

Oportunidades, riesgos y retos de la tecnología NFT para el ecosistema mediático global y el sector publicitario

Opportunities, risks and challenges of NFT technology for the global media ecosystem and the advertising sector

Álex Buitrago
Universidad de Valladolid

Alberto Martín García
Universidad de Valladolid

Guillermo Martín Martínez
Universidad de Valladolid

Referencia de este artículo

Buitrago, Álex; Martín García, Alberto y Martín Martínez, Guillermo (2024). Oportunidades, riesgos y retos de la tecnología NFT para el ecosistema mediático global y el sector publicitario. *adComunica. Revista Científica de Estrategias, Tendencias e Innovación en Comunicación*, n°28. Castellón de la Plana: Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Universitat Jaume I, 143-166. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/adcomunica.8019>.

Palabras clave

Blockchain; NFT; Token; Publicidad; Metaverso; Comunicación

Keywords

Blockchain; NFT; Token; Advertisement; Metaverse; Communication

Resumen

Este estudio lleva a cabo una profundización en la tecnología NFT (Tokens No Fungibles), un fenómeno emergente vinculado al metaverso y a la red Blockchain que ha vivido un auge exponencial de usuarios y aplicaciones, así como una aparición masiva en el entorno mediático global. Para ello, se ha efectuado: 1) aproximación teórica al concepto de NFT y claves para entender su funcionamiento; 2) un recorrido histórico sobre el universo de los NFT y un análisis pormenorizado de buenas prácticas y casos de éxito; y 3) aplicación de la técnica cualitativa DAFO para determinar de manera empírica tanto el potencial y las oportunidades que se abren ante la propagación de esta tecnología; como los problemas y riesgos que entraña su uso. De los resultados se extrae que el universo NFT está modificando el ecosistema mediático debido a su auge exponencial, a las numerosas posibilidades que ofrece implementación, y, también, a las numerosas estafas que asolan la red, derivadas de una tecnología aún en ciernes.

Abstract

This study carries out a deep dive into NFT (Non-Fungible Tokens) technology, an emerging phenomenon linked to the metaverse and the Blockchain network that has experienced an exponential rise in users and applications, as well as a massive appearance in the global media environment. To this end, the following have been carried out: 1) a theoretical approach to the concept of NFT and the keys to understanding its operation; 2) a historical tour of the universe of NFTs and a detailed analysis of good practices and success stories; and 3) application of the qualitative SWOT technique to empirically determine both the potential and the opportunities that open up due to the spread of this technology; as the problems and risks involved in its use. From the results, it can be concluded that the NFT universe is modifying the media ecosystem due to its exponential rise, the numerous possibilities offered by its implementation, and also the numerous scams that plague the network derived from a technology that is still in its infancy.

Autores

Álex Buitrago [alejandrobuitrago@uva.es] es Doctor por la Universidad de Valladolid, premio extraordinario de doctorado 2016) es profesor contratado doctor e investigador del departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad en la Universidad de Valladolid (España). Sus líneas de investigación giran en torno al ámbito de la educación mediática, redes sociales, competencia digital, vídeo online o narrativa cinematográfica.

Alberto Martín García [alberto.martin.garcia@uva.es] es Licenciado en Publicidad y RR.PP. por la Universidad de Valladolid y doctor en Comunicación, por la misma institución, con la tesis titulada ‘Análisis de la figura del community manager como voz de las marcas en las redes sociales’. Su línea de investigación está centrada en las redes sociales.

Guillermo Martín Martínez [gmartinmartinez97@gmail.com] es Graduado en Publicidad y Relaciones Públicas por la UVa. Su perfil profesional está enfocado a la creación de contenidos audiovisuales para redes sociales, y su gestión desde un punto de vista estratégico. Ha trabajado con más de 30 marcas personales de Instagram y YouTube, con comunidades de entre 50.000 y 1.700.000 de seguidores.

Créditos

Este trabajo escrito por los tres autores parte de un texto previo publicado como trabajo de fin de grado por uno de sus participantes, Guillermo Martín Martínez, y titulado «Estudio teórico-práctico del fenómeno NFT: lanzamiento de la colección “What the Kat hotel”».

1. Introducción y estado de la cuestión

Hasta hace pocos años, la propiedad digital parecía imposible. Subir una obra de arte digital a internet implicaba perder su autoría, ya que cualquier usuario podía hacer una captura de pantalla y adjudicarse dicha autoría. Además, debido a las numerosas copias en los diferentes servidores, plataformas y portales web, resultaba imposible determinar cuál de todas esas copias era la original. La red *Blockchain* y los NFT ofrecen una solución a este problema gracias a su tecnología de bloques y nodos que vuelve prácticamente impenetrable el sistema. Gracias a esta tecnología, sí se puede reconocer la autoría de una obra, quién es su actual propietario y cuál es la obra original.

Lógicamente, esto va más allá de la mera compraventa de arte. Unido al concepto de *metaverso*, esta tecnología ofrece la posibilidad a las marcas de que puedan vender sus productos a los usuarios de forma 100% digital, y que estos usuarios puedan mostrarlos demostrando que son originales, que se los pueden permitir, que forman parte de ese grupo social y que, en definitiva, se identifican con los valores de la marca. Las empresas y las marcas personales deben dar un paso adelante, innovar y buscar su lugar en este mercado emergente; de la misma forma que tuvieron que adaptarse a la era de las redes sociales hace en la década de 2010, a la era de internet en la década de 2000, o a la era de la industrialización hace varios siglos.

Por estos motivos, los NFT, la red de *Blockchain* y el *metaverso* poseen una gran importancia en el ecosistema mediático global y en el sector de la publicidad y las relaciones públicas, ya que serán los encargados de la adaptación de las empresas y las marcas a este nuevo contexto. Para ello, deberán adaptarse también, innovando e investigando las formas más óptimas y efectivas de alcanzar y modificar la conducta del sujeto en una determinada dirección. Sin embargo, dado que se trata de una tecnología emergente, resulta complicado entender su funcionamiento, pudiendo ser víctima de numerosas estafas en forma de cursos online que garantizan aprender el método infalible para ganar millones de dólares en pocas semanas a través de una colección de NFT. Además, la tecnología *Blockchain* suele asociarse con el mercado de las criptomonedas, muy estigmatizadas por el conocimiento sesgado hacia ellas. Por ello, resulta imprescindible llevar a cabo una aproximación al entorno de los NFT para entender su verdadero valor y potencial, y el rol singular que todo indica van a desempeñar en el presente y futuro del ecosistema digital y mediático.

2. Material y métodos

2.1. Objetivos

A continuación, se expone el objetivo general que se estableció como punto de partida del proyecto, así como los objetivos específicos que se fueron definiendo para complementar el propósito central del estudio.

2.1.1. Objetivo general

- Profundizar en el universo de los NFT como tecnología clave para el presente y el futuro del ecosistema económico y mediático vinculado al metaverso.

2.1.2. Objetivos específicos

- Llevar a cabo una radiografía sobre las técnicas publicitarias utilizadas actualmente en el lanzamiento de colecciones NFT.
- Vincular la red de *BlockChain* y la cultura de los NFT con el campo de estudios mediáticos y el sector de la Publicidad y las Relaciones Públicas.
- Presentar las oportunidades que se abren en el ecosistema mediático global ante la expansión de esta tecnología e identificar casos de éxito de aplicación de los NFT en el nuevo contexto digital del metaverso.
- Determinar los problemas que sigue planteando a fecha de este estudio la tecnología NFT y los riesgos de su crecimiento exponencial entre 2020 y 2023.
- Identificar los retos a los que se enfrenta esta tecnología tanto en el presente más inmediato como en los años y décadas venideras.

