



FACULTAD DE DERECHO

DAOs: Tratamiento jurídico y política legislativa.

Inés Vinuesa Armada

5º E-3 Analytics

Derecho Mercantil

Tutor: Pablo Sanz Bayón

Madrid

Abril 2025

ÍNDICE:

I.	INTRODUCCIÓN	5
II.	CONTEXTO MUNDIAL DE LAS DAOS	7
2.1	CONTEXTO TECNOLÓGICO	7
2.1.1	Tecnologías de registro Distribuido. Blockchain.....	8
2.1.2	Smart Contracts	10
2.2	CONTEXTO FINANCIERO	13
2.2.1	DeFi y CeFi.....	13
2.2.2	Criptoactivos. NFT.....	15
III.	DEFINICIÓN Y SURGIMIENTO DE LAS DAOS.....	19
3.1	DEFINICIÓN	19
3.2	SURGIMIENTO.....	22
3.3	DAOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	24
IV.	CLAVES JURÍDICAS Y ENVOLTORIO LEGAL (LEGAL WRAPPERS).....	26
4.1	LAS SOCIEDADES DE CAPITAL.....	26
4.1.1	Capital social.....	27
4.1.2	Domicilio social y nacionalidad.....	28
4.1.3	Objeto social.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Órgano de administración y junta general.....	29
4.2	OTRAS FIGURAS JURÍDICAS.....	32
4.3	ASPECTO FISCAL.....	35
V.	POLÍTICA LEGISLATIVA	38
5.1	REGULACIÓN EUROPEA.....	38
5.2	ANÁLISIS DE OTRAS JURISDICCIONES.....	41
5.2.1	Estados Unidos.....	41
5.2.2	Islas Caimán.....	42
VI.	CONCLUSIONES	43
	ANEXO	44
	BIBLIOGRAFÍA	Error! Bookmark not defined.
1.	LEGISLACIÓN	Error! Bookmark not defined.
2.	JURISPRUDENCIA	Error! Bookmark not defined.
3.	OBRAS DOCTRINALES	44
4.	RECURSOS DE INTERNET	46

RESUMEN

Este trabajo expone las principales claves jurídico-económicas que permiten comprender las Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAOs) y las dificultades que presenta su regulación legal. En primer lugar, se destaca que estas organizaciones emplean la tecnología Blockchain y, mediante la ejecución de contratos inteligentes (Legal Smart Contracts), automatizan acciones basadas en un conjunto de reglas que conforman el estatuto básico del patrimonio criptográfico. Cada copropietario de dicho patrimonio obtiene un token, vinculado a las finanzas descentralizadas (DeFi). El concepto de DAOs surge a partir de un proyecto fallido en 2016, pero cuya esencia sigue vigente. Este contexto plantea a los juristas interrogantes sobre su adecuación a los marcos legales actuales. Los diferentes enfoques legales adoptados influirán considerablemente en los propietarios de estas organizaciones, quienes podrían establecerlas en distintas jurisdicciones según las políticas legislativas de cada país. Para formular una propuesta de regulación adecuada, es fundamental analizar las normativas principales en diversas jurisdicciones, con especial atención a Europa y ciertos estados de Estados Unidos. También resulta relevante contrastar estas legislaciones con la regulación vigente en las Islas Caimán, que ofrece una mayor flexibilidad a través de su sistema de licencias. Finalmente, se propone un marco regulatorio que tiene en cuenta todos los factores discutidos.

LISTADO DE ABREVIATURAS

DAO: Decentralized Autonomous Organizations (Organizaciones Autónomas Descentralizadas)

DLT: Distributed Ledger Technology

DeFi: Decentralized Finance

DGT: Dirección General de Tributos

DEXs: Decentralized Exchanges

CeFi: Centralized Finance

NFT: Non-fungible token

SCs: Stablecoins

UTXO: Unspent Transaction Output

LSC: Ley de Sociedades de Capital

C. de Com.: Código de Comercio

CC: Código Civil

CNMV. Comisión Nacional del Mercado de Valores

IA: Inteligencia Artificial

LIRPF: Ley del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas

LIVA: Ley del Impuesto sobre el Valor Añadido

LIS: Ley del Impuesto sobre Sociedades

TRLRHL: Texto Refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales

ICO: Initial Coin Offering

I. INTRODUCCIÓN

Las Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAOs, por sus siglas en inglés) surgieron en el entorno de las Finanzas Descentralizadas (DeFi), un espacio destinado a generar ingresos adicionales a partir de activos digitales y ampliar las vías tradicionales de financiación. Las DAOs se conciben como una nueva modalidad de empresa incorporada en blockchain, en particular al servicio del ecosistema DeFi.

Este fenómeno se ha desarrollado en un ámbito sin previsión reguladora específica y, como se abordará más adelante, no se ajusta fácilmente a la normativa de criptoactivos contemplada en el Reglamento MiCA. Como señala María del Sagrario Navarro, el legislador enfrenta un dilema regulatorio ante la necesidad de legislar una realidad en constante expansión¹. Paradójicamente, la tecnología blockchain, y con ella las DAOs, pretende generar mecanismos de confianza; sin embargo, esta confianza también produce incertidumbre y vulnerabilidad debido a la falta de regulación. Aunque el código parece suficiente para gobernar estas entidades y la regulación pueda percibirse como un freno a la innovación, la intervención del sistema legal resulta fundamental para abordar esta nueva realidad.

Las tecnologías de registro distribuido (DLT), sobre las cuales se profundizará en apartados posteriores, subyacen a la idea de sustituir a las autoridades y terceros de confianza. Expertos en DeFi argumentan que este movimiento es una respuesta de nuevas generaciones que buscan alternativas fuera del control gubernamental y financiero tradicional². En este sentido, las DAOs se proponen como un mecanismo transparente y eficiente de organización.

Si bien en este trabajo se aborda principalmente el contexto tecnológico y financiero, numerosos autores vinculan las DAOs a un contexto político que responde a ideologías como el liberalismo y el anarcocapitalismo. En la línea del liberalismo o *laissez-faire*, resulta relevante la “Declaración de Independencia del Ciberespacio” de John Perry Barlow, quien aboga por un nuevo contrato social basado en el ciberespacio. A su vez, el anarcocapitalismo va más allá del liberalismo económico, rechazando las organizaciones de poder centralizadas tal como las conocemos hoy³.

¹ Navarro Lériada, M^a.S., Gobierno corporativo, blockchain y smart contracts. Digitalización de las empresas y nuevos modelos descentralizados (DAOS), *Revista de derecho del mercado de valores*, n. 23, 2018, Madrid.

² González-Meneses García-Valdecasas, M., *Entender Blockchain. Una introducción a la tecnología de registro distribuido*, Aranzadi, Pamplona, 2019.

³ *Ibid.*

No obstante, y pese a los ideales libertarios que rodean a las DAOs, sus promotores aspiran a una limitación de responsabilidad que, en la práctica, solo es posible adaptando estas organizaciones a los marcos legales existentes. En el caso del ordenamiento jurídico español, la falta de una forma legal reconocida implicaría que los miembros respondan personalmente, con su patrimonio presente y futuro, ante cualquier eventualidad que afecte a la DAO.

Actualmente, las DAOs tienen un impacto económico significativo, con una cuota de mercado estimada en 20 mil millones de dólares, de acuerdo con plataformas que monitorean 2,452 organizaciones activas⁴. Estos datos demuestran el enorme alcance económico de las DAOs y confirman que blockchain se ha consolidado como una solución de verificación que ha llegado para quedarse.

⁴ DeepDAO. *Organizations*. DeepDAO. (Disponible en. <https://deepdao.io/organizations> última consulta 8/11/2024)

II. CONTEXTO MUNDIAL DE LAS DAOS

2.1 CONTEXTO TECNOLÓGICO

Las DAOs constituyen un avance relevante en el contexto de la evolución de internet, enmarcada en lo que se denomina Web 3.0. Esta nueva etapa de la red se caracteriza por la descentralización de la infraestructura digital. La Web 3.0 propone un entorno en el que los usuarios tienen mayor control sobre sus datos y participan de manera activa en la gobernanza de las plataformas digitales, lo cual es un principio inherente al diseño de las DAOs⁵.

La Web 1.0, conocida como el internet de los años 90, representa una fase inicial y arcaica que sentó las bases para la evolución hacia la Web 2.0. Esta segunda etapa se distingue por la primera interacción activa de los usuarios en la red, facilitada por la aparición del comercio electrónico y las redes sociales. No obstante, la Web 3.0 va más allá de esa interacción, incorporando la realidad virtual, la cual, según Cathy Hackl, Dirk Lueth y Tommaso Di Bartolo, “rompe las barreras entre el usuario y la tecnología”⁶.

Después de las etapas de la Web 1.0 y 2.0, la Web 3.0 se propone como un entorno en el que los usuarios no dependen de empresas ni de autoridades centrales para operar. En términos prácticos, se trata de una versión de internet en la que todos los participantes son propietarios. La también denominada "Cuarta Revolución Industrial" se caracteriza principalmente por tres aspectos clave: la disminución de la importancia de la propiedad intelectual en favor del uso masivo de software libre o de código abierto, una mayor concienciación sobre las políticas de privacidad, y la posibilidad de interactuar sin intermediarios⁷. Es en este último aspecto donde surgen las DAOs, las cuales se estructuran a través de la tecnología blockchain.

Por otro lado, instituciones como el Comité Económico y Social Europeo (CESE) mencionan la Web 4.0 para subrayar la necesidad de redefinir el marco legislativo europeo. En este contexto, se incluyen conceptos como el “efecto Proteo”⁸, que describe una tecnología capaz de permitir a las personas experimentar las sensaciones de su avatar. Este concepto refleja con

⁵ Jiménez Serranía, S. “Web 3.0, NFTs y Propiedad Intelectual”, en López-Tarruella Martínez, A. (dir.), *Protección y gestión de la propiedad intelectual en el Metaverso*, Lefebvre, 2023.

⁶ Hackl, C., Lueth, D., Di Bartolo, T., *Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World*, Wiley, 2022.

⁷ De Román Pérez, S., “Algunas reflexiones jurídicas sobre la nueva etapa de internet: Web 3.0, tokens, DAOs, y otros aspectos de la economía virtual” en Ortega Burgos, E. (dir.), *Nuevas Tecnologías 2023*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2023, p.185

⁸Dictamen del Comité Económico y Social Europeo, de 13 de diciembre de 2023, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Iniciativa de la UE sobre la web 4.0 y los mundos virtuales: en la vanguardia hacia la próxima transición tecnológica (DOUE 5 de marzo de 2024).

precisión el nivel de interacción alcanzado con la irrupción del nuevo mundo virtual, que muchos expertos consideran que contribuye a la “emergencia de una tecnocracia”⁹

En esta primera sección se proporciona un marco contextual que facilita la comprensión de una definición formal de las DAOs, mediante la exposición de conceptos tecnológicos fundamentales como la red blockchain y los Smart contracts.

