arte digital, que será más estable cuanto mayor cantidad de nodos almacenen una copia de la misma (Colavizza *et al.* 2020, 2); los certificados NFT favorecen la implantación de este tipo de sistema, más seguro para las obras digitales.

Conclusiones

Como se ha defendido, la aplicación de certificados criptográficos en obras de arte digitales soluciona algunos de los problemas reseñados y ofrece interesantes posibilidades para la producción, difusión y preservación de la cultura digital, con sus consecuentes nuevas preocupaciones.

Con respecto a la comprensión del arte digital, los NFT afianzan un importante punto de vista, desarrollado ya anteriormente por autores como José Luis Brea: la obra de arte digital es un activo económico intangible y no un objeto, y sobre ella solo podemos ostentar la propiedad de algunos derechos (Brea 2007, 25). Los certificados criptográficos, pese a ser una herramienta de monetización (Roeder 2018) que persigue inicialmente la escasez, no impiden la difusión de la obra, pero facilitan el registro de los datos sobre su creador, ofreciendo legitimidad y reconocimiento a nuevos artistas, así como un registro de las transacciones y propiedad intelectual de la pieza de alta fiabilidad, lo que permite una autenticación y trazabilidad más efectiva de las obras de arte digital (Sidorova 2019).

En cuanto a la preservación de las obras digitales, los NFT no resuelven los problemas de obsolescencia de hardware ni de software, pero ofrecen interesantes bases a partir de las cuales desarrollar nuevas estrategias. Una de las cosas más interesantes en el sistema criptográfico es el mencionado *smart contract*, que podría recoger la documentación inicial de la obra acortando los tiempos de gestión y propiciando el intercambio de datos entre instituciones (Sater y Wright 2019, 50). Además, aunque el valor de la llamada «intención del artista» ha sido cuestionada desde diversos ángulos (por ejemplo, Kuhn 1960; Barthes 1967; Dykstra 1996; Muñoz Viñas, 2018), en los casos en los que esta pudiera considerarse determinante, también podría estar incluida (Ippolito *et al.* 2021); toda esta información quedaría registrada en la cadena y sería accesible⁹ e inmodificable. Los *smart contract* ofrecen así mismo la capacidad de automatización de diferentes procesos, posibilitando nuevos análisis de datos relacionados con las obras, sus transacciones y la diseminación de los objetos digitales en la red, así como sobre la interacción del público con las mismas (O'Dwyer 2020, 9).

Con respecto a la obsolescencia del software, y en relación con el espacio virtual en el que habitan las obras de arte digital, almacenar las piezas dentro de la *blockchain*, donde podrían mantenerse estables y accesibles, no es una estrategia de preservación sostenible pese a resultar tentadora. Las ventajas de la tecnología criptográfica no deben hacernos olvidar que sus protocolos de encriptación consumen una elevada cantidad de energía con sus consiguientes emisiones, como han puesto de manifiesto numerosos autores (Akten 2021; Pipkin 2021). Las plataformas que los gestionan, así como la propia red Ethereum, han asegurado en numerosas ocasiones que es posible un cambio hacia protocolos más sostenibles (Fairley 2019), pero no existe por el momento una fecha oficial para su adopción y algunos artistas ya se han posicionado en contra del sistema NFT (Lemerrier 2021). A pesar de estos problemas, el uso de certificados NFT puede propiciar un cambio de los protocolos de red hacia el sistema IPFS, lo que podría favorecer la preservación de las obras digitales respetando su naturaleza múltiple y revalorizando la idea de difusión de la cultura en red.

Establecidas las ventajas y problemas que aportan los certificados criptográficos al contexto del arte digital, cuyo futuro desarrollo será el que defina finalmente su verdadero valor, dos reflexiones finales pueden extraerse. La primera es que resulta necesario apropiarse de las tecnologías, y emplearlas a favor de la democratización y sostenibilidad de la cultura, tratando de garantizar por un lado un uso ético que facilite la entrada en el mercado del arte de los artistas digitales asegurando sus derechos sobre su propia producción, a la vez que evolucionamos hacia un modelo de acceso libre, distribuido y sostenible del patrimonio.

9. Los blockchaincertificados y sus transacciones almacenadas en el *blockchain* pueden consultarse a través de diferentes páginas web si se conoce el número del certificado.