2.2. Hipótesis

Tras el establecimiento de los objetivos, la hipótesis inicial para afrontar el presente estudio quedó fijada de la siguiente manera: 1) el universo de los NFT está modificando sustancialmente el ecosistema económico y mediático a través de su innovadora tecnología capaz de crear propiedad privada en el entorno digital, experimentando un enorme crecimiento exponencial.

2.3. Diseño metodológico

Nuestra investigación tiene como propósito principal configurar una aproximación al fenómeno de los NFT desde la perspectiva de los estudios mediáticos

y el sector de la publicidad. De manera genérica, hemos pretendido abordar el fenómeno NFT a través de un estudio documental exhaustivo que refleja las potencialidades de valor para la comunidad digital que pueden ir aparejadas al desarrollo de esta tecnología, así como los riesgos de su auge. En primer lugar, como reflejan las páginas previas de este estudio, pretendíamos hacer una aportación epistemológica en el marco temático del metaverso focalizando en el concepto, la historia y el recorrido de la tecnología NFT. Una aproximación teórica sobre los NFT que aún no se había efectuado en el entorno científico de la educación mediática y que, por ende, considerábamos urgente y necesaria. A nivel empírico, se decidió implementar una investigación basada en la revisión de literatura existente (principalmente anglosajona) y en la posterior aplicación de la técnica cualitativa DAFO (Colás-Bravo y Pablos-Pons, 2004; Romero-Rodríguez, Mateos-Blanco y Moreno-Morilla, 2022), que fue la que nos permitió cartografiar no sólo las oportunidades y fortalezas que presenta la implantación de la tecnología NFT, sino también las debilidades y amenazas que sigue presentando a día de hoy una tecnología disruptiva e innovadora pero aún en ciernes.

3. Introducción a los NFT

Un NFT (*Non Fungible Token*) «es un registro de propiedad almacenado en una cadena de bloques, como la cadena de bloques de Ethereum» (Das, Bose, Ruaro, Kruegel y Vigna, 2022: 1). Es un tipo de criptomoneda o activo operada exclusivamente mediante el uso de *smart contracts* alojados en la red de *Blockchain*, y normalmente comercializados y ejecutados en la plataforma de *Ethereum* mediante los protocolos *ERC-20*, *ERC-721* y *ERC-1155* (Nadini, 2021; Wang, 2021; Mazur, 2021; y Pinto-Gutiérrez, 2022).

Según Ali y Bagui (2021), la principal característica de los NFT es su singularidad, lo que significa que no se pueden intercambiar por similares (como sucedería, por ejemplo, con un *Bitcoin*). Esta singularidad está garantizada porque solo existe un *Token* con esas características específicas, y siempre existe una diferencia que lo hace único e insustituible. Por su parte, su propiedad oficial en el tiempo está asegurada en los bloques de la red de *Blockchain* y, por tanto, es prácticamente imposible modificar un bloque de la red.

Cada NFT es en esencia una *Dapp* verificable, transparente, disponible, resistente a la manipulación, usable y negociable (del inglés: *trading*). Es decir, los metadatos y la propiedad del *Token* pueden ser verificados públicamente, todos sus movimientos están disponibles públicamente, el sistema siempre está disponible, los registros de compra y venta no pueden ser cambiados, la información para su uso siempre es clara y fácil de usar, y siempre puede ser negociado e intercambiado.

Dicho de otra forma, cada *Token* no fungible acuñado en la red de *Blockchain* tiene un único dueño, y es fácilmente verificable quién es su propietario. Entre

las capacidades que tiene el creador, destacan la posibilidad de demostrar fácilmente que él es el creador, determinar su escasez (mediante un estándar *ERC-721* o *ERC-1155*), elegir en qué mercado desea venderlo, y ganar regalías (en inglés, *royalties*) por cada transacción.

4. Historia de los NFT

Tras aproximarnos al concepto de NFT, podemos adentrarnos en la historia de estos activos criptográficos. El experto en criptografía Kendrick Lau (2020) afirma que el origen de los NFT se remonta a la aparición de las primeras alternativas a *Bitcoin* en 2012. En este año aparecieron los primeros «*Colored Coins*» (en español, monedas de colores), que eran fracciones de *Bitcoin* «coloreadas» mediante metadatos codificados en el propio lenguaje de *Bitcoin*. Estos «colores» podían representar desde un dólar hasta una empresa o un bien raíz.

Aunque esta iniciativa sirvió como punto de partida, nunca alcanzaron el éxito debido a dos motivos. Por un lado, los *Colored Coins* eran externos a la red de *Bitcoin*, y nunca recibieron el reconocimiento oficial de la red. Por el otro, cada *Colored Coin* equivalía a un 0,00000001 BTC, y para poder hacer una transferencia se necesitaba una cantidad mínima de 5.430 *Colored Coins*. Finalmente, en 2015, la aparición de *Ethereum* y de los estándares *ERC* solucionaron ambos problemas, por lo que los *Colored Coins* fueron eclipsados rápidamente por proyectos más sólidos.

Counterparty fue fundado este mismo año, apoyándose en la idea de los *Colored Coins* para crear *Tokens* no fungibles o semi-fungibles. Esta plataforma *peer-to-peer* permitió el lanzamiento de los primeros videojuegos NFT, siendo *Force of Will* el más exitoso de todos. Este juego de cartas digital llegó a situarse como el cuarto juego de cartas más famoso de Estados Unidos, por debajo de *Magic: The Gathering*, *Pokemon* y *Yu-Gi-Oh*. Su mayor éxito llegó a partir de 2016, cuando se empezaron a crear ediciones limitadas de algunas cartas, denominadas *Rare Pepes*. Estas cartas extremadamente raras demostraron la necesidad de algunos coleccionistas de poseer activos digitales únicos, llegando a comprar la carta *Homer Simpson Pepe* por 38.500 dólares.

Los *Rare Pepes* sirvieron como inspiración para John Watkinson y Matt Hall, quienes, a mediados de 2017, crearon la colección de NFT *CryptoPunks* en la red de *Ethereum*. La colección constaba de 10.000 personajes de 24 x 24 píxeles y con un sistema de atributos que otorgaba diferentes grados de rareza en función de su combinación. Esta colección, aparte de ser una de las más importantes en la actualidad, demostró el gran poder de los *royalties*. En su lanzamiento, cualquiera podía solicitar su NFT pagando exclusivamente la tarifa de gas de *Ethereum*. Por su parte, los creadores han obtenido todas sus ganancias de las regalías de

Figura 1. En orden, NFTs de las colecciones Rare Pepes, Crypto Punks y Crypto Kitties



Fuente: Extraído de <https://opensea.io/>

la reventa, llegando a los 892.986 *ETH* de facturación (aproximadamente 2.660 millones de dólares)¹.