2.1.1 Tecnologías de registro Distribuido. Blockchain.

En términos generales, la tecnología blockchain se define como un sistema tecnológico que permite a un conjunto de usuarios llevar a cabo acciones que son verificadas y registradas de manera inmutable en una red de servidores interconectados, denominados nodos. Estos nodos operan bajo el principio de registros distribuidos, conocido como Distributed Ledger Technology (DLT).¹⁰

En la tecnología blockchain, los datos se distribuyen a través de una red y se almacenan en los distintos nodos o registros distribuidos (distributed ledgers), de modo que toda la información se encuentra duplicada simultáneamente en cada uno de ellos. Esta estructura confiere a la red una elevada resiliencia, lo que implica que el fallo de uno o varios nodos no compromete el funcionamiento del sistema en su totalidad¹¹. En caso de que un nodo sufra un error, los nodos restantes continúan operando con acceso completo a la versión más reciente de la información almacenada.

Los nuevos datos se añaden a la cadena en forma de bloques. Este proceso se lleva a cabo mediante una secuencia de bloques interconectados que garantiza la inmutabilidad de los registros previamente almacenados, dado que cada bloque contiene tres elementos clave: el hash del bloque anterior, un hash propio y un sello de tiempo. Un hash es un conjunto de caracteres encriptados de tal forma que su modificación resulta imposible¹².

Cada bloque se cierra con un identificador único, denominado “hash”, y el siguiente bloque se inicia utilizando dicho identificador, lo que actúa como un sello criptográfico que asegura la

⁹ Sanz Bayón, P., “Desafíos jurídicos del mercado ante la revolución digital” en Hernández González-Barreda, P. y Martínez Muñoz, M., *Estudios de Derecho Mercantil y Derecho Tributario. Derechos de los socios en las sociedades de capital, consumidores y productos financieros y financiación de empresas en el nuevo marco tecnológico*, Thomson Reuters Aranzadi, Madrid, 2019, p. 253

¹⁰ Finck M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge, United Kingdom, 2019, pp. 6-8.

¹¹ *Ibid.*

¹² Gudín Rodríguez-Magariños, F., *Criptoactivos: de la paralegalidad a la paulatina legalización*, Sepín, Madrid, 2022, pp. 29-33.

integridad del sistema. De esta manera, una vez que un bloque ha sido registrado en la cadena, no puede ser alterado, garantizando así la seguridad e inalterabilidad de la información.

Además, cualquier nueva información que se añada a la cadena debe ser validada mediante un proceso de consenso entre los nodos participantes, lo que unifica el estado de los datos en todos los bloques en cada momento. Esta arquitectura descentralizada elimina la existencia de un punto central vulnerable a ataques, reforzando así la seguridad y la estabilidad del sistema. De este modo, blockchain asegura una mayor fiabilidad y protección frente a intentos de manipulación o interrupciones externas, al distribuir las funciones críticas entre múltiples nodos de la red.

Para ilustrar el concepto de blockchain, puede imaginarse un libro de contabilidad electrónico cuyo contenido se replica en tiempo real en cada uno de los nodos de la red. Sin embargo, para añadir nueva información en dicho libro, es necesario el consentimiento de todos los usuarios¹³. De esta manera, todos los propietarios tienen acceso al libro en su última versión y dicha versión se replica en cada uno de los ordenadores en los que se pueda tener acceso al libro.

Las ideas expuestas presentan blockchain como un sistema de registro de datos. No obstante, esta visión constituye solo el punto de partida para comprender blockchain no simplemente como un sistema de registros, sino como una infraestructura para el desarrollo de aplicaciones. En este sentido, resulta relevante mencionar la definición propuesta por Vitalik Buterin, creador de Ethereum, quien destaca:

*“A blockchain is a magic computer that anyone can upload programs to and leave the programs to self-execute, where the current and all previous states of every program are always publicly visible, and which carries a very strong cryptoeconomically secured guarantee that programs running on the chain will continue to execute in exactly the way that the blockchain protocol specifies.”*¹⁴

Esta definición pone el énfasis en la automatización de los procesos. De este modo, blockchain actúa como una infraestructura sobre la cual se ejecuta código de manera automática, siguiendo los principios previamente mencionados de interconexión, resiliencia e inmutabilidad. Esto

¹³Muñoz Pérez, A.F., *Las DAOs y el reto de controlar el algoritmo*, Aranzadi, Navarra, 2023.

¹⁴Buterin, V., “Visions, part 1: The value of blockchain technology”, *Ethereum Blog*, (disponible en <https://blog.ethereum.org/2015/04/13/visions-part-1-the-value-of-blockchain-technology>, última consulta 3/10/2024).

permite que las aplicaciones desarrolladas sobre blockchain funcionen de forma autónoma, eliminando la necesidad de intermediarios y garantizando tanto la seguridad como la transparencia de las operaciones.

En este sentido, la DLT sirve de base para la creación de otras aplicaciones como los Smart contracts o las DAOs. Concretamente, el blockchain es un componente esencial para las DAOs, ya que estas representan un modelo de organización humana diseñado para la toma de decisiones en el ámbito digital, por lo que se dice que "viven en la cadena"¹⁵. Los estatutos y normas que rigen estas organizaciones están codificados en la cadena, lo que implica que su administración se encuentra automatizada mediante software. Como más adelante se verá, este mecanismo otorga a los participantes un poder de decisión equitativo, que no se ejerce discrecionalmente, sino que está predefinido conforme a lo establecido en el código de la DAO.

2.1.2 Smart Contracts

El profesor Iñigo Navarro Mendizábal se refiere a los Smart Contracts como una “categoría dinámica caracterizada por su ejecución automática a través de un programa informático”. Al hablar del carácter dinámico, el profesor alude a diversos ejemplos que ilustran esta propiedad esencial de los Smart Contracts¹⁶.

Más allá del ejemplo tradicional de las máquinas expendedoras, los contratos inteligentes también encuentran aplicación en los seguros asociados al carsharing. En este tipo de arrendamiento, la cobertura del seguro se limita estrictamente al período de alquiler del vehículo por parte del usuario. Así, el sistema calcula y cobra automáticamente el importe correspondiente al tiempo de uso, sin requerir la intervención del contratante. Además, en caso de incumplimiento en el pago, el contrato ejecuta una cláusula que bloquea la cuenta del usuario, exigiendo de forma inmediata el pago de la deuda pendiente¹⁷.

El origen del término se remonta a 1995, cuando su creador, Nick Szabo, jurista e informático, los definió como “un algoritmo de transacción computarizado que ejecuta los términos del contrato”¹⁸. Su propósito era transformar un contrato en código informático, dado que ambos comparten la misma lógica: “If this, then that” (si ocurre esto, entonces sucede aquello).

¹⁵Navarro Lérída, M.S., “Cadena agroalimentaria y relaciones de red: Sostenibilidad y generación de valor a través de las tecnologías de registro distribuido (blockchain)” en Cabañate Pozo, R. et al. (coord.), *Derecho de Sociedades, Concursal y de los Mercados Financieros*, Sepin, Madrid, 2022, p.904

¹⁶ Navarro Mendizábal, I.A., *Derecho de obligaciones y contratos*, Civitas, Navarra, 2019, p. 302-305.

¹⁷ *Ibid.*

¹⁸ Gudín Rodríguez-Magariños, F., *Criptoactivos: de la paralegalidad a la paulatina legalización*, Sepín, Madrid, 2022, p.78.

La doctrina clasifica los smart contracts en dos categorías: contratos fuertes y contratos débiles, diferenciados principalmente por su grado de exigibilidad ante tribunales o instituciones arbitrales¹⁹. Los contratos débiles son aquellos que, en caso de disputa, pueden requerir intervención judicial o arbitral para su ejecución. Por otro lado, los contratos fuertes presentan una estructura que, debido a su diseño en código, prácticamente elimina la posibilidad de incumplimiento, ejecutándose de manera autónoma y sin necesidad de intervención externa para asegurar su cumplimiento.

En este contexto, también es fundamental distinguir entre los *smart contracts* y los *legal smart contracts*, siendo estos últimos aquellos que se despliegan en una cadena de bloques o blockchain²⁰. Cabe señalar que es posible encontrarse con contratos electrónicos que incluyan un negocio jurídico (como, por ejemplo, un contrato de matriculación en una universidad) y un software que automatiza las prestaciones, sin que ello implique que estamos ante un legal smart contract, ya que el cumplimiento del contrato puede depender de quien controla dicho software.

Sin embargo, tal como se ha analizado en el apartado anterior, la cadena de bloques permite que la ejecución del programa se realice de manera independiente a la voluntad de las partes involucradas. En consecuencia, los *legal smart contracts* son, en esencia, contratos legales, con la particularidad de que ofrecen un valor añadido al ejecutar sus términos en la blockchain.

Por otro lado, existen *legal smart contracts* que son fruto de la IA y por ende pueden generar declaraciones de voluntad que, por su falta de previsibilidad, no pueden ser adscritas a personas. Este es precisamente el problema que subyace al funcionamiento de las DAOs algorítmicas.²¹

Los legal smart contracts presentan tres características principales:

En primer lugar, son contratos, es decir, acuerdos de voluntades entre al menos dos partes, destinados a crear, modificar o extinguir relaciones jurídicas entre ellas. Asimismo, deben cumplir con los tres elementos esenciales en nuestro ordenamiento: consentimiento, objeto y causa. El Smart contract constituye la vinculación contractual entre una DAO y sus participantes, con fuerza de ley ex artículo 1.091 CC.²²

¹⁹ Navarro Lérica, M^a.S., (2018), *Op. Cit.*

²⁰Tur Faúndez, C., “Smart legal contracts” en Barrio Andrés, M., et al., *Legal Tech. La transformación digital de la abogacía*, La Ley, Madrid, 2019.

²¹ Muñoz Pérez, A.F., *Las DAOs y el reto de controlar el algoritmo*, Aranzadi, Navarra, 2023, 1.3.

²² Menéndez Arias, M^a.J., Rodríguez García, T. y Alcaide Soler, F., “Blockchain y Derecho Societario” en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, Wolters Kluwer, Madrid, 2018, pp. 529-533

En segundo lugar, son contratos electrónicos que emplean aplicaciones web y operan a través de internet. La ejecución contractual se realiza acudiendo a fuentes de información externa (“oráculos” en palabras de Sanz Bayón²³), con las que verificar si se cumple la condición pactada. Por ello, se encuentran dentro del ámbito de aplicación del artículo 23 de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico.