La segunda es que, en un mundo en el que la atención se ha transformado en una divisa más (Chierico 2017, 63), el arte digital pocas veces ha recibido tanta consideración como en este momento; los NFT podrán desaparecer, pero el diálogo crítico que han generado permanecerá en nuestra memoria colectiva, y el valor y la legitimidad que han aportado, a través de esta conversación, a las obras de arte digital puede que haya cambiado para siempre la percepción social del mismo.

Referencias bibliográficas

- Adam, Georgina. «But is it legal? The baffling world of NFT copyright and ownership issues». *The Art Newspaper*, 6 de abril de 2021. <http://www.theartnewspaper.com/analysis/but-is-it-legal-the-baffling-world-of-nft-copyright-and-ownership-questions>
- Akten, Memo. «The unreasonable ecological cost of #CryptoArt». *Medium*, 26 de abril de 2021. <https://memoakten.medium.com/the-unreasonable-ecological-cost-of-crypto-art-2221d3eb2053>.
- Ascribe. «ascribe is no longer active». *Ascribe*. 2018. <https://www.ascribe.io/>
- Barthes, Roland «The Death of the Author». En *Aspen Magazine*, nos 5-6, Marsella, 1967.
- Benjamin, Walter. *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. México: Editorial ITACA, 2003.
- Benson, Decrypt / Jeff. «Yes, your NFTs can go missing: Here's what you can do about it». Decrypt, 19 de marzo de 2021. <https://decrypt.co/62037/missing-or-stolen-nfts-how-to-protect>.
- Bentkowska-Kafel, Anna. «Digital art history: A subject in transition». En *Computers and the History of Art Series*, Volume 1. Bristol: Intellect Books Ltd., 2005.
- Braidotti, Chiara, y Massimo Franceschet. «Enhancing art with information: The case of blockchain art». *Journal on Computing and Cultural Heritage* 1, n.º 1 (s. f.): 11. <http://users.dimi.uniud.it/~massimo.franceschet/publications/jocch20.pdf>.
- Brea, José Luis. *El tercer umbral: estatuto de las prácticas artísticas en la era del capitalismo cultural*. Ad Hoc. Ensayo 3. Murcia: Cendeac, 2004.
- Brea, José Luis. *Cultura Ram: mutaciones de la cultura en la era de su distribución electrónica*.
- Cibercultura. Barcelona: Gedisa, 2007.
- Cerf, Vinton. «Avoiding "Bit Rot": Long-term preservation of digital information [Point of View]». *Proceedings of the IEEE* 99 (2011): 915-916. DOI: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2011.2124190>.
- Chierico, Alessio (ed.). *Investigations on the Cultural Economy of Media Art*. Milán: DigiCult Digital Art, Design & Culture, 2017.
- Cirio, Paolo. «ArtCommodities.com». *ArtCommodities*. 2014. <https://paolocirio.net/work/art-commodities/>.
- Colavizza, Giovanni; Blake Finucane; Massimo Franceschet; Sebastián Hernández; James Morgan; Martin Lukas Ostachowski; Jonathan Perkins; Sergio Scalet, y T'ai Smith. «Crypto Art: A decentralized view». *Leonardo* 1-8 (2020). https://doi.org/10.1162/leon_a_02003.
- Cullen, Charles T. «Authentication of digital objects: Lessons from a Historian's Research». *CLIR* (2000). <https://www.clir.org/pubs/reports/pub92/cullen/>.
- Dash, Anil. «NFTs weren't supposed to end like this». *The Atlantic*, 2 de abril de 2021. <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2021/04/nfts-werent-supposed-end-like/618488/>
- Dykstra, Steven W. «The Artist's Intentions and the Intentional Fallacy in Fine Arts Conservation». En: *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 35, n.º 3, p. 197-218, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1179/019713696806113676>
- Fairley, Peter. «Ethereum will cut back its absurd energy use». *IEEE Spectrum* 56, n.º 1 (2019): 29-32. DOI: <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2019.8594790>.
- Finucane, Blake Patricia. «Creating with blockchain technology: The "provably rare" possibilities of crypto art». University of British Columbia, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14288/1.0370991>.
- García Morales, Lino. «Conservación y restauración de arte digital». Dirigido por Pilar Montero Vilar. Tesis Doctoral, Madrid: Universidad Europea de Madrid, 2010.
- Goodman, Nelson. *Los lenguajes del arte: Aproximación a la teoría de los símbolos*. Barcelona: Seix Barral, 1976.
- Gunten, Lucia von. «From digital to new media art: A market perspective». Máster, Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam, 2014.
- Holtzman, David; Masha McConaghy; Trent McConaghy; Greg McMullen y Glenn Parry. «Visibility and digital art: Blockchain as an ownership layer on the Internet». *Strategic Change: Briefings in Entrepreneurial Finance* 26, n.º 5 (2017): 461-470. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsc.2146>.
- Ippolito, Jon; Li Jin; Max Moore y Nicholas Thompson. «Contemporary conversations: Non-fungible/The new market for rare digital items». Sothebys.com., 7 de abril de 2021. <https://www.sothebys.com/en/series/sothebys-talks/contemporary-conversations-non-fungible-the-new-market-for-rare-digital-items>
- Khalif, Olga, y Brandon Kochkodin. «Cryptocurrency millionaires fuel a boom in digital art market». *Bloomberg*, 26 de febrero de 2021. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-26/cryptocurrency-millionaires-fuel-a-boom-in-digital-art-market>.
- Kuhns, Richard «Criticism and the Problem of Intention». En: *The Journal of Philosophy*, vol. 57, n.º 1, p. 5-23, 1960 DOI: <https://doi.org/10.2307/2022520>