Tras el éxito de *CryptoPunks* y el estándar *ERC-721*, *CryptoKitties* vio la luz a finales de 2017. Este juego virtual permitía a los usuarios criar, reproducir e intercambiar gatos virtuales y, al igual que *CryptoPunks*, poseía un sistema de rasgos y atributos que, en función de sus combinaciones, otorgaba diferentes niveles de rareza a cada NFT (Tapscott, 2016). Una de sus principales diferencias con respecto a *CryptoPunks* reside en el número de NFT disponibles. Mientras que la colección de John Watkinson y Matt Hall solo disponía de 10.000 activos lanzados simultáneamente, *CryptoKitties* permite que los gatos procreen para que «nazcan» nuevos gatos NFT. De esta forma, en la actualidad, existen 2.011.884 *CryptoKitties*, con un volumen de facturación total de 69.548 *ETH* (aproximadamente 207 millones de dólares)² (ver Figura 1).

El siguiente paso en la historia de los NFT lo encontramos en el videojuego NFT *Axie Infinity*, lanzado oficialmente en diciembre de 2019 como un universo virtual de mascotas inspirado en *Pokémon*. Al igual que *CryptoKitties* y *CryptoPunks*, se apoya en un sistema de creación procedural y aleatorio para combinar atributos y rasgos, creando un sistema de rarezas que incentiva su compra-venta. La posibilidad de ganar dinero jugando ha revolucionado el mundo de los videojuegos, permitiendo a los jugadores «ganar *Tokens* a través de la habilidad y de contribuciones al ecosistema» (Nguyen, Larsen, Doan, Ho, Zirlin, 2018: 1) Estas ganancias

1 Extraído del sitio web Opensea. Enlace: <https://opensea.io/collection/cryptopunks>

2 Extraído del sitio web Cryptokitties. Enlace: <https://www.cryptokitties.co/>

Figura 2. En orden, NFTs de las colecciones Axie Infinity y Bored Ape Yacht Club



Fuente: Extraído de <https://opensea.io/>

se materializan en *AXS*, un *Token ERC-20* que puede ser utilizado dentro del juego o *tradeado* en un intercambio de criptomonedas.

A finales de 2023, todas las colecciones de NFT exitosas se basan en uno de los tres sistemas que hemos visto. La segunda colección más exitosa de la historia (justo por debajo de *CryptoPunks*) es *Bored Ape Yacht Club*, con un sistema similar a *CryptoPunks*. En un principio constaba solo de 10.000 simios generados proceduralmente, pero posteriormente lanzaron *Mutant Ape Yacht Club* y *Bored Ape Kennel Club*, una serie de NFT especiales con los que recompensaban a los *holders* de la colección (compradores que no vendían su *Bored Ape Yacht Club* original). Si juntamos el volumen de transacción de las 3 colecciones, la cuantía asciende a los 916.000 *ETH* (aproximadamente 2.729 millones de dólares)³ (ver Figura 2).

Destacamos algunos de los NFTs más relevantes por diferentes motivos:

- *Beeple* es un artista digital que fusionó 5.000 de sus obras en un único NFT titulado «Todos los días, los primeros 5000 días». En 2021 se subastó por 70.000.000\$, convirtiéndose en el *Token* no fungible más caro de la historia (Gómez, 2021).
- El empresario «Gary Vee» inauguró en 2023 *Fly Fish Club*, el primer restaurante NFT del mundo, al que solo tienen acceso los propietarios de uno de los 10.000 NFTs de Gary Vaynerchuk (Vaynerchuk, 2022).

³ Extraído del sitio web Coinmarketcap. Enlace: <https://coinmarketcap.com/es/nft/collections/>

- La NBA, Twitter y Gucci están entre las primeras multinacionales en hacer negocio con los NFT, a través de la venta del primer tuit de la historia por 1.700.000\$, de jugadas famosas por 200.000.000\$, o de unas zapatillas digitales en forma de filtro para Instagram por 12.000.000\$ (Oller, 2021).
- El DJ y productor musical 3LAU se ha convertido en el primer músico en lanzar un álbum en formato NFT, con un valor de 11.600.000\$ (Oller, 2021).

Cabe destacar que, aunque los artículos digitales (fotografías, obras artísticas, vídeos...) son los activos más comunes comercializados como NFT, la venta de activos físicos (sellos, postales, metales preciosos, bienes raíces...) está ganando mucha popularidad en los últimos meses (Das, Bose, Ruaro, Kruegel y Vigna, 2022). Por ejemplo, en 2021 el empresario Michael Arrington, y la inmobiliaria *Prometheus* lanzaron las primeras viviendas en forma de *Token* no fungible, «permitiendo a los futuros propietarios revender las propiedades con solo hacer clic en un botón a través de la tecnología Blockchain» (Belali, 2022).

4.1. Marketplaces de NFT

Para poder comprar un NFT, tan solo se necesita una *wallet* (cartera) alojada en un *exchange* de criptomonedas en la que se almacenarán todas las criptomonedas y NFT que se compren. Tras su correcta configuración, solo hay que acceder a un *marketplace* de *Tokens* no fungibles y conectarse a la *wallet*, normalmente mediante una extensión instalada en el navegador de internet (Blanco, 2022). Podemos definir un *marketplace* de NFT como un mercado en línea cuya única función es el comercio de NFT. Los más importantes a finales de 2023 son:

- *Opensea*: Se trata del *marketplace* más grande del mundo, con un total de 34 millones de NTF (cifra que asciende cada día) y compatible con *Ethereum*, *Polygon* y *Klaytn*. Sus principales ventajas son que no tiene barrera de entrada y cualquiera puede acuñar sus NFT en pocos minutos. Además, al contrario que otros *marketplaces*, el creador puede acuñar su activo sin pagar la tarifa de gas, ya que este solo se subirá a la red de *Blockchain* una vez la venta esté cerrada.
- *Rarible*: Es considerado como el segundo *marketplace* más importante del mundo, y su principal ventaja es su compatibilidad con numerosas criptomonedas. Al igual que *Opensea*, no tiene ninguna barrera de entrada, salvo la obligatoriedad de pagar una tarifa de gas por acuñar un NFT.
- *SuperRare*, *NiftyGateway* y *Foundation*: Estos tres *marketplaces* se caracterizan por la exclusividad que ofrecen a los compradores. Todos los NFT publicados son de artistas «oficiales» que han pasado un filtro de selección.

Es importante destacar que el mercado de los NFT se basa en la confianza y credibilidad de la colección y del creador. Como veremos más adelante, durante 2022 y 2023 ha habido numerosas estafas (en inglés: *scams*), principalmente en *marketplaces* como *Opensea*, donde acuñar un NFT no tiene coste alguno, y cualquier persona puede hacerlo sin ningún tipo de filtro. Es por esto que los *marketplaces* que sí filtran y escogen a sus artistas tienen una mayor credibilidad en el mercado (Silvera, 2021).

Tal y como afirma Jaisurya (2022), el crecimiento tan exponencial de los NFT ha provocado que los mercados sean muy sensibles a cualquier contratiempo. Por ello, deben tener especial cuidado con el diseño de la interfaz de usuario, que debe ser atractiva visualmente y a la vez intuitiva y sencilla de utilizar. Además, se deben incluir filtros, barras de búsqueda, categorías y paneles de administración que den la mayor versatilidad posible a la plataforma. Lógicamente, tratándose de activos cuyo valor puede superar el millón de dólares, los protocolos de seguridad deben ser los más avanzados. Por último, también se deben incluir herramientas administrativas que brinden al *marketplace* una capacidad de respuesta instantánea a la compra-venta de activos, evitando que cualquier transacción se demore más de lo imprescindible.