Finalmente, la ejecución de las prestaciones, ya sea en su totalidad o en parte, es realizada por el software desplegado en la cadena de bloques. De este modo, el consentimiento de las partes solo es requerido en el momento del acuerdo, pero no durante la ejecución del mismo. Por tanto, no se puede hablar de un incumplimiento contractual por un desarrollo inexacto de la prestación.

Así, el adjetivo Smart no debe entenderse como inteligencia en el sentido de la Inteligencia Artificial. Los Smart contracts no pueden entender el lenguaje natural ni verificar si ha ocurrido el presupuesto de hecho para un contrato. Por ende, la intervención humana es necesaria para poner en marcha un Smart contract, sin perjuicio de que la ejecución posterior devenga de forma automática.²⁴

Las DAOs utilizan *legal smart contracts* para automatizar decisiones, realizar operaciones y gobernar la relación de sus miembros.

²³ Sanz Bayón, P., “Desafíos jurídicos del mercado ante la revolución digital” en Herández González-Barreda, P. y Martínez Muñoz, M., *Estudios de Derecho Mercantil y Derecho Tributario. Derechos de los socios en las sociedades de capital, consumidores y productos financieros y financiación de empresas en el nuevo marco tecnológico*, Thomson Reuters Aranzadi, Madrid, 2019, p. 259

²⁴Finck, M. *opt. Cit.* p. 3

2.2 CONTEXTO FINANCIERO

Desde una perspectiva económica, emerge la idea de una progresiva superación del modelo conocido como economía colaborativa, basado en la cooperación entre individuos para obtener recursos financieros. En este contexto, parte de la doctrina²⁵ atribuye a las DLT, y en particular al blockchain, el surgimiento de una nueva etapa económica caracterizada por la desintermediación, la transparencia y la automatización de procesos, lo que podría redefinir las estructuras de mercado y la forma en que se generan y distribuyen los bienes y servicios.

En cuanto al aspecto financiero de las DAOs, es necesario distinguir entre los sistemas criptográficos y las finanzas tradicionales. Tanto en los sistemas financieros tradicionales como en los criptográficos centralizados, es común la presencia de entidades centralizadas encargadas de verificar y validar las transacciones, generalmente cobrando comisiones por sus servicios y haciendo que el funcionamiento del sistema dependa completamente de ellas. Esto contrasta con los sistemas descentralizados, como los que emplean las DAOs, donde las transacciones son verificadas y validadas por una red distribuida sin la necesidad de intermediarios, lo que busca eliminar costes y aumentar la transparencia gracias a su presencia en la blockchain. Asimismo, es relevante señalar que tanto el sistema financiero criptográfico como el sistema financiero tradicional realizan funciones de trading, lending e investing.²⁶

Los dos principales usos de las DAO se encuentran en el desarrollo de la industria DeFi y los NFTs²⁷, por lo que a continuación se presenta una introducción a ambos conceptos.

2.2.1 DeFi y CeFi

Las DeFi (Decentralised Finance) despegan en el campo de las finanzas digitales cuyo comienzo encontramos en 2014 con el surgimiento de Ethereum. Así, la descentralización elimina los intermediarios permitiendo a los usuarios un acceso libre y transparente de las finanzas ofreciendo los mismos servicios que se encuentran en el sector financiero tradicional.²⁸

²⁵Navarro Lérica, M.S., “Cadena agroalimentaria y relaciones de red: Sostenibilidad y generación de valor a través de las tecnologías de registro distribuido (blockchain)” en Cabañate Pozo, R. et al. (coord.), *Derecho de Sociedades, Concursal y de los Mercados Financieros*, Sepin, Madrid, 2022, p. 897

²⁶ Aramonte S., Huanf, W., y Schrimpf, A., “DeFi risks and decentralization illusion”, *BIS Quarterly Review*, December 2021, pp. 21-34.

²⁷ Muñoz Pérez, A.F., (2023), *op. cit.*

²⁸Muñoz Pérez, A.F., “DeFi: La descentralización de las finanzas en Blockchain y su controvertida regulación” en Cabañate Pozo, R., et al (coord.), *Derecho de Sociedades, Concursal y de los Mercados Financieros*, Sepin, Madrid, 2022, p. 869.

Las DeFi introducen dos innovaciones clave: por un lado, las stablecoins, y por otro, nuevos protocolos para trading, lending e investing.²⁹

Las stablecoins (SCs) son un tipo de criptoactivo diseñado para mantener un valor estable mediante el uso de diversos mecanismos de estabilización, con el fin de limitar su volatilidad. Existen tanto stablecoins CeFi como DeFi, y la principal diferencia entre ellas radica en si operan en la cadena (on-chain), es decir, dentro de la blockchain y, por tanto, de manera descentralizada, o fuera de la cadena (off-chain), siendo centralizadas. El ejemplo tradicional de stablecoins es Tether, pues fue la primera en aparecer y se caracteriza por tokenizar el euro y el dólar estadounidense, entrando en la categoría de tokenized funds.³⁰ De esta manera, su volatilidad se hace depender de las transacciones fiat ejecutadas fuera de la cadena.

Sin embargo, no todas las stablecoins se clasifican como tokenized funds o fiat-backed stablecoins; también existen otras categorías, como las collateralised stablecoins y las algorithmic stablecoins, en términos empleados por Miguel Estruch Ferrano.³¹

La principal distinción entre estas categorías radica en su respaldo. Los tokenized funds están garantizados por unidades de valor monetario, lo que les permite ser canjeados directamente por una cantidad de dinero. En contraste, las collateralised stablecoins se basan en un activo colateral, lo que significa que no pueden ser canjeadas directamente por efectivo. Por otro lado, las algorithmic stablecoins no tienen un activo subyacente, y se logran ajustando la oferta y la demanda. Actualmente se presentan como una opción teórica que queda fuera del alcance del Reglamento MiCA, pues no se ha adoptado ninguna stablecoins algorítmica de manera generalizada.

Llegados a este punto, es importante destacar que la clasificación mencionada anteriormente no depende de si las stablecoins se consideran CeFi o DeFi. La diferencia entre estos dos conceptos radica en la presencia de intermediarios en las CeFi y la ausencia de respaldo público en las DeFi.³²

Junto con las stablecoins, los tokens de gobernanza constituyen uno de los principales activos digitales dentro del ecosistema DeFi. Según el Banco de España, “los denominados tokens de

²⁹ Aramonte S., Huanf, W., y Schrimpf, A., *op.cit.* p. 21

³⁰ *Ibid.*

³¹ Estruch Ferrando, M., *Regulación financiera de los criptoactivos*, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2023, pp. 68-71

³² Aramonte S., Huanf, W., y Schrimpf, A., *op.cit.* p. 25

gobernanza confieren a los miembros de una comunidad el derecho a formular propuestas y a pronunciarse legítimamente sobre su adopción (es decir, un protocolo)”³³. Aunque estos tokens serán abordados en mayor detalle en el análisis de los criptoactivos en el apartado 2.2.23.1, es importante destacar su doble función. Por un lado, otorgan derechos económicos a sus poseedores, y por otro, su naturaleza criptográfica permite que sean intercambiados libremente en el mercado.

En el ámbito del trading, los criptoactivos pueden cotizar tanto de manera centralizada como descentralizada. Sin embargo, en la actualidad, operar en plataformas descentralizadas de intercambio o DEXs suele ser más costoso debido a las tarifas de gas (*gas tariffs*).

En cuanto a los préstamos en el ecosistema DeFi, estos funcionan de manera peer-to-pool.³⁴ Los pools son conjuntos de criptoactivos de aportaciones individuales³⁵. Así, no se identifica directamente ni al prestamista ni al prestatario, y los tipos de interés se establecen de forma automática en virtud de parámetros como la demanda o el tamaño del pool. Por otro lado, destacan los flash-loans, que ofrecen financiación sin necesidad de garantías, bajo la condición de que se cumplan ciertas reglas que aseguran la devolución del importe dentro de la misma transacción.

Por último, existen portafolios descentralizados con reglas predeterminadas en el ámbito de las inversiones cuyo uso fundamental es la especulación. Las wallets o carteras digitales constituyen la forma en la que los usuarios acceden y gestionan sus criptoactivos.³⁶

2.2.2 Criptoactivos. NFT

Tanto las mencionadas stablecoins como los tokens de gobernanza pertenecen a la categoría de criptoactivos fungibles. Estos se distinguen por su capacidad para ser intercambiados por otros activos del mismo tipo, manteniendo un valor equivalente. En contraste, los criptoactivos no

³³ Banco de España, “Las finanzas descentralizadas o los criptoactivos de última generación”, BOLETÍN ECONÓMICO 2023/T3, 2023 (disponible en <https://doi.org/10.53479/30650> , última consulta 23/10/2024).

³⁴ Auer R., Haslhoder B., Kitzler S., Saggese P, y Victor F., “The Technology of Decentralized Finance (DeFi)”, *BIS Working Papers*, n. 1066, 2023, p. 13 (disponible en <https://www.bis.org/publ/work1066.pdf> última consulta 24/10/2024).

³⁵ Banco de España *opt cit.* p. 6

³⁶ Aramonte S., Huanf, W., y Schrimpf, A., *op.cit.* p. 27

fungibles (NFT) poseen la singularidad de no poder ser sustituidos por otro activo del mismo tipo, dado que cada uno de ellos es único y no replicable en su naturaleza o valor.³⁷