- La Société Anonyme. «Redefinici n de las prácticas art sticas, s.21 (LSA47)». *Aleph-Arts*. 2002. <https://web.archive.org/web/20160613050601/http://aleph-arts.org/lisa/lisa47/manifiesto.html>
- Lemercier, Joanie. «The problem of CryptoArt». *Studio Joanie Lemercier* (blog), 17 de febrero de 2021. <https://joanielemercier.com/the-problem-of-cryptoart/>.
- Lotti, Laura. «Contemporary art, capitalization and the blockchain: On the autonomy and automation of art's value». *Finance and Society* 2 (2016): 96. DOI: <https://doi.org/10.2218/finsoc.v2i2.1724>.
- MacDonough, Kristin M. «Saving digital art: Video migrations, obsolescence, and other tales». *The Art Institute of Chicago*, 3 de octubre de 2019. <https://www.artic.edu/articles/771/saving-digital-art-video-migrations-obsolescence-and-other-tales>.
- MacNeil, Heather Marie, y Bonnie Mak. «Constructions of authenticity». *Library Trends* 56, n.  1 (2007): 26-52. DOI: <https://doi.org/10.1353/lib.2007.0054>.
- McAndrew, Claire. «The Art Market 2021». Informe. Suiza: Art Basel & UBS Group AG, 2021. O'Dwyer, Rachel. «Limited edition: Producing artificial scarcity for digital art on the blockchain and its implications for the cultural industries». *Convergence. The International Journal of Research into New Media Technologies* 26, n.  4 (2020): 874-894. DOI: <https://doi.org/10.1177/1354856518795097>.
- Paul, Christiane. *Digital Art*. 1.  ed. World of Art. Londres: Thames & Hudson, 2003.
- Paul, Christiane. *A companion to Digital Art*. 1.  ed. Blackwell Companions to Art History. Hoboken: John Wiley & Sons Inc., 2016.
- Pipkin, Everest. «But the environmental issues with cryptoart will be solved soon, right?». *Medium*. 14 de marzo de 2021. <https://everestpipkin.medium.com/but-the-environmental-issues-with-cryptoart-1128ef72e6a3>.
- Reas, Casey. «Collecting in the age of digital reproduction». *Art-nome*. 9 de septiembre de 2019. <https://www.artnome.com/news/2019/9/9/collecting-in-the-age-of-digital-reproduction>
- Roeder, Oliver. «The blockchain is just another way to make art all about money». *FiveThirtyEight* (blog), 7 de marzo de 2018. <https://fivethirtyeight.com/features/blockchain-is-just-another-way-make-art-all-about-money/>
- Ross, Seamus. «Position paper on integrity and authenticity of digital cultural heritage objects». *DigiCULT* 1 (2002). Austria: Unión Europea. https://www.digicult.info/downloads/thematic_issue_1_final.pdf.
- Sala Mendoza. «Nuevas alternativas y estrategias de legitimación del arte». *Sala Mendoza*. 24 de octubre de 2019. <https://www.fundacionsalamendoza.com/post/nuevas-alternativas-y-estrategias-de-legitimación-del-arte>
- Sater, Stanley, y Rachel Wright. «A conversation on art, museums, and blockchain». *Tulne. Journal of Technology & Intellectual Property* 21, n.  35 (2019): 35-51. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3406841.
- Sidorova, Elena. «The cyber turn of the contemporary art market». *Arts* 8, n.  3 (2019): 84. DOI: <https://doi.org/10.3390/arts8030084>.
- Stephen, Bijan. «NFT mania is here, and so are the scammers». *The Verge*. 20 de marzo de 2021. <https://www.theverge.com/2021/3/20/22334527/nft-scams-artists-opensea-rare-marble-cards-fraud-art>.
- Vasquez Rocca, Adolfo. «Joseph Beuys "Cada hombre, un artista"; Los Documenta de Kassel o el arte abandona la galería». *Psikeba. Revista de Psicoan lisis y Estudios Culturales* (2007).
- Viñas, Salvador Muñoz. « tude en rouge : trois mani res de tuer l'auteur ». En: *Nouvelle revue d'esth tique*, vol. 21, no. 1, pp. 85-97, 2018
- Waelder, Pau. *You can be a cash-strapped art collector in the Digital Age*. Illes Balears: Printer fault press, 2020a.
- Waelder, Pau. *You can be a wealthy art collector in the Digital Age*. Illes Balears: Printer fault press, 2020b.
- Whyman, Tom. «The work of art in the age of the Non-Fungible Token». 16 de marzo de 2021. <https://www.logically.ai/articles/the-non-fungible-token>.
- Zeilinger, Martin. «Digital art as "monetised graphics": Enforcing intellectual property on the blockchain». *Philosophy & Technology* 31, n.  1 (2018): 15-41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-016-0243-1>.