4.2. Oportunidades y usos de los NFT

Tras asimilar qué es un *Token* no fungible, cuál es su historia y cuál es su principal forma de comercialización a día de hoy, debemos entender cuáles son los usos que se les puede dar y las oportunidades que ofrecen. Cabe destacar que se trata de un ecosistema en constante evolución, y que cada semana aparecen nuevas formas de utilizar los NFT. En algunas ocasiones, como en el caso de la empresa de videojuegos *Ubisoft*, la implementación de los *non fungible Tokens* en un videojuego como *Ghost Recon: Breakpoint*, con varias entregas pasadas, no ha triunfado como se podía esperar (Brugat, 2022).

Apoyándonos en los análisis de Lau (2020), Wang, Li y Chen (2021), y Kostopoulos, Dionysopoulos, Noszek, Papoutsoglou y Roy (2021) podemos afirmar que los NFT pueden llegar a ser extremadamente útiles gracias a la posibilidad de representar cualquier activo con ellos, ya sea digital o real. Los coleccionables de juegos comparten numerosas similitudes con los juegos de mesa y/o coleccionables, siendo la digitalización su única diferencia notable. A su vez, ofrecen muchas ventajas sobre los coleccionables físicos, como la imposibilidad de que los materiales se deterioren, o la posibilidad de jugar, intercambiar o comerciar con los coleccionables con personas de cualquier parte del planeta. Por su parte, las motivaciones de compra de este tipo de activos digitales son similares a las vistas con coleccionables físicos y son el testimonio del poder adquisitivo invertido, la mejora de habilidades dentro del juego, o la mera inversión especulativa.

Como también veíamos en el punto anterior, su valor viene dado por la confianza en la colección y la existencia de un sistema de usos, estadísticas y características entendido y compartido por toda la comunidad

Derivado de este tipo de coleccionables encontramos los videojuegos NFT, y es que los *Tokens* no fungibles tienen un gran potencial en esta industria. Al contrario que en los videojuegos tradicionales, en los que el tiempo invertido no tenía ningún beneficio más allá del mero entretenimiento; con los videojuegos NFT ese tiempo invertido se puede monetizar. Esta ganancia se puede obtener por la venta de objetos «tokenizados» o criptomonedas ganadas durante la partida. A lo largo de los años han surgido cientos de videojuegos *play to earn* (jugar para ganar), pero muchos de ellos han resultado ser estafas, como el caso de *Coin to fish* (Flores, 2022), o simples burbujas especulativas, como *Cryptomines* (Gusson, 2021). En otras ocasiones, como *CryptoKitties*, *Axie Infinity* o *Gods Unchained*, los videojuegos *play to earn* han resultado ser un éxito, y tras varios años de existencia, su modelo de negocio sigue en aumento.

Otro de los usos más comunes de los NFT se sitúa en el entorno del arte digital. Su propuesta de valor deriva de la autenticidad y de la propiedad digital que ofrece la red de *Blockchain*. Los archivos digitales están destinados, por su propia naturaleza, a ser copiados y distribuidos en forma de archivos .jpg, por lo que resulta imposible distinguir cuál de los .jpg es el original, ya que todos poseen metadatos idénticos. Gracias a los *Tokens* no fungibles, los artistas digitales pueden crear un número limitado de copias de su obra para controlar su escasez, un privilegio que hasta este momento estaba reservado exclusivamente para los «artistas físicos» o tradicionales. Derivado de este crecimiento exponencial de arte criptográfico, cada vez están surgiendo más galerías de arte híbridas, como «ImnotArt» en Chicago, que exhibe piezas de arte físico y digital simultáneamente (Fernández, 2021).

El metaverso se puede definir como un espacio virtual colectivo que actuará como una extensión de la vida real, pero en el espectro digital a través de Internet (Weinberger, 2022). Gracias a *gadgets* como las gafas de realidad virtual, el entorno digital dejará de ser meramente auditivo y visual, y pasará a permitir la presencia del sujeto en su interior (Bueno, 2021). Por su parte, *Blockchain* y los *NFT* ofrecen una visión descentralizada del metaverso, ofreciendo la posibilidad de tener propiedad privada y comerciar con los activos en su interior. También ofrece la posibilidad de obtener ganancias económicas reales (al igual que veíamos en los videojuegos *play to earn*, ya sea simplemente jugando, alquilando bienes inmuebles virtuales, vendiendo arte...). Actualmente, los metaversos más importantes son *Decentraland*, *Cryptovoxels*, *Sandbox* y *Somnium Space*, con millones de usuarios activos diariamente.

Hasta aquí las manifestaciones más comunes de los NFT en la actualidad. Sin embargo, Kostopoulos, Dionysopoulos, Noszek, Papoutsoglou y Roy (2021) lle-

van un paso más allá su análisis, y definen otro tipo de implementaciones menos extendidas.

En primer lugar, uno de los sectores que puede verse muy beneficiado por la implementación de la tecnología *Blockchain* es el formado por las cadenas de suministro y su logística de las marcas. La fama y el prestigio de una marca es un activo intangible con gran valor para una empresa, que se enfrenta constantemente a problemas con la verificación de la autenticidad de sus productos. Mediante un mercado NFT se podría:

- Favorecer los mercados secundarios, en los que tanto el comprador como el vendedor podrían garantizar y verificar la autenticidad del producto. Por ejemplo, la empresa noruega *TATTOO Wine* lleva aplicando esta tecnología desde 2019 para garantizar la autenticidad de sus botellas (Makrygiannis, 2019).
- Facilitar el control a tiempo real de la autenticidad de un producto, luchando contra las falsificaciones. Por ejemplo, la firma deportiva *Nike* posee la patente del proyecto *Cryptokicks* para almacenar un número de identificación único para cada par de zapatillas producidas.
- Facilitar el control de la logística y reducir los gastos en bienes comercializados internacionalmente. Gracias al gemelo digital del producto en la red de *Blockchain*, la propiedad de cada producto se puede monitorear instantáneamente. Por ejemplo, la empresa de logística *Owneest* ya está aplicando este sistema con empresas como *Decathlon* o *Metro*⁴, evitando la declaración de datos falsos, determinando la posesión y las consiguientes responsabilidades sobre los productos.

En segundo lugar, otro de los sectores que se puede ver beneficiado por los NFT es el de la producción musical, gracias al concepto de *royalties* que veíamos anteriormente. Tratar cada archivo de audio como un *Token* no fungible (al igual que una imagen o un vídeo) permitiría un rastreo más preciso de los ingresos generados por cada canción, dejando obsoletos los sistemas utilizados por *Spotify*, *Apple Music* o *YouTube*. Entre todas las plataformas que existen en este sector, *Audius* es la que más destaca gracias a sus 730 millones de usuarios y su integración oficial con *TikTok* (Sanz, 2022).

En tercer lugar, los NFTs pueden tener una gran utilidad a la hora de crear sistemas de autorización y de control de accesos a determinados recursos. Este proceso se lleva a cabo mediante la lectura de la *wallet* del usuario, que solo tendría acceso si posee un NFT determinado con unas características prefijadas en el *smart contract*. Actualmente, este sistema ya se está implementando en la gran mayoría de

4 Extraído del sitio web Owneest. Enlace: <https://ownest.io/>

Dapps, las cuales poseen ciertas áreas a las que solo se puede acceder si se posee un NFT determinado. Muy vinculado con este sistema de autorización, también se puede utilizar un NFT como un sistema de identidad en el que el *Token* almacena metadatos muy específicos y únicos del usuario que lo posee, como información personal, historial médico o actas de nacimiento (Lau, 2020).