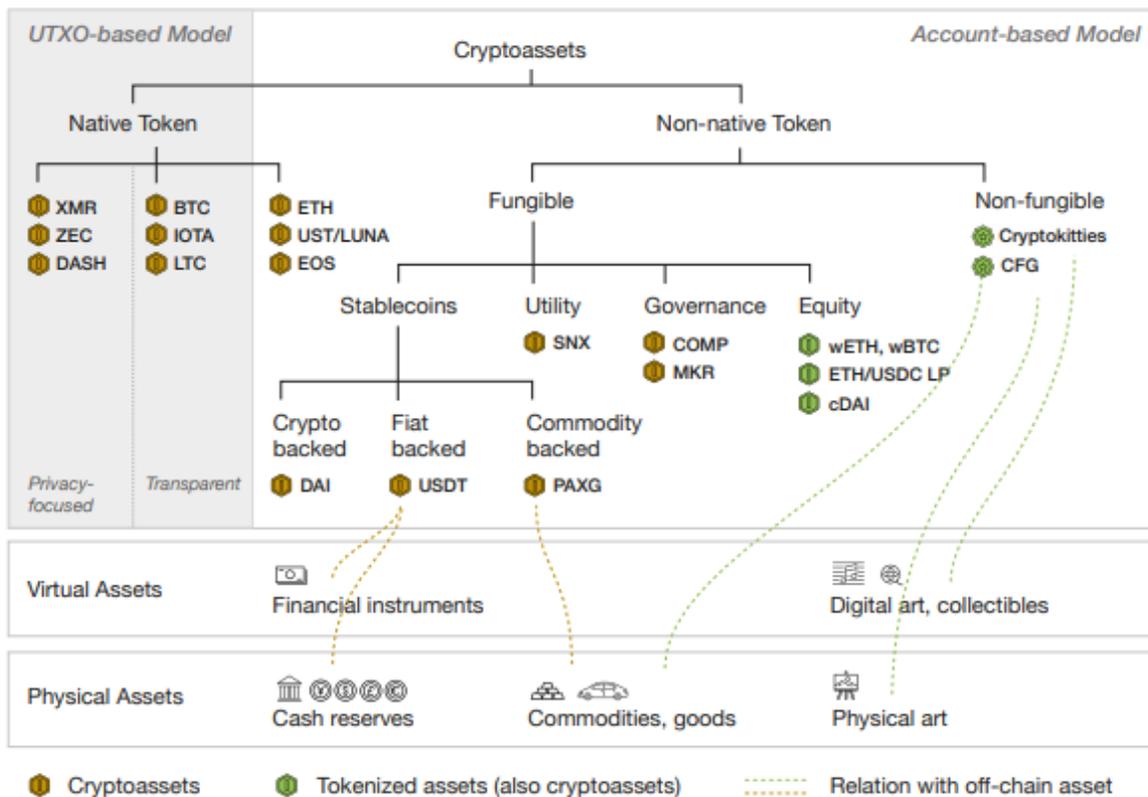


Figura 1: Taxonomía de criptoactivos. Auer R. et al. “The Technology of Decentralized Finance (DeFi)”

La Figura 1 presenta una clasificación de criptoactivos que incluye tanto tokens fungibles como no fungibles, partiendo de una diferenciación fundamental entre los modelos UTXO (Unspent Transaction Output) y los modelos basados en cuentas. El modelo UTXO se caracteriza por la representación de una fracción de moneda no gastada, de modo que cada transacción implica la creación y eliminación de UTXOs específicos. Este sistema ofrece una alta eficiencia en términos de trazabilidad y transparencia, ya que cada transacción se registra de manera discreta y permite un seguimiento preciso en la blockchain. Por otro lado, los sistemas basados en cuentas operan de forma más similar a las cuentas bancarias tradicionales, en las que los saldos individuales se actualizan directamente con cada transacción. Estos modelos de cuentas

³⁷ Ankerbrand T., Bieri D., Cortivo R., Hoehener J., Hardjono T., “Proposal for a Comprehensive (Crypto) Asset Taxonomy”, *Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, 2020 (disponible en <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.11877> ultima consulta 24/10/2024).

permiten a los usuarios visualizar un saldo acumulado similar a una gestión de fondos más convencional.³⁸

Los tokens nativos, por su naturaleza, se distinguen por ser medios de pago alternativos a la moneda tradicional, desempeñando un papel fundamental dentro de sus respectivas redes blockchain. Estos tokens suelen estar diseñados para facilitar transacciones y cubrir tarifas de red, como sucede con Bitcoin (BTC) en la red de Bitcoin o Ether (ETH) en Ethereum. En cambio, otros criptoactivos actúan como tokens con valor intrínseco, vinculado a la credibilidad y calidad de la entidad emisora. Dichos criptoactivos pueden respaldar diferentes activos o servicios, representar derechos específicos o incluso reflejar la participación en la gobernanza de proyectos descentralizados. La principal diferencia radica en que los tokens nativos se enfocan en la utilidad de la red, mientras que los criptoactivos respaldados pueden tener funciones y valores asociados a los objetivos de la entidad que los emite.³⁹

Los tokens no fungibles (*NFTs*) son activos digitales únicos que representan derechos sobre bienes cuyo carácter exclusivo puede verificarse mediante la blockchain. A diferencia de los bienes fungibles, que son intercambiables y considerados según número, medida o peso (como dinero o materias primas), los *NFTs* no pueden sustituirse por otros equivalentes. Su singularidad los asemeja a bienes no fungibles tradicionales, como obras de arte originales o muebles personalizados, que poseen características individuales. La no fungibilidad es el atributo central de los *NFTs*, diferenciándolos de otros activos digitales al garantizar autenticidad y exclusividad en el ámbito digital.⁴⁰

En el contexto de las DAOs, se suele hablar de la fragmentación de *NFTs*, un proceso que consiste en bloquear un *NFT* para emitir tokens fungibles respaldados por dicho *NFT*.⁴¹ Así, el valor del *NFT* original depende de los tokens fungibles emitidos, lo cual amplía el acceso a *NFTs* de alto valor y atrae a numerosos inversores. Además, este proceso de fraccionamiento puede llevarse a cabo en masa con un conjunto de *NFTs*.

³⁸ Hui Feng J., Udomlertsakul N., Tamprasirt A., “Credencial Control Balance: A Universal Blockchain Account Model Abstract From Bank to Bitcoin, Ethereum External Owned Account and Account Abstraction”, International College of Digital Innovation, 2024, p.6 (disponible en <https://arxiv.org/pdf/2402.10616> última consulta 26/10/2024).

³⁹ Tasca P., “Token-Based Business Models” en Lynn T. et al, *Disrupting Finance*, Palgrave MacMillan, Dublin, 2019, p. 135

⁴⁰ Jiménez Rubio, R., “La representación digital de activos (tokenización)”, en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, 2ª edición, Wolters Kluwer, Madrid, 2023.

⁴¹ Gámez Baracaldo M^a.C., Armando Corredor Higuera J., *NFT (token no fungibles) y sus implicaciones en el mercado de valores*, Derecho PUCP, 90, 2023 pp. 523-564 (disponible en <https://doi.org/10.18800/derechopucp.202301.015> última consulta 26/10/2024).

III. DEFINICIÓN Y SURGIMIENTO DE LAS DAOS

3.1 DEFINICIÓN

Las DAOs pueden definirse como un conjunto de legal smart contracts que gestionan una empresa de manera autónoma y sin entidades centrales⁴². Sin perjuicio de que haya quienes asemejan las DAOs a sociedades limitadas con unos estatutos autoejecutables⁴³, para comprender plenamente su funcionamiento es necesario profundizar en los tres conceptos que las conforman: Organización, Autonomía y Descentralización.

El término “Organización” es complejo y se refiere a una estructura orientada al desarrollo de una actividad específica. La doctrina cuestiona la necesidad de su personificación en las DAOs, ya que, aunque a nivel legal puede ser conveniente para limitar la responsabilidad, estas estructuras no requieren necesariamente una entidad jurídica formal⁴⁴. María del Sagrario Navarro hace referencia a un blog de Vitalik Buterin para ilustrar la complejidad que conlleva el concepto de organización en este contexto⁴⁵.

Por otro lado, la autonomía en las DAOs se deriva del funcionamiento de los legal smart contracts, que permiten a estas organizaciones operar de manera independiente según las instrucciones programadas en un código específico⁴⁶. Así, se habla del principio fundamental de la DLT “the code is law”, que precisamente supone que el automatismo del software se impone para todos los usuarios.⁴⁷

“Descentralización” en el contexto de las DAOs implica que la relación entre los participantes en la organización no se basa en una administración tradicional, sino en principios de igualdad, voluntariedad, reciprocidad y beneficio mutuo⁴⁸, impulsada por las aportaciones de recursos de los miembros y los rendimientos generados. Sin embargo, en el ámbito de los tokens de pago, algunos expertos argumentan la necesidad de un control monetario central adecuado y abogan por la intervención pública en el ámbito de las tecnologías de registro distribuido (DLT)⁴⁹. Por

⁴² Navarro Lérica M^a.S., *Gobernanza de comunidades en la Web3: el papel de las DAOs*, Derecho Digital e Innovación, LA LEY, 16, 2023.

⁴³ Vijayakumaran, A., *Democratizing NFTs: F-NFTs, DAOs and Securities Law*. *Richmond Journal of Law and Technology*, Richmond Journal of Law and Technology, 2021, p. 4 (disponible en <https://doi.org/10.2139/ssrn.396490> última consulta 26/10/2024)

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ Buterin V., *What even is a institution?*, 2022 (disponible en <https://vitalik.eth.limo/general/2022/12/30/institutions.html> última consulta 26/10/2024).

⁴⁶ Muñoz Pérez, A.F., *Las DAOs y el reto de controlar el algoritmo*, Aranzadi, Navarra, 2023.

⁴⁷ Ibáñez Jiménez, J.W., *Tokens valor (security tokens). Régimen y técnica de los criptoactivos negociables y sus mercados (MICAs)*, Lefevre, Madrid, 2021.

⁴⁸ Muñoz Pérez, A.F., *Op. cit.*

⁴⁹ Ibáñez Jiménez, J.W., *Op. cit.*

tanto, la descentralización en las DAOs no es totalmente operativa, ni deseable, en ciertos aspectos.

Una DAO, en esencia, es un patrimonio criptográfico sin control centralizado, cuyo funcionamiento es estrictamente online, sin activos reales, y on-chain, es decir, operando en una blockchain como Ethereum o EOS a través de una serie de normas predefinidas codificadas en un smart contract.

Generalmente, las DAOs comienzan con un conjunto de personas que comparten una misión u objetivo común y que se comunican mediante plataformas como Telegram o Discord. A medida que crece una DAO, sus miembros pueden optar por lanzar un token para recaudar capital y los miembros de la DAO suelen contribuir con activos.⁵⁰

Los tokens representan la participación de los miembros en una DAO y funcionan como monedas ligadas a los objetivos específicos del proyecto. En principio, estos tokens no tienen restricciones para su comercialización, aunque las partes pueden establecer condiciones específicas para su transferencia. Además, los tokenholders mantienen su anonimato mediante el uso de claves criptográficas.⁵¹ Por ello, la reclamación de responsabilidad a los usuarios de las DAOs se complica ante la imposibilidad de vincular un tokenholder con una persona física o jurídica del mundo real.

En lo que respecta a su naturaleza jurídica, María del Sagrario Navarro ya adelanta que la adquisición de tokens en una DAO es una operación de inversión cuyo carácter es dudoso en nuestro ordenamiento⁵². Parte de la doctrina los describe como títulos valores impropios⁵³. Si bien comparten ciertas características propias de los títulos valores, carecen de otros elementos esenciales, ya que no están destinados a la circulación. Aquellos que plantean esta posibilidad reconocen que los tenedores de estos criptoactivos no adquieren el derecho a una cantidad determinada de dinero, sino que para obtener una ganancia deben enajenar sus activos financieros en una plataforma virtual⁵⁴.