CV

**Salomé Cuesta Valera**

Catedrática Dpto. Escultura, Facultad BBAA

(Universitat Politècnica de València)

sacuesta@esc.upv.es

Facultad de Bellas Artes, Universitat Politècnica de València

Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia (España)

Artista y profesora catedrática en el Dpto. de Escultura de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València. Cofundadora del Grupo de Investigación Laboratorio de Luz (UPV). Formó parte del Grupo ACT de FECYT que elaboró el «Libro Blanco de la interrelación entre Arte, Ciencia y Tecnología en el Estado español» (2007) dirigido por José Luis Brea. Participa como instructora en el proyecto PRINTERIA, que obtuvo el primer premio en la competición internacional de biología sintética IGEM 2018. Actualmente, junto al grupo de investigación Visu@ls. Cultura visual y políticas de identidad (UCLM), organiza el II Congreso Internacional Estéticas Híbridas de la Imagen en Movimiento: Identidad y Patrimonio.

**Paula Fernández Valdés**

Becaria predoctoral FPI-UPV, Facultad BBAA

(Universitat Politècnica València)

pauferva@posgrado.upv.es

Facultad de Bellas Artes, Universitat Politècnica de València

Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia (España)

Graduada en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural por la Universidad Complutense de Madrid y Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la Universitat Politècnica de València. En la actualidad realiza el doctorado en Arte: Producción e Investigación con el Contrato Predoctoral para la Formación de Personal Investigador (FPI-UPV) en la misma universidad, que compagina con estudios del Grado en Derecho en la UNED. Su trabajo se centra en la intersección entre arte y ciencia, desarrollando nuevas estrategias de preservación para obras de new media art. Forma parte del Proyecto MICIU de I+D+i ESHID, dirigido por el grupo de investigación Visu@ls. Cultura visual y políticas de identidad (UCLM).

**Salvador Muñoz Viñas**

Catedrático del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Facultad BBAA (Universitat Politècnica de València)
smunoz@crbc.upv.es

Facultad de Bellas Artes, Universitat Politècnica de València
Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia (España)

Salvador Muñoz Viñas es catedrático de Conservación y Restauración del Papel en la Universitat Politècnica de València, y responsable del Taller de Obra Gráfica del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio. Ha impartido cursos sobre restauración en numerosas entidades nacionales y extranjeras, como el ICCROM, el British Museum o la Sorbona, y ha trabajado como profesor visitante en la Universidad de Harvard en diversas ocasiones. En 2015 fue nombrado Distinguished Visiting Professor por la Universidad de Nueva York. Sus publicaciones han sido traducidas a diversos idiomas (portugués, francés, inglés, italiano, chino, persa, etc.). En la actualidad ultima la publicación de un volumen sobre ética de la restauración para una editorial británica, y prepara un libro sobre conservación del papel para los Archivos Nacionales de los Países Bajos.