5. Problemas de los NFT

Podríamos llegar a afirmar que las oportunidades que ofrece *Blockchain* y los NFT son prácticamente infinitas. Sin embargo, tras el estudio implementado se han detectado una serie de barreras a las que se enfrenta cualquier tecnología naciente y que los NFT deberán superar para consolidarse como el futuro de internet.

En primer lugar, la tecnología se enfrenta a un desafío de usabilidad, entendida como una unión de eficacia, eficiencia y satisfacción de uso del usuario. Como se indicó, la mayoría de colecciones se alojan en la red de *Ethereum* y, por tanto, heredan sus principales inconvenientes: los tiempos de confirmación y el precio del gas. *Ethereum* utiliza los *smart contracts* y las tarifas de gas para solucionar los problemas de tiempo y recursos de *Bitcoin*, pero, aun así, el tiempo requerido por transacción sigue siendo elevado. Además, el incremento exponencial de transacciones de NFT simultáneas está elevando considerablemente el precio del gas (*gas wars*), haciendo aún más alta la barrera de entrada de la tecnología.

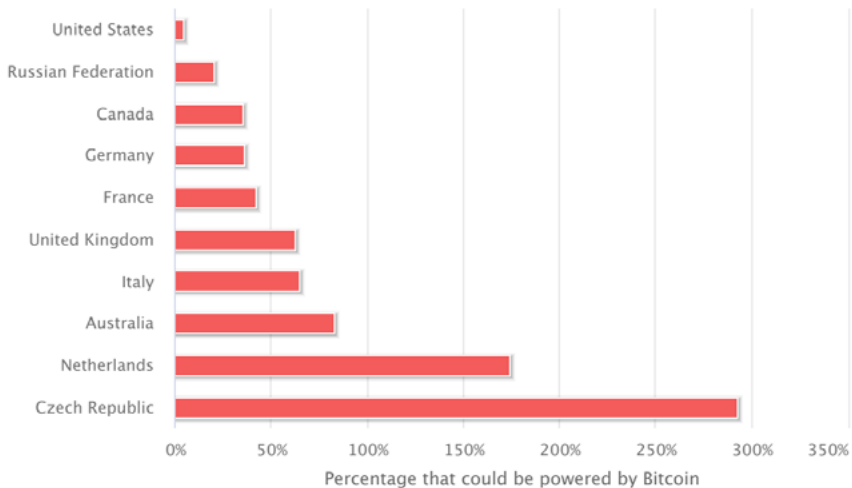
En segundo lugar, existe un problema de seguridad con los datos. Debido al precio del gas, numerosos proyectos han decidido utilizar un sistema externo a *Blockchain* (normalmente un sistema IPFS) para almacenar los metadatos de un NFT. De esta forma, el NFT solo se sube a la red, pagando la tarifa de gas requerida cuando el usuario final lo ha comprado. El problema reside en que confiar en un sistema externo rompe con la idea de invulnerabilidad de *Blockchain*. Si el nodo que almacena los metadatos se desconecta de la red, o la dirección de archivo es errónea, el usuario final podría tener problemas a la hora de recibir o probar la autenticidad de su token.

En tercer lugar, los NFT se enfrentan al mismo problema que la mayoría de criptomonedas: el gobierno de cada país. A fecha de 2023, no existe una regulación adecuada del mercado internacional, siendo responsabilidad de cada país. Las leyes actuales son muy variadas, siendo muy laxas –como en el caso de Malta–, o muy estrictas –como en India o China– (Nambiapurath, 2021). Obviamente, tampoco existe ningún tipo de regulación en cuanto a impuestos, ya que en muchos países aún no se considera un NFT como una propiedad con obligaciones fiscales. Esta situación genera inestabilidad en el mercado, obligando a los grandes inversores a consultar con asesores fiscales especialistas en la red de *Blockchain*, y a actuar con mucha precaución ante posibles cambios en las leyes de su país.

Por último, Wang, Li y Chen (2021) destacan el problema de interoperabilidad entre redes. Los ecosistemas NFT se encuentran aislados entre sí, y un *Token* no fungible solo puede ser intercambiado dentro de la misma red (por ejemplo, un activo alojado en la red de *Ethereum* solo puede ser comercializado dentro de la misma red). Además, la propia existencia del NFT depende exclusivamente de la red en cuestión, y no solo de la red de *Blockchain*. La única solución a estos problemas es la existencia de plataformas externas a cualquier red o ecosistema, que por su propia naturaleza permiten el intercambio de NFT de diferente procedencia. Sin embargo, la dependencia de un tercero rompe con la propia idea de *Blockchain*, cuyo objetivo era eliminar cualquier dependencia.

Otro gran problema al que se enfrenta la tecnología NFT es la gran cantidad de energía que consume la red de *Blockchain* y su consecuente efecto negativo para el planeta. Como ya hemos visto anteriormente, la red de *Bitcoin* basa su funcionamiento en una competición entre nodos para ser el primero en resolver el *hash* y minar el bloque dentro de la cadena de *Blockchain*. La red de *Ethereum*, por su parte, solucionará este problema mediante un sorteo, evitando que múltiples nodos empleen energía en minar un mismo bloque. Sin embargo, a fecha de 2023, la cantidad de energía empleada en cada transacción continúa siendo muy elevada, situándose entre los 20kg y los 48kg de CO2. Si lo extrapolamos a toda la red,

Figura 3. Consumo de energía de *Bitcoin* relativo a varios países



Fuente: Extraído de <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>

podemos comprobar cómo la red de *Blockchain* consume más energía que países como Finlandia, Bélgica o Chile (Antiporovich, 2021) (ver Figura 3). Otros autores, como Crespo (2021), defienden que el estudio de la cuestión está muy sesgado por la opinión de los investigadores hacia la tecnología. Por ello, aunque está demostrado que las redes de *Bitcoin* y *Ethereum* son ineficientes energéticamente hablando, existen numerosas variables que se deben tener en cuenta, como, por ejemplo, si la energía empleada proviene de un excedente que se hubiese perdido o si proviene de fuentes de energía sostenibles y/o renovables.

5.1. Las estafas y los NFT

En este caso, nos centramos en aquellos que afectan al ecosistema de los NFT, entre los que destaca el problema de las falsificaciones (Das, Bose, Ruaro, Kruegel y Vigna, 2022). Como ya se indicó, la autenticidad de un *Token* no fungible viene respaldada por un *smart contract*. Sin embargo, existen numerosos casos en los que un usuario anónimo ha duplicado el contenido de una colección y la ha subido a *Blockchain* imitando a la original (incluyendo un nombre o una web similares). De manera similar, existen otros casos en los que un usuario se ha apropiado ilícitamente de las obras de arte digitales de un artista y las ha *mintado* en la red de *Blockchain* alegando ser su propietario original. Esto genera problemas tanto al creador original, que a primera vista ha perdido la propiedad intelectual de la obra, como al comprador, que está adquiriendo una obra de arte falsificada que, llegado el momento, no valdrá nada.