⁵⁰De Román Pérez, S., “Algunas reflexiones jurídicas sobre la nueva etapa de internet: Web 3.0, tokens, DAOs, y otros aspectos de la economía virtual” en Ortega Burgos, E. (dir.), *Nuevas Tecnologías 2023*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2023, pp.196-199.

⁵¹Kaal, W.A., “Blockchain-based corporate governance”, *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, vol. 4, n. 1, 2021, p. 6 (disponible en <https://ssrn.com/abstract=3441904> última consulta 6/11/2024).

⁵² Navarro Lérda, M^a.S., (2018), *Op. Cit.*

⁵³ González Granada, J., “Aspectos jurídicos del token”, *Taller de Derechos*, 2017 (disponible en <https://tallerdederechos.com/naturaleza-juridica-del-token/> última consulta 6/12/2024).

⁵⁴ Sanz Bayón, P., “Análisis sobre la naturaleza jurídica de las criptomonedas y la regulación europea de los proveedores de servicios de cambio y custodia de monederos electrónicos”, *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, 160, 2020.

El principal problema de esta consideración viene con las Initial Coin Offerings (ICOs). Esta operación consiste en emitir criptoactivos con el objetivo de obtener financiación a través del canje de dinero, lo cual en origen ante su falta de regulación ha generado mucha inseguridad jurídica⁵⁵. La CNMV considera la mayor parte de las ICO como emisiones u ofertas públicas de valores negociables sujetas a su previa autorización.⁵⁶

Si bien la tokenización de activos es una práctica legal, plantea el desafío de que las criptomonedas, aunque aceptadas como medio de pago en ciertos países, pueden generar desconfianza.

⁵⁵ *Ibid.*

⁵⁶Consideraciones de la CNMV sobre “criptomonedas” e “ICOs” dirigidas a los profesionales del sector financiero, 8 de febrero de 2018 (disponible en <https://www.cnmv.es/portal/verDoc.axd?t=%7B9c76eef8-839a-4c19-937f-cfde6443e4bc%7D>; última consulta 28/12/2024).

3.2 SURGIMIENTO

El origen de las DAOs se sitúa en 2016 con el desarrollo de Slock.it, una start-up alemana que buscaba constituirse como un vehículo de inversión descentralizado. Su modelo de negocio consistía en un proyecto de crowdfunding en el que se emitían tokens a los participantes que contribuían financieramente. Los interesados transferían la criptomoneda ether a “The DAO” y, a cambio, recibían tokens de participación, los cuales permitían a los titulares proponer y votar proyectos de inversión. Este fondo de inversión, construido sobre la red blockchain de Ethereum, se conoció como “The DAO”⁵⁷.

En menos de un mes, The DAO recaudó aproximadamente 160 millones de dólares; sin embargo, pronto se identificaron vulnerabilidades en su seguridad. Antes de que se pudieran presentar propuestas de inversión, un hacker aprovechó estas vulnerabilidades y transfirió 3,6 millones de ethers (equivalentes a 70 millones de dólares) a una estructura similar llamada “Child DAO.”⁵⁸

El smart contract de The DAO especificaba que los fondos transferidos permanecerían bloqueados durante 28 días, lo cual abrió un margen de actuación. Ante esta situación, surgieron dos opciones posibles. La primera opción consistía en retroceder la cadena de bloques para eliminar el evento del hackeo. La segunda opción implicaba modificar la blockchain de Ethereum mediante una bifurcación (hard fork) justo en el punto donde el hacker aún no podía disponer de los fondos, permitiendo a los usuarios decidir si adoptar la nueva versión de Ethereum o continuar con la versión clásica (Ethereum Classic)⁵⁹.

Por otro lado, algunos sostenían que “the code is law”, argumentando que el hacker tenía derecho a retener los fondos, ya que cualquier intervención dañaría la reputación de Ethereum como plataforma inmutable. Finalmente, aproximadamente el 85% de los tenedores de Ethereum votaron a favor de la segunda opción, el hard fork, lo que permitió implementar los cambios necesarios en la blockchain de Ethereum y marcó un momento decisivo en la historia de las DAOs y de las criptomonedas⁶⁰.

Aunque “The DAO” fue un proyecto fallido, su funcionamiento aporta elementos clave para comprender el marco actual de las DAOs. Este sistema seguía una regla de mayoría simple

⁵⁷ Sims, A., “Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): The evolution of companies?”, *New Zealand Universities Law Review*, n. 28, pp. 11-14, 2019 (disponible en: <https://ssrn.com/abstract=3524674>)

⁵⁸ Menéndez Arias, M^a.J., Rodríguez García, T. y Alcaide Soler, F., “Blockchain y Derecho Societario” en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, Wolters Kluwer, Madrid, 2018, pp. 520-524.

⁵⁹ *Id.*

⁶⁰ *Id.*

para la toma de decisiones, las cuales debían ser aprobadas exclusivamente por los titulares de tokens. Además, los usuarios minoritarios disponían de un mecanismo similar a un derecho de separación, conocido como “Split”, mediante el cual cualquier titular de tokens en desacuerdo con el resultado de una votación podía crear una “ChildDAO” o “SplitDAO” en la que transferir sus tokens, facilitando así la disidencia y la autonomía dentro de la estructura.⁶¹

⁶¹ *Id.*

3.3 DAOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Las DAOs presentan limitaciones, por ejemplo, no son capaces por sí mismas de detectar errores de programación o escribir código, por lo que resulta necesario proceder a votar una propuesta para contratar a un tercero que se encargue de estas tareas, con la consiguiente pérdida de tiempo, y problemas de seguridad.⁶²

Sin embargo, las DAOs resultan ideales para ejecutar tareas automatizadas. En este sentido, Govindji, CEO de DecideAI, en el contexto de la regulación de la IA en California “*Safe and Secure Innovation for Frontier Artificial Intelligence Models Act*” (SB 1047), sostiene que tareas como la implementación legalmente obligatoria de protocolos de seguridad debería llevarse a cabo mediante una DAO.⁶³

Este ejemplo ilustra el amplio potencial de desarrollo que las DAOs pueden ofrecer. En el ámbito de la IA, los expertos destacan cada vez más la importancia de descentralizar su desarrollo y señalan el papel crucial que desempeñan las DLT en este objetivo. Un caso relevante es Lightchain, un proyecto que busca democratizar el desarrollo de la IA a través de mecanismos de gobernanza descentralizada, abordando desafíos clave como la privacidad, el sesgo y la escalabilidad⁶⁴. Aunque su *whitepaper* no detalla la estructura organizativa que adoptará, las características descritas sugieren que las DAOs podrían constituir un vehículo ideal para cumplir con estos propósitos.

No obstante, las DAOs no solo pueden servir como un vehículo para integrar la IA, sino que también pueden beneficiarse de esta tecnología para aumentar su eficiencia y optimizar la toma de decisiones. En uno de sus artículos, Tatiana Revoredo analiza cómo el fundador de Ocean Protocol plantea que las AI DAOs podrían marcar el inicio de una nueva era en el desarrollo de la IA⁶⁵.

En el mismo artículo, se exploran diversas formas de interacción entre la IA y las DAOs. Mientras que algunas propuestas, como convertir a una IA en propietaria de una DAO, parecen poco viables a corto plazo, otras, como la convergencia de múltiples IA en una o varias DAOs,

⁶² Jiménez Rubio, R., “La representación digital de activos (tokenización)”, en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, 2ª edición, Wolters Kluwer, Madrid, 2023.

⁶³ “What the California AI “killswitch” bill means for decentralized AI”, *Cointelegraph*, 31 de Agosto de 2024 (disponible en <https://www.tradingview.com/news/cointelegraph:0675f56d6094b:0-what-the-california-ai-killswitch-bill-means-for-decentralized-ai/>; última consulta 29/12/2024).

⁶⁴ “Lightchain Protocol AI v1”, *Lightchain* (disponible en <https://lightchain.ai/lightchain-whitepaper.pdf>; última consulta 29/12/2024).

⁶⁵ Revoredo, T., Artificial Intelligence and DAOs: the perfect match?, *Medium*, 26 de noviembre de 2023 (disponible en <https://tatianarevoredod.medium.com/artificial-intelligence-and-daos-the-perfect-marriage-d84250d6bf3e>; última consulta 29/12/2024).

resultan más factibles y podrían generar beneficios significativos. Según Revored, la IA opera bajo un modelo de “inteligencia enjambre,” donde su potencial radica en el número de agentes y sus conexiones, lo que convierte esta vía de implementación en una opción altamente prometedora.

Por otro lado, la integración de la IA en las DAOs podría enfocarse en la ejecución de tareas específicas dentro de su núcleo operativo. Por ejemplo, sería posible entrenar a una IA para adquirir criptoactivos que se encuentren por debajo de un valor predeterminado, automatizando así ciertas funciones clave.

Finalmente, el algoritmo de consenso conocido como Proof of Intelligence (PoI) representa, en palabras de María del Sagrario Navarro⁶⁶, “una simbiosis entre el blockchain y la IA.” Este algoritmo surge como una alternativa frente al Proof of Work (PoW), que se basa en la cantidad de trabajo computacional realizado, y al Proof of Stake (PoS), que valora la cantidad de tokens en posesión de un usuario. El PoI, al combinar elementos de blockchain e IA, introduce un enfoque innovador en la evolución de los algoritmos de consenso.

El *Proof of Intelligence* podría servir como un mecanismo para demostrar la capacidad de un participante y validar su participación en el sistema. También puede actuar como evidencia de que se ha realizado un procesamiento cognitivo significativo, como la generación de un nuevo concepto, idea o conocimiento. Este esfuerzo garantizaría la legitimidad del participante en el registro de transacciones siendo recompensado con tokens.⁶⁷

En conclusión, la convergencia entre las DAOs y la inteligencia artificial representa un campo de innovación que ya está generando avances significativos, gracias a la complementariedad intrínseca entre ambas tecnologías. Este desarrollo plantea un futuro en el que estas herramientas no solo convivirán, sino que también podrán integrarse de manera eficiente en marcos regulatorios. Por ello, es fundamental que los legisladores adquieran un conocimiento profundo de estas realidades, comprendiendo tanto sus potencialidades como sus desafíos, para garantizar una regulación adecuada que fomente su desarrollo responsable y sostenible.

⁶⁶ Navarro Lérída, M^a.S., 2018.

⁶⁷ Swan, M. (2015), “Blockchain Thinking: The Brain as a DAC (Decentralized Autonomous Organization)”, *IEEE Technology and Society Magazine*, 4, Vol. 34, 2015, pp. 50.

IV. CLAVES JURÍDICAS Y ENVOLTORIO LEGAL (LEGAL WRAPPERS)

Para operar en el ámbito jurídico, las DAOs necesitan envoltorios legales que permitan su materialización. Estos legal wrappers son determinantes para regular aspectos fundamentales, como la forma en que desarrollan sus actividades, su régimen de responsabilidad y su marco tributario.

En caso contrario, si las DAOs operasen al margen de cualquier legal wrapper, se plantea la cuestión de si podrían ser consideradas sociedades irregulares conforme al ordenamiento jurídico español. Esta duda surge del artículo 39 LSC, que establece un plazo de un año desde el otorgamiento de la escritura de constitución para que una sociedad pueda ser reconocida formalmente, antes de ser clasificada como irregular. Este artículo presupone la formalización del contrato de sociedad mediante escritura pública, el cual debe cumplir con los requisitos mínimos del artículo 22 LSC.

Uno de los elementos esenciales previstos en el artículo 22 LSC es la identificación de los socios, un requisito que entra en conflicto con el carácter anónimo de los tokenholders en las DAOs, lo cual incumple además el artículo 38.1 LSC y el artículo 38.2 RRM. Aunque se pudiera argumentar que la identificación criptográfica mediante wallets podría cumplir con este requisito, aún quedarían pendientes otras exigencias clave del artículo 22 LSC, como la elección de un tipo social determinado. Como se analizará a continuación, la consideración de las DAOs como sociedades de capital enfrenta diversos obstáculos legales que complican su encaje en este modelo.

Por lo tanto, dada la imposibilidad de otorgar escritura de constitución a una DAO, no es posible considerarlas como sociedades irregulares. Sostener lo contrario implicaría reconocerles personalidad jurídica, así como atribuir responsabilidad a sus socios y administradores.

4.1 LAS SOCIEDADES DE CAPITAL

Las sociedades de capital en nuestro ordenamiento jurídico están reguladas por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, que aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, así como por el Real Decreto 1784/1996, de 19 de julio, que aprueba el Reglamento del Registro Mercantil. Estas disposiciones establecen los requisitos legales fundamentales que deben cumplir las sociedades de capital para su constitución y reconocimiento. A continuación, se analizarán aquellos requisitos que generan mayor controversia en el contexto de las DAOs.

4.1.1 Capital social

La primera característica de una sociedad de capital como corazón del patrimonio neto. Conectar un poco más con las DAOs. Que no suene tan teórico...

Establece el artículo 58 LSC que en las sociedades de capital solo podrán ser objeto de aportación los bienes o derechos patrimoniales susceptibles de valoración económica, siendo este el carácter fundamental para asegurar la capitalización real de las sociedades.

Por razón de objeto, se distingue entre dos tipos de aportaciones.

Las aportaciones dinerarias (art. 61 LSC y ss.) deben realizarse en euros. Si se utiliza una moneda distinta, esta debe convertirse a euros en el momento de la constitución de la sociedad, siempre y cuando dicha moneda esté admitida a cotización oficial. Este requisito ya evidencia las dificultades para aceptar aportaciones en criptoactivos como válidas dentro de este marco normativo. En este sentido, la doctrina sostiene que los criptoactivos no pueden considerarse aportaciones dinerarias.

Rabasa Martínez⁶⁸ señala que los criptoactivos no cumplen con la definición de dinero electrónico proporcionada por el artículo 2 de la Directiva 2009/110/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009 sobre el acceso a la actividad de las entidades de dinero electrónico y su ejercicio, así como sobre la supervisión prudencial de dichas entidades, ya que no representan un crédito contra un emisor. Esto se debe a que la falta de una entidad emisora centralizada implica la ausencia de respaldo crediticio alguno.

Asimismo, el autor argumenta que artículo 2 de la Ley 21/2011, de 26 de julio, sobre dinero electrónico incluye una lista cerrada de emisores autorizados para su emisión. Estas entidades deben contar con la autorización del Ministerio de Economía y Hacienda, tras un informe del Banco de España y del servicio ejecutivo encargado de la prevención del blanqueo de capitales y las infracciones monetarias. Aunque un análisis exhaustivo de estos requisitos excede el alcance de este estudio, es importante señalar que la doctrina considera inviable que estos criterios puedan aplicarse a cualquier emisor de criptoactivos.

Las aportaciones no dinerarias o en especie lo constituyen aquellos bienes o derechos patrimoniales susceptibles de valoración económica (art. 58 LSC) y deben describirse en la escritura de constitución con su valoración en euros (art. 63 y ss. LSC). En España, la primera sociedad limitada cuyo capital estaba compuesto íntegramente por criptoactivos fue

⁶⁸ Rabasa Martínez, I., “Integración del capital social con criptomonedas”, *Revista de Derecho de Sociedades*, n. 53, 2018.

Coinffeine, S.L., cuya constitución incluyó un capital social de 9,38506347 Bitcoin⁶⁹. La escritura de constitución de la sociedad definió los bitcoins como “*un bien patrimonial inmaterial ‘documento electrónico’, objeto de derecho real, en forma de unidad de cuenta definida mediante la tecnología informática y criptográfica denominada ‘Bitcoin’, que permite ser utilizada como contraprestación en transacciones de todo tipo*”⁷⁰. No obstante, Ignacio Goma Lanzón, el notario encargado de la inscripción de la sociedad, expresó reservas sobre considerar a los bitcoins como objeto de derechos reales, argumentando que resultaba dudoso que existiera un poder directo e inmediato sobre los mismos.

A pesar de estas reservas, se proporcionó la dirección de Bitcoin que albergaba los criptoactivos, y se verificó que dicha dirección contenía 9,38506347 Bitcoin, cuya valoración en el momento de la consulta ascendía a 3.920,00 euros, de acuerdo con la página web oficial de Blockchain Ltd. (<https://blockchain.info/>).

4.1.2 Domicilio social y nacionalidad

En el ordenamiento español, la LSC adopta el criterio de sede real, estableciendo en su artículo 9.1 que las sociedades deben fijar su domicilio en el lugar donde se encuentra su centro principal de comercio e intereses, conocido en el ámbito europeo como “Center of Commerce and Interests” (COMI).

Sin embargo, esta normativa plantea desafíos significativos en el caso de las DAOs. Al estar distribuidas globalmente, los tokenholders pueden ubicarse en cualquier parte del mundo, y las actividades de la organización pueden desplegarse de manera descentralizada sin un centro operativo específico. Estas organizaciones surgen con el propósito de operar y generar impacto en diversos países, trascendiendo fronteras.

Según De Filippi y Wright⁷¹, a diferencia de las organizaciones de software tradicionales, cuya localización se puede identificar a través de un servidor específico, una DAO opera de manera simultánea en cada nodo de la blockchain. Ello complica la determinación de la jurisdicción y ley aplicable a las DAOs.

⁶⁹ Goma Lanzón, I., “¿Se puede constituir una sociedad con Bitcoin?”, *Hay Derecho*, 2014 (disponible en <https://www.hayderecho.com/2014/06/09/se-puede-constituir-una-sociedad-con-bitcoins/>; última consulta 6/12/2024).

⁷⁰ *Ibid.*

⁷¹ De Filippi, P. y Wright, A., *Blockchain and the Law: the rule of code*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 2018, pp. 146-155.

Forum shopping. Elemento clave para aplicar la ley personal de la sociedad. Que problemáticas hay con esto en Europa. Patrimonios off shore. Las DAOs y paraísos fiscales van de la mano y puede haber un riesgo de que si Europa no regula vamos a poder trazar

4.1.3 Junta General

Uno de los principales desafíos que plantea el funcionamiento de las DAOs es la dificultad para identificar formalmente a sus socios. Este requisito, fundamental en el ordenamiento jurídico español, choca con la naturaleza descentralizada y, en muchos casos, anónima de los titulares de tokens. Además, la Ley 10/2010, de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo, centrada en el control del origen de los fondos que financian la actividad de las sociedades de capital, añade un obstáculo adicional para reconocer a los tokenholders como socios en el sentido tradicional de las sociedades mercantiles.

Por otro lado, desde la perspectiva de la gobernanza, la incorporación de la tecnología blockchain en las juntas generales podría suponer una evolución significativa en términos de transparencia y eficiencia. Entendida la Junta General como la reunión de socios destinada a expresar la voluntad social, el uso de blockchain ya ha demostrado su utilidad en ciertos contextos, ofreciendo beneficios como mayor eficacia operativa, seguridad en los procesos (al permitir un recuento simultáneo y sin intermediarios) y una experiencia más satisfactoria para los accionistas, lo que contribuye a un aumento del quórum⁷².

Sin embargo, tal y como señala María del Sagrario Navarro⁷³, la utilización de blockchain en las juntas de accionistas de las sociedades cotizadas no representa un cambio de paradigma en la gobernanza, sino un estadio intermedio que ya es tangible. La verdadera innovación, en este sentido, radicaría en un modelo de gobernanza basado en la toma de decisiones por parte de los titulares de tokens, quienes, mediante algoritmos de consenso, determinarían los proyectos en los que debe invertir la organización.

La doctrina sostiene que la transformación de una DAO en una sociedad de capital compatible con la normativa española requeriría la incorporación de formalidades que alterarían significativamente su modo de operar⁷⁴. Si bien algunas funciones, como el pago de impuestos,

⁷² Santander S.A. y Broadridge Inc., “Santander y Broadridge utilizan por primera vez tecnología blockchain para votar en una junta general de accionistas”, 2018 (disponible en <https://www.santander.com/content/dam/santander-com/es/documentos/historico-notas-de-prensa/2018/05/NP-2018-05-17-Santander%20y%20Broadridge%20utilizan%20por%20primera%20vez%20tecnologia%20C3%ADa%20blockchain%20para%20votar%20en%20una%20ju-es.pdf>, última consulta 8/12/2024).

⁷³ Navarro Lérica, M^a.S., (2018), *Op. Cit.*

⁷⁴ Menéndez Arias, M^a.J. et al., *Op. Cit.*

podrían ser automatizadas, otras, como el depósito de cuentas anuales y libros sociales ante notario, implican una transición necesaria de la realidad virtual a la jurídica. Este paso, que debe realizarse por medio de personas físicas o jurídicas, subraya las limitaciones del marco normativo actual para acomodar plenamente el funcionamiento de las DAOs.

4.1.4 Órgano de administración

El principal obstáculo legal para el funcionamiento de las DAOs en el marco de la normativa societaria española se encuentra en el artículo 212 LSC, que exige que los administradores de las sociedades sean personas físicas o jurídicas. Este requisito genera conflictos con el régimen de responsabilidad de los administradores regulado en los artículos 236 y siguientes de la LSC, dado que en las DAOs la gestión social se lleva a cabo mediante el código que sustenta los contratos inteligentes.