Otras estafas las encontramos en el concepto de «escasez digital». La propia naturaleza del NFT permite al creador imponer limitaciones a su creación, ya sea limitando el número de activos que tendrá su colección o el número de copias disponibles de cada token. Sin embargo, en muchas ocasiones, el sistema de creación se aloja en un servidor externo a la red (como veíamos anteriormente, para ahorrar dinero en la tarifa de gas). Al no estar dentro del contrato inteligente, no existe ninguna limitación a la hora de modificar el sistema de rareza, o de crear nuevos NFT fuera de lo prometido.

Una estafa muy común se da durante la promoción de una colección de NFT. Es muy común sortear *Tokens* entre aquellos usuarios que realicen una serie de acciones (normalmente, promocionar la colección en sus redes sociales). En algunas ocasiones, el ganador nunca llega a recibir el *token* y, en otras, el ganador debe pagar al creador para cubrir la tarifa de gas, pero en realidad la tarifa que piden es varias veces mayor que el coste del gas. En otras ocasiones, el ganador es una cuenta falsa del propio creador, evitando así dar el regalo a un usuario real.

Otra estafa se da con el uso de información privilegiada por parte de los usuarios. En este caso, un informante ofrece información a un inversionista sobre los valores de cotización de una colección o activo, facilitando la decisión de compra o

Figura 4. En orden, NFTs de las colecciones CryptoSis, Evolved Apes NFT y Blockverse



Fuente: Extraído de <https://opensea.io/>

venta. El caso más famoso se dio en septiembre de 2021, cuando un empleado de *Opensea* compró un activo recién publicado antes de que apareciese en la página principal del *marketplace*. Minutos después, lo vendió con una ganancia neta de 18.875 *ETH* (aproximadamente 55,7 millones de dólares).

Por último, una de las estafas más comunes en el ecosistema de los NFT aprovecha una de las características más importantes de *Blockchain*: el anonimato. En estos casos, los estafadores crean una colección prometiendo una serie de beneficios a sus inversores. Una vez venden sus activos y obtienen el dinero, eliminan cualquier rastro de la colección, huyendo con el dinero y dejando a sus coleccionistas únicamente con un NFT sin valor. Irisarry (2022) lleva a cabo un análisis sobre las estafas más famosas de los últimos años:

- *CryptoSis* fue una colección de NFT lanzada por la famosa actriz porno Lana Rhoades y cuya compra daba acceso a poder hablar y quedar físicamente con ella. En pocas horas, la colección alcanzó 1,8 millones de dólares, momento en el que la actriz abandonó el proyecto.
- *Evolved Apes NFT* fue una colección de 10.000 activos cuya finalidad era crear un videojuego online. Una vez recaudaron 2,5 millones de dólares, los creadores borraron las redes sociales de la colección y «desaparecieron».
- *Blockverse* es un caso muy similar al anterior. Los creadores se inspiraron en el videojuego *Minecraft* para crear una colección de 10.000 NFT con los que crearían el videojuego. El 100% de la colección se vendió en solo 8 minutos, y los creadores «huyeron» con el dinero recaudado, unos 1,2 millones de dólares. Pocos días después, reabrieron la cuenta oficial en Twitter para comunicar que no seguirían adelante con el proyecto (ver Figura 4).

- *Squid* fue un videojuego inspirado en la famosa serie de Netflix *El juego del calamar* (*Squid Game*, Hwang Dong-hyuk, 2021). Tras la venta de activos por valor de 3,3 millones de dólares, sus creadores retiraron toda su inversión, haciendo caer los *tokens* en un 99,99%. Al igual que los casos anteriores, borraron todas las redes sociales vinculadas con la colección.

6. Los NFT y las marcas comerciales

Tal y como afirma Véliz (2021), los activos digitales han encontrado su lugar entre las grandes marcas y corporaciones, ofreciéndose como un medio para innovar en sus campañas de marketing y alcanzar de una forma distinta a su target. Por ejemplo, la empresa española de mensajería *Correos* ha lanzado una colección de *cripto-sellos* alojados en la red de *Ethereum* y con una utilidad similar a los sellos tradicionales. Con este movimiento de modernización, busca frenar las pérdidas que presentan anualmente debido a la sustitución del correo postal tradicional por el correo electrónico. Cabe destacar que esta idea no es original de *Correos*, pues siguen la misma idea de *Austrian Post*, una empresa de correos austriaca que lanzó sus primeros 150.000 *cripto-sellos* en 2019, y cuya utilidad se limitaba al envío de paquetes.

La moda internacional no se queda atrás. La icónica marca *Louis Vuitton* lanzó el videojuego *Louis The Game* en 2021, para conmemorar el 200 aniversario del nacimiento de su fundador. Con la colaboración del artista digital *Beeple*, se diseñaron los 30 coleccionables NFT que se pueden encontrar dentro del videojuego.

En el entorno del deporte, la NBA fue una de las marcas pioneras en adoptar la tecnología *Blockchain*, lanzando la colección *NBA Top Shot* con la que los usuarios pueden comprar momentos específicos (o *highlights*) de los partidos más importantes de la historia (Bourgi, 2021). En fútbol, el equipo francés *Paris Saint-Germain* lanzó su propia criptomoneda *PSG*. A su vez, el famoso jugador Leo Messi lanzó una carta digital oficial en la colección NFT *Eternity*.

La marca deportiva *Asics* realizó en 2021 una subasta de una colección de *Tokens* con los diseños más característicos de la marca. Por su parte, *Nike* también ha lanzado su propia colección de zapatillas virtuales, mostrando sus intenciones de entrar en el metaverso (Hayward, 2022). Su principal rival, *Adidas*, también ha lanzado su propia colección de NFT en colaboración con *Bored Apes Yacht Club* (colección citada anteriormente).

En alimentación, la famosa marca de aperitivos *Pringles* lanzó en 2021 una colección llamada «*Crypto Crisp*», con 50 versiones de una lata de patatas fritas dorada llena de patatas con forma de criptomoneda. Por su parte, la empresa de comida rápida *Taco Bell* también se unió a la fiebre de los NFT, esta vez con la venta de 25 activos con imágenes del plato que da nombre a la marca: el taco. Por último, la

empresa de bebidas *Coca-Cola* subastó una serie de viejas máquinas expendedoras digitales (llamadas *Coca-Cola Friendship Boxes*) que darán a los compradores obsequios adicionales para ser utilizados en el metaverso de *Descentraland*. Por último, la famosa multinacional *McDonald's* también ha conmemorado el 40° aniversario del *McRib* con el sorteo de 10 tarjetas coleccionables en formato NFT.

7. Los NFT y el sector publicitario

Uno de los aspectos más destacados de los NFT en la publicidad es la creación de experiencias exclusivas y personalizadas para los consumidores. Según Leonhardt y Groening (2022), los NFT permiten a las marcas ofrecer contenido exclusivo y limitado, lo que aumenta la percepción de valor y exclusividad entre los consumidores. Esta estrategia puede fortalecer la relación entre la marca y el consumidor, generando lealtad y compromiso. Por su parte, Clemons (2021) destaca que los NFT tienen el potencial de redefinir la creatividad y la personalización en la publicidad, permitiendo a las marcas conectar de manera más profunda y significativa con sus audiencias.