En el contexto de las DAOs, destaca una figura clave para su funcionamiento: los Curators. Estos pueden considerarse como entidades designadas por la organización para desempeñar dos funciones principales: en primer lugar, verificar que el contrato inteligente publicado en la blockchain por un contractor coincide con el código fuente que el tokenholder ha declarado desplegar en la propuesta sometida a votación; y, en segundo lugar, confirmar que las propuestas provienen de usuarios debidamente identificados. Además, los Curators actúan como un mecanismo de seguridad para prevenir ataques de mayoría entre los tokenholders, desempeñando un papel esencial en la operativa de las DAOs.⁷⁵

En relación con la responsabilidad jurídica, algunos autores sostienen que los Curators⁷⁶ podrían ser responsables en caso de incumplimiento de sus funciones. Esta responsabilidad podría exigirse mediante acciones individuales o sociales por parte de los inversores, salvo en supuestos concretos en los que dicha posibilidad se rechace expresamente. Esta situación guarda similitudes con el régimen de responsabilidad de los administradores tradicionales y plantea una cuestión crucial: ¿podrían los tokenholders ser considerados administradores de hecho y, en consecuencia, estar sujetos a responsabilidad conforme al artículo 236 de la LSC?

Los defensores de esta posibilidad argumentan que la Junta General en las DAOs no se limita a intervenir en decisiones extraordinarias o de gran relevancia, como ocurre en las sociedades tradicionales, sino que participa activamente en la gestión diaria de la organización. En

⁷⁵ Navarro Lérica, M^a.S., (2018), *Op. Cit.*

⁷⁶ Hinkes, D., “A legal analysis of The Dao exploit and possible investor rights”, *Bitcoin Magazine*, 2016 (disponible en <https://bitcoinmagazine.com/culture/a-legal-analysis-of-the-dao-exploit-and-possible-investor-rights-1466524659>; última consulta 10/12/2024)

consecuencia, se plantea que el rol del administrador en las sociedades de capital podría perder su sentido, al quedar vacías de contenido las atribuciones que le son propias.⁷⁷

Sin embargo, no debe olvidarse que los Curators plantean un enfoque novedoso que podría, en ciertos aspectos, mitigar algunas de las dificultades identificadas por la teoría de la agencia, que, como señala Davies⁷⁸, implica tres tipos principales de problemas en el ámbito del derecho societario. En primer lugar, los conflictos entre la gestión (agente) y los accionistas dispersos (principal), derivados de la dificultad de alinear los intereses de ambos. En segundo lugar, los conflictos entre los accionistas mayoritarios (agentes) y los minoritarios (principales), que pueden surgir cuando los primeros toman decisiones que favorecen sus intereses en detrimento de los segundos. Por último, se encuentran los conflictos entre los agentes y otros grupos de interés externos, como empleados, acreedores u otras partes interesadas, cuyas prioridades pueden quedar desatendidas en el proceso de toma de decisiones empresariales.

⁷⁷ Tihomirov Kostov, S., “El curator de las DAO como figura alternativa al administrador tradicional en las sociedades de capital”, *Seminario Permanente de Ciencias Sociales Universidad Castilla-La Mancha*, n. 14, 2019 (disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8370007>; última consulta 11/12/2024)

⁷⁸ Davies, P.L. et al., “Response to the European Commission’s Green Paper ‘The EU Corporate Governance Framework’”, *European Company Law Experts*, 2011 (disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1912548; última consulta 11/12/2024).

4.2 OTRAS FIGURAS JURÍDICAS

A continuación se presentan otras figuras jurídicas en el ordenamiento jurídico español y se analiza su compatibilidad con el funcionamiento de las DAOs.

4.2.1 Sociedad civil

La regulación de las sociedades civiles se encuentra en los artículos 1.665 y siguientes del Código Civil. Sin embargo, la distinción entre sociedad civil y sociedad mercantil ha sido históricamente compleja en el derecho español. Esta diferenciación se basa en dos criterios principales: uno objetivo, relacionado con la realización de una actividad mercantil, y otro subjetivo, vinculado a la condición de empresario.⁷⁹

La propuesta de calificar a las DAOs como sociedades civiles podría interpretarse como un intento de evitar la aplicación de las normas propias de las sociedades mercantiles, sorteando así los impedimentos legales analizados previamente que dificultan su encaje dentro de las sociedades de capital. No obstante, este planteamiento no es nuevo. El Tribunal Supremo, en su Sentencia de 20 de febrero de 1988⁸⁰, resolvió que las sociedades civiles con objeto mercantil constituyen imposibles jurídicos aplicando el criterio objetivo, según el cual, las actividades mercantiles deben desarrollarse a través de vehículos mercantiles. En consecuencia, determinó que una sociedad dedicada a una actividad mercantil queda excluida del ámbito civil y, si no está debidamente inscrita, se considera una sociedad irregular sujeta al régimen jurídico de las sociedades colectivas.

En este sentido, y como se ha señalado al inicio del apartado IV, no es posible calificar a las DAOs como sociedades irregulares. Además, los artículos 1.692 y 1.693 del Código Civil disponen que la administración de las sociedades colectivas debe recaer, bien en los socios designados en el contrato social, o, en su defecto, en todos los socios por igual. Este esquema resulta claramente incompatible con el funcionamiento de las DAOs, cuya gestión se realiza a través de contratos inteligentes y mecanismos descentralizados, sin depender de administradores identificados o establecidos convencionalmente.

A esto se suma que, tras la reforma introducida por la Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades, las sociedades civiles con objeto mercantil están sujetas al mismo régimen tributario y a las mismas obligaciones legales que las sociedades mercantiles. Esta

⁷⁹ Vigil Fernández, C., “Las llamadas sociedades civiles con objeto mercantil y su régimen jurídico”, *Diario La Ley*, n. 8551, 2015.

⁸⁰ Sentencia del Tribunal Supremo, de 20 de febrero de 1988 [versión electrónica – base de datos Aranzadi. Ref. RJ\1988\1073]. Fecha de la última consulta: 27/12/2024.

equiparación normativa refuerza aún más la imposibilidad de encuadrar a las DAOs dentro del marco de la sociedad civil, ya que no cumple con los principios y requisitos que rigen dicha figura jurídica en el derecho español.

4.2.2 Joint Venture

Se ha intentado equiparar a las DAOs con figuras contractuales del *common law*, como el contrato de joint venture, un negocio jurídico atípico de colaboración empresarial en el que varias personas se asocian mediante un acuerdo contractual sin crear una persona jurídica independiente. En este modelo, los participantes acuerdan explotar un negocio común durante un tiempo limitado, compartir utilidades, y asumir las pérdidas derivadas. Además, los derechos sobre la propiedad intelectual o el *goodwill* son colectivos, y las tareas de administración pueden gestionarse a través de contratos inteligentes. Una ventaja del régimen de joint ventures en el *common law* es la exclusión de la responsabilidad solidaria propia de las sociedades personalistas, lo que permite cierta analogía con las DAOs. Sin embargo, esta exclusión de responsabilidad no es universal, ya que normativas como los Códigos Civiles de Argentina o el Código de Comercio de Ecuador no la contemplan. Asimismo, mientras que las *joint ventures* suelen requerir el consentimiento, a veces unánime, para la transmisión de participaciones, las DAOs permiten que los *tokenholders* realicen libremente estas transmisiones, reflejando su carácter descentralizado y autónomo.⁸¹

No obstante, aunque el joint venture sea un contrato atípico en el *common law*, en el derecho español existe una figura similar: el contrato de cuentas en participación, regulado en los artículos 239-243 del Código de Comercio. Esta modalidad contractual comparte ciertas características con el joint venture pero cuenta con regulación específica en nuestro ordenamiento. Según dichos artículos, las cuentas en participación no constituyen sociedades, carecen de formalidades solemnes y no requieren inscripción en el Registro Mercantil ni el uso de una denominación comercial. Además, quienes contraten con el gestor de la cuenta no tienen acción directa contra los demás cuentapartícipes, ya que la responsabilidad de estos últimos (o de los *tokenholders*, en el caso de una DAO) se limita a las obligaciones que el gestor pueda reclamarles. En este esquema, el gestor actúa en nombre propio y por cuenta ajena, lo que podría establecer un paralelismo con ciertos roles en las DAOs, aunque con limitaciones significativas en términos de descentralización y autonomía.

⁸¹ Jiménez Rubio, R., “La representación digital de activos (tokenización)”, en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, 2ª edición, Wolters Kluwer, Madrid, 2023.

4.3 ASPECTO FISCAL

Un aspecto clave en el ámbito de la tecnología blockchain —particularmente en relación con los Bitcoins y los NFT— es el cumplimiento de las obligaciones tributarias derivadas de las operaciones realizadas, ya que inicialmente se pensaba que las DAOs podían quedar excluidas de toda regulación financiera⁸².

Por ello, el presente análisis tiene como objetivo ofrecer una visión general de la tributación aplicable, abarcando tanto a las DAOs como a otras estructuras basadas en blockchain, con una diferenciación entre fiscalidad directa e indirecta.

4.3.1 Fiscalidad Directa

Las rentas generadas por operaciones con criptoactivos están sujetas al Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) y se clasifican como ganancias o pérdidas patrimoniales, tributando como rentas del ahorro⁸³. Además, según la consulta vinculante V1948-21 de la Dirección General de Tributos (DGT), la obtención de activos virtuales derivada de la participación en acciones comerciales debe incluirse en la base imponible general del contribuyente, conforme a los artículos 45, 46 y 48 de la Ley del IRPF⁸⁴.

En relación con la venta de monedas virtuales homogéneas, la DGT aplica el criterio FIFO (primero en entrar, primero en salir)⁸⁵. Sin embargo, existe incertidumbre respecto a la aplicación de la normativa que limita el cómputo de pérdidas patrimoniales en la transmisión de valores homogéneos adquiridos en los dos meses anteriores o posteriores a la venta (o un año, según el caso). Estas pérdidas deben diferirse hasta el momento en que dichos valores sean efectivamente transmitidos por el contribuyente⁸⁶.

La tributación descrita anteriormente se refiere a operaciones con criptoactivos. Sin embargo, tanto la adquisición como la tenencia de estos activos, salvo la excepción contemplada en la

⁸²Decentralised autonomous organisations (DAOs). A scoping paper, *Law Commission*, Londres, 2024, p.169 (disponible en <https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaece923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2024/07/DAOs-scoping-paper-110724.pdf>; última consulta 3/01/2025).

⁸³Alonso-Pesquera Álvarez, T., “Tecnologías aplicadas a la economía colaborativa y sus implicaciones jurídicas” en Ortega Burgos, E. (dir.), *Nuevas Tecnologías 2023*, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2023.

⁸⁴Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V1948-21, 21 de junio 2021 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V1948-21; última consulta 3/01/2025).