Los NFT presentan una oportunidad para nuevas formas de monetización y modelos de negocio en el ámbito publicitario. Como ya se ha señalado, las marcas pueden utilizar NFT para vender productos digitales únicos, como arte, música o coleccionables, que estén vinculados a sus campañas publicitarias (Martínez y Paredes, 2023). Esto no solo diversifica las fuentes de ingresos, sino que también crea una nueva forma de interacción entre la marca y los consumidores. García-Ruiz (2022) también observa que los NFT pueden servir como herramientas para las relaciones públicas, permitiendo a las empresas lanzar iniciativas innovadoras que atraigan a nuevos segmentos de audiencia.

La transparencia y la trazabilidad que proporciona la tecnología *Blockchain* resultan asimismo beneficiosas para la eficacia publicitaria. De acuerdo con López y Fernández (2021), la implementación de NFT en campañas publicitarias permite a las marcas y agencias rastrear de manera precisa la distribución y el impacto de sus anuncios. Esta transparencia reduce el fraude publicitario y aumenta la confianza de los anunciantes en la efectividad de sus inversiones.

No obstante, la adopción de NFT en la publicidad también conlleva ciertos desafíos y riesgos. La complejidad técnica y el desconocimiento generalizado sobre esta tecnología pueden ser barreras significativas. Según García y Muñoz (2022), es crucial que las agencias publicitarias y los anunciantes inviertan en educación y formación para comprender plenamente las capacidades y limitaciones de los NFT. Además, cuestiones legales y éticas, como la propiedad intelectual y la protección de datos, deben ser cuidadosamente consideradas y gestionadas.

8. DAFO

Una vez expuestas las líneas principales de nuestro trabajo, finalizamos esta exposición exponiendo en la figura 5 el DAFO con el que sintetizamos las oportunidades, riesgos y retos de la tecnología NFT para el ecosistema mediático global y el sector publicitario.

Tabla 1. DAFO resumen con los aspectos principales expuestos en los puntos anteriores

Debilidades <ul style="list-style-type: none">- Excesiva dependencia de la red de <i>Ethereum</i>.- Los protocolos de seguridad deben estar continuamente actualizados.- Los ecosistemas NFT se encuentran aislados entre sí.- La red de Blockchain consume demasiada energía.	Amenazas <ul style="list-style-type: none">- Sensibilidad ante cualquier contrat tiempo.- Intentos y materialización de estafas.- Ausencia de una regulación adecuada y común del mercado internacional.- Inestabilidad del mercado por culpa de una falta de política común.
Fortalezas <ul style="list-style-type: none">- Relación de confianza con el creador.- Mayor credibilidad en marketplaces que filtran y escogen a sus artistas.- Es un medio para innovar en marketing y alcanzar al target.- En publicidad, genera experiencias únicas y novedosas.	Oportunidades <ul style="list-style-type: none">- Constante evolución que permiten nuevas formas de uso de los NFT.- Confianza en la colección y la existencia de un sistema de usos.- Se puede monetizar el tiempo invertido en NFT.- Presente en ámbitos muy diversos como la música, los videojuegos, el arte...

Fuente: Elaboración propia

9. Conclusiones

Tras lo anteriormente expuesto, podemos elevar a definitivas las siguientes conclusiones. En primer lugar, creemos que se ha llevado a cabo una profundización efectiva en el universo de los NFT, llevando a cabo un análisis exhaustivo de su historia y planteando numerosos escenarios en los que su implementación puede significar un punto de inflexión. También hemos realizado una extensa investigación sobre el origen del dinero, su evolución a lo largo de la historia y su rumbo actual hacia las monedas criptográficas; todo ello vinculado con los *Tokens* No Fungibles para justificar de manera lógica su valor actual a nivel especulativo y como reserva de valor. Dado que todo el ecosistema NFT se encuentra alojado en la red de *Blockchain*, resulta imprescindible un estudio sobre la «cadena de bloque»,

especialmente sobre su funcionamiento y las características que vuelven a la red prácticamente impenetrable a día de hoy, ampliando este conocimiento con una aproximación a sus principales utilidades y, por supuesto, a algunas de las estafas más importantes que han experimentado los usuarios, debido, principalmente, al anonimato que ofrece Internet. Dentro de este estudio también se ha llevado a cabo un análisis de los principales protocolos criptográficos utilizados por la red de *Blockchain* para crear *Tokens*, centrándonos posteriormente en aquellos protocolos más comunes en el ecosistema NFT. Este análisis, aparte de explicar su funcionamiento, también sirve como una aproximación a la prácticamente infinita variedad de aplicaciones de la red *Blockchain* y la web 3.0.

En segundo lugar, se ha llevado a cabo una radiografía del estado actual del sector de la Publicidad y las Relaciones Públicas dentro del ecosistema NFT, estudiando aquellos casos de éxito que servirán como referentes a todas aquellas marcas corporativas y personales que quieran adentrarse en el *metaverso*. Dado que se trata de una tecnología emergente con escaso recorrido en el tiempo, resulta predecible observar cómo existen pocos ejemplos de empresas que realmente hayan implementado exitosamente la tecnología NFT, siendo muchas de las implementaciones meramente anecdóticas, y algunas de ellas proyectos a varios años vista que aún se encuentran en fases *alpha* y *beta*.

De esta forma, verificamos la hipótesis planteada afirmando que el universo NFT está modificando el ecosistema económico gracias al concepto de propiedad privada; y el mediático gracias a su auge exponencial, a las numerosas posibilidades para su implementación, y a las también numerosas estafas que asolan la red. Las marcas impersonales y los mensajes invasivos de venta pura son los más utilizados por la gran mayoría de colecciones, pero solo aquellas que no se centran en la venta, que muestran su rostro y sus verdaderas intenciones, y que aportan a la comunidad contenido de valor real, son las que realmente tienen éxito y viabilidad a largo plazo.

9.1. Futuras líneas de investigación

Aunque se ha cumplido con los objetivos y se han podido contrastar las hipótesis planteadas, consideramos que este estudio supone un punto de partida para futuras líneas de investigación, ya sea: 1) investigando en profundidad el auge de las criptomonedas como reserva de valor desde un punto de vista educativo; 2) ampliando el análisis del efecto del ecosistema NFT en el campo de la Comunicación y de la Publicidad y las Relaciones Públicas con las próximas implementaciones de marcas personales y corporativas.

Referencias

Ali, Muddasar y Bagui, Shika (2021). Introduction to NFTs: The Future of Digital Collectibles. En: *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol.12, n°10, 50-56.

Antiporovich, Nicolás. (2021). Ethereum consumiría 99% menos energía con la prueba de participación. *CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas*. Consultado el 30 de abril de 2022 en <https://bit.ly/48oPUQB>

Blanco, Luis (2022). *¿Dónde comprar NFT? Los mejores marketplaces de tokens no fungibles*. BeInCrypto. Consultado el 6 de abril de 2022 en <https://es.beincrypto.com/aprende/donde-comprar-nft-mejores-marketplaces/>

Bourgi, Sam (2021). *NBA Top Shot lidera el boom de los NFT con 230 millones de dólares en ventas*. Cointelegraph. Consultado el 2 de mayo de 2022 en <https://es.cointelegraph.com/news/nba-top-shot-leads-nft-explosion-with-230m-in-sales>

Brugat, Marc (2022). *El fracaso de los NFT de Ubisoft: solo 42 ventas en un mes y medio*. La Vanguardia. Consultado el 7 de mayo de 2022 en <https://bit.ly/460VmHO>

Bueno, Carlos (2021). Estoy en el Metaverso, ahora vuelvo. En: *Digital 4.0 / Factoría & Tecnología*, n°93, 6-9.

Clemons, E. K. (2021). The Future of Advertising and the Role of Non-Fungible Tokens (NFTs). En: *Journal of Advertising Research*, Vol.61, n° 4, 404-417. DOI: <https://doi.org/10.2501/JAR-2021-041>

Colás-Bravo, María del Pilar & Pablos-Pons, Juan de (2004). La formación del profesorado basada en redes de aprendizaje virtual: aplicación de la técnica DAFO. En: *Teoría de La Educación. Educación Y Cultura En La Sociedad de La Información*, n°5, 1-15.

Crespo, José Luis [QuantumFracture]. (2021). ¿Es Bitcoin un ATENTADO contra el Medio Ambiente? Criptomonedas y Contaminación. Consultado el 30 de abril de 2022 en https://www.youtube.com/watch?v=H_djHCQS10A&t=8s

Das, Dipajan; Bose, Priyanca; Ruaro, Nicola; Kruegel, Christopher y Vigna, Giovanni (2022). *Understanding Security Issues in the NFT Ecosystem*. University of California, Santa Barbara.

Fernández, A. M. (2021). La NFT Galería imnotArt en Chicago abre la primera exposición de NFT. *Cointribune*. Consultado el 9 de abril de 2022 en <https://bit.ly/48E7e4q>

Flores, J. (2022). Coin To Fish La Gran Estafa Desenmascarada. *CyberBump*. Consultado el 8 de abril de 2022 en <https://cyberbump.net/coin-to-fish-la-gran-estafa-desenmascarada/>

García, J., y Muñoz, P. (2022). Retos y oportunidades de los NFT en la publicidad digital. En: *Revista de Comunicación y Publicidad*, Vol.15, n°2, 45-62.

García-Ruiz, C. (2022). NFTs: Una Nueva Frontera para la Publicidad y las Relaciones Públicas. En: *Revista Española de Comunicación y Marketing*, Vol.18, n°2, 112-129. DOI: <https://doi.org/10.15581/003.18.2.112-129>

Gómez, Begoña (2021). ¿Quién es Beeple, el artista que acaba de vender un archivo digital por 57 millones de euros?. *El País*. Consultado el 6 de mayo de 2022 en <https://bit.ly/3t8qLEN>

Gusson, Cassio. (2021). Metaverso en quiebra: la criptomoneda del metaverso se desploma un 99% y cae de 801 a 4 dólares y el equipo anuncia el fin del proyecto. *Cointelegraph*. Consultado el 8 de mayo de 2022 en <https://bit.ly/3PtzLAJ>

Hayward, Andrew. (2022). Nike Lanza Sus Primeros Zapatos NFT Que Evolucionan en el Metaverso: Los CryptoKicks. *Decrypt*. Consultado el 2 de mayo de 2022 en <https://bit.ly/3RtCqNy>

Jaisurya, Charles. (2022). *Everything you need to Know about the NFT Marketplace with the Current Trend*.

Kostopoulos, Nikos; Dionysopoulos, Lambis; Noszek, Zalan y Roy, Ishan (2021). *Demystifying Non-Fungible*. The European Union Blockchain Observatory & Forum.

Lau, Kendrick (2020). *Non-Fungible Tokens. A Brief Introduction and History*.

Leonhardt, M., y Groening, S. (2022). NFTs and consumer engagement: A new frontier for brand loyalty. En: *Journal of Digital Marketing*, Vol.28, n°4, 120-134.

López, A. y Fernández, R. (2021). Transparencia y trazabilidad en la publicidad con tecnología blockchain. En: *Revista de Innovación Publicitaria*, Vol.10, n°3, 33-50.

Makrygiannis, Antonios (2019). EY blockchain platform supports Blockchain Wine Pte. Ltd. to launch TATTOO Wine marketplace across Asia Pacific. *EY*. Consultado el 10 de abril de 2022 en <https://bit.ly/3PtTCjl>

Martínez, C. y Paredes, L. (2023). *Modelos de negocio basados en NFT para la publicidad*. *Revista Española de Comunicación y Marketing*, 22(1), 78-95.

Mazur, Mieszko (2021). *Non-Fungible Tokens (NFT). The Analysis of Risk and Return*. IESEG School of Management. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3953535>

Nadini, Matthieu; Alessandretti, Laura; di Giacinto, Flavio; Martino, Mauro; Aiello, Luca María y Baronchelli, Andrea. (2021). Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features. En: *Scientific Reports*, Vol.11, n°1, 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00053-8>

Nambiapurath, Rahul. (2021). Malta es investigado por GAFI por su regulación laxa sobre criptomonedas. *BeInCrypto*. Consultado el 31 de abril de 2022 en <https://es.beincrypto.com/malta-investigado-gafi-regulacion-laxa-criptomonedas/>

Nguyen, T.; Larsen, A.; Doan, T.; Ho, T. y Zirlin, J. (2018) *Axie Infinity*. Consultado el 24 de julio de 2024 en <https://toaz.info/doc-view>

Oller, Adrián (2021). Diez cosas que no sabías (si es que sabías algo) sobre los NFT. *Wololo Sound*. Consultado el 5 de abril de 2022 en <https://wololosound.com/articulos/que-son-los-nft/>

Oller, Euge (2021). He Invertido \$50.000 en NFT's (os lo explico) Consultado el 24 de julio de 2024 en <https://www.youtube.com/watch?v=sAdfmEhw10I&t=99s>

Pinto-Gutiérrez, Christian; Gaitán, Sandra; Jaramillo, Diego y Velasquez, Simón (2022). The NFT Hype: What Draws Attention to Non-Fungible Tokens? En: *Mathematics*, Vol.10, n°3, 335-348. DOI: <https://doi.org/10.3390/math10030335>

Romero-Rodríguez Soledad; Mateos-Blanco Tania y Moreno-Morilla, Celia (2022). Aportaciones de la investigación colaborativa para el co-diseño de planes estratégicos de orientación: El caso de la Formación Profesional Andaluza (FPA). En: *Revista Complutense de Educación*, Vol.33, n°3, 485-499. DOI: <https://doi.org/10.5209/rced.74518>

Sanz, Roberto. (2022). Qué es y cómo funciona. *Roberto Sanz Criptomonedas*. Consultado el 31 de abril de 2022 en <https://bit.ly/3Lvz0FL>

Silvera, Richard (2021). *NFT Mastery: Conviértete en un experto de la venta de NFTs*. Consultado el 24 de julio de 2024 en <https://nftmastery.com/>

Tapscott, Don y Tapscott, Alex (2016). *Blockchain Revolution: How the technology behind Bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world*. Portfolio / Penguin.

Vaynerchuk, Gary (2022). Flyfish Club. *Flyfish Club*. Consultado el 5 de abril de 2022 en <https://www.flyfishclub.com/>

Véliz, Dalí (2021). Correos, Coca-Cola, Louis Vuitton... Cómo las grandes marcas utilizan los NFT en marketing. *Marketing 4 Ecommerce*. Consultado el 2 de mayo de 2022 en <https://bit.ly/3LBVSUJ>

Wang, Qing; Li, Rujia; Wang, Qi y Chen, Shiping (2021). *Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges*. University of Birmingham.

Weinberger, Markus (2022). What Is Metaverse? – A Definition Based on Qualitative Meta-Synthesis. En: *Future Internet*, n°11, 14. DOI: <https://doi.org/10.3390/fi14110310>