⁸⁵Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V0975-22, 4 de mayo 2022 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V0975-22; última consulta 3/01/2025) y Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V2005-22, 20 de septiembre 2022 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V2005-22; última consulta 3/01/2025).

⁸⁶Esteban Odriozola, M., *Fiscalidad y Blockchain* en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación del Blockchain*, Wolters Kluwer, Madrid, 2023.

consulta V1948-21, deben considerarse a efectos del Impuesto sobre el Patrimonio y del Impuesto Temporal de Solidaridad de las Grandes Fortunas.

En cuanto a los tokens obtenidos mediante ICOs, que incluyen aquellos derivados de la participación en una DAO, la DGT, en su consulta V0766-21, señala que la calificación fiscal de los *equity tokens* debe basarse en sus características intrínsecas. Según la DGT, su representación atípica mediante blockchain no debe afectar a dicha calificación⁸⁷.

Por otro lado, si las DAOs se constituyeran como personas jurídicas, sus operaciones estarían sujetas al tipo general del 25% del Impuesto sobre Sociedades. Asimismo, la DGT establece que la prestación de servicios a terceros, como la compraventa o el minado de criptomonedas, se considera una actividad económica conforme al artículo 78.1 del TRLTHL⁸⁸.

Sin embargo, en este sentido se derivan muchos problemas de jurisdicción. Incluso si una DAO ha constituido una entidad legal en una jurisdicción específica puede no ser fácil determinar dónde se llevan a cabo las actividades de la DAO. Conceptos como la ubicación de la gestión y control central siguen siendo clave para determinar la residencia fiscal de una corporación en virtud del artículo 8 LIS. Si la gobernanza de la DAO es genuinamente descentralizada y los poseedores de tokens están repartidos por todo el mundo, esto puede seguir siendo un concepto difícil de aplicar a la DAO.

4.3.2 Fiscalidad Indirecta

De manera preliminar, cabe considerar que las entregas de bienes y las prestaciones de servicios onerosas que impliquen la recepción de criptomonedas como contraprestación podrían estar sujetas a IVA. La determinación del tratamiento fiscal aplicable a estas operaciones resulta particularmente compleja y requiere un análisis conjunto de la normativa vigente, así como de los pronunciamientos emitidos por la DGT y el TJUE.

En primer lugar, resulta relevante la cuestión prejudicial planteada por el Tribunal Supremo de lo Contencioso-Administrativo de Suecia, resuelta mediante la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 22 de octubre de 2015 (asunto *Hedqvist*)⁸⁹. En esta resolución se determinó que las operaciones de cambio entre divisas tradicionales y la divisa virtual

⁸⁷ Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V0766-21, 20 de septiembre 2022 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V2005-22; última consulta 3/01/2025)

⁸⁸ Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V2843-21, 16 de noviembre 2021 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V2843-21; última consulta 3/01/2025)

⁸⁹ Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 22 de octubre de 2015, procedimiento prejudicial en el asunto C-264/14 [versión electrónica -base de datos EURLEX. Ref. ECLI:EU:C:2015:718]. Fecha de la última consulta: 3/01/2025.

Bitcoin, o viceversa, son onerosas y, por lo tanto, sujetas a IVA. No obstante, dichas operaciones están exentas en virtud del artículo 135.1.e) de la Directiva 2006/112, al equipararse a los intercambios de divisas tradicionales. Este criterio se fundamenta en un informe del Banco Central Europeo de 2012, que define las divisas virtuales como “un tipo de moneda digital no regulada, emitida y verificada por sus creadores, y aceptada por los miembros de una comunidad virtual concreta”.

Como consecuencia de lo anterior, la obtención de criptoactivos destinados a la capitalización de una DAO no genera derecho a deducción para las empresas, conforme a lo establecido en el artículo 20.Uno.18º.j) de la Ley del IVA.

Por otra parte, la consulta vinculante V0486-22⁹⁰ de la Dirección General de Tributos aborda específicamente el caso de los NFTs, estableciendo que su venta constituye una prestación de servicios por vía electrónica, sujeta al tipo general del IVA.

En relación con la localización de estas operaciones, la dificultad de identificar a los compradores obliga a las plataformas intermediarias que gestionan estas ventas a actuar en nombre propio según indica la consulta V2274-22⁹¹. Por tanto, para determinar la sujeción al IVA, se considera como criterio principal el lugar de establecimiento de dichas plataformas, lo que subraya la importancia del marco operativo de estas intermediarias en la correcta aplicación del impuesto.

⁹⁰ Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V0486-22, 10 de marzo 2022 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V0486-22; última consulta 3/01/2025)

⁹¹ Dirección General de Tributos (DGT), Consulta vinculante V2274-22, 27 de octubre 2022 (disponible en https://petete.tributos.hacienda.gob.es/consultas/?num_consulta=V2274-22; última consulta 3/01/2025)

V. POLÍTICA LEGISLATIVA

Tal y como se analiza en el apartado anterior, encajar a las DAOs dentro de las figuras jurídicas existentes en el ordenamiento jurídico español supondría alterar sus principios fundamentales. Por ello, es necesario que exista una regulación específica que recoja esta nueva forma de organización atendiendo a sus características específicas. A continuación, se analiza la regulación en diferentes jurisdicciones con el objetivo de analizar las alternativas que proponen.

5.1 REGULACIÓN EUROPEA

En España, la CNMV, en cumplimiento del mandato establecido en el artículo 240 bis del Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, que aprueba el Texto Refundido de la Ley del Mercado de Valores (LMV), publicó el 10 de enero de 2022 una Circular relevante. Este mandato fue introducido por la disposición final segunda del Real Decreto-ley 5/2021, de 12 de marzo, que establece medidas extraordinarias de apoyo a la solvencia empresarial frente a la COVID-19, tras el informe del Comité Consultivo de la CNMV y la consulta al Consejo de Estado.

Un aspecto destacado de esta Circular es la exclusión de los *NFTs* de la regulación sobre publicidad de criptoactivos. En su artículo 3.d), la norma aclara que no se aplicará a “la publicidad sobre criptoactivos que sean únicos y no fungibles, como los activos coleccionables, obras con propiedad intelectual o aquellos diseñados exclusivamente para juegos o competiciones, siempre que no se ofrezcan masivamente como objeto de inversión”.

Esta redacción, compleja por su estructura y el encadenamiento de exclusiones, refleja la consideración de la CNMV de los *NFTs* como activos únicos y originales, cuya naturaleza difícilmente encaja en una oferta masiva orientada a la inversión.⁹²

- <https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaecede923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2024/07/DAOs-scoping-paper-110724.pdf>

KARPATKEY: Jurisdicción islas caiman. Quien responde de que, su organigrama y sus envoltorios jurídicos.

Conectar USDC (cicle) con Mica

⁹² Jiménez Rubio, R., *Op. Cit.*

Licencia de circle (emisora del dinero electrónico). Tokenizar dinero electrónico bancario como euro (proyecto 2025). Las DAOS europeas pueden tener activos.

¿Qué elementos de Mica impiden la constitución de DAOs? La idea es: ¿Qué tendría que cambiar el reglamento Mica para que las DAOs pudieran despegar el Europa?

MIRAR LA OBRA DE MARIA DEL SAGRARIO DE 2023

Reglamento MICA (Reglamento del mercado de criptoactivos) No se regulan las finanzas descentralizadas. No se regula como los criptoactivos se organizan en mecanismos autonomos (deberia europa reformar el reglamento). Responsabilidad. ¿Nos conviene tener una ley para esto? Islas Caimán antiejemplo. Hay paises que quieren traer daos

La implementación de cualquier tecnología que conlleve el tratamiento de datos en Europa o de ciudadanos europeos deberá llevarse a cabo respetando la normativa al efecto, y en particular, el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (en adelante RGPD). Adicionalmente, conofmr a la normativa española, será de aplicación lo previsto por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (en adelante LOPDGDD), así como cualquier otra normativa que resulte de aplicación como la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (LSSICE) o la Ley General de Consumidores y Usuarios, entre otras.⁹³

Investigar la reforma del reglamento MICA (o por lo menos apuntado)

Es preciso diferenciar entre tokens fungibles, que son aquellos que pueden dividirse e intercambiarse y canjearse por otros, y los NFT (Non-fungible tokens), que representan un activo digital o físico no fungible, único en su género, que además se conecta con o se registra en una blockchain. Las criptomonedas de Bitcoin o Ethereum son tokens fungibles mientras que la prueba de titularidad tokenizada de pertenencia a una DAO es un NFT. En este sentido, conviene destacar que la adquisición de un NFT sobre un activo digital no conlleva necesariamente la adquisición de la propiedad del soporte ni los derechos de propiedad intelectual que recaen sobre ella. Para ello, habrá que atender al smart contract subyacente.

⁹³ Nuevas Tecnologías 2023

El objeto susceptible de ser tokenizado pueden ser tanto bienes codificados digitalmente (como canciones o películas) como bienes físicos, muebles o inmuebles, o derechos patrimoniales, obligaciones o reales. Al mismo tiempo, es preciso hacer notar que frecuentemente lo que se “tokeniza” no son bienes en sí mismos (por ejemplo, un inmueble), sino derechos sobre los mismos (por ejemplo, propiedad) o de naturaleza crediticia contra su titular (por ejemplo, el derecho a exigir rendimientos a cambio de haberle prestado un dinero adquiriendo tokens).

94

Así, la Oficina Europea de la Propiedad Intelectual (EUIPO) publicó una guía que indica que los bienes virtuales destinados a ser usados en el metaverso deben considerarse dentro de la clase 9 de la Clasificación de Niza (ordenadores y dispositivos científicos). La EUIPO también dice que los NFTs deben “ser tratados como certificados digitales únicos registrados en una cadena de bloques, que autentican elementos digitales, pero son distintos de esos elementos digitales”. Y que, además de registrarse en la clase 9, deben especificar “el tipo de elemento digital autenticado por el NFT”.⁹⁵

En relación con el Reglamento sobre los Mercados de Criptoactivos (Reglamento MiCA) que entró en vigor en julio de 2023, los NFTs por no ser instrumentos financieros negociables, quedan fuera del objeto de esta norma y, en su caso, serán objeto de regulación separada.

Un token: Taxonomía. De que tipo de token y Funcionalidad. Mica reconoce diferentes tipos de tokens, los que no están ahí se regulan de otra manera. Cuando el token funciona como un bono corporativa (mifid 2 y reglamento piloto europeo)

Cuando no funciona como instrumento financiero puede

ESMA (Autoridad Mercado Valores Europeo) y EBA

MICA

- UTILITY tokens
- EMT
- ART

Las bitcoin su negociación se regula y se hace por medio de CASP.

⁹⁴ Criptoactivos: de la paralegalidad a la paulatina legalización

⁹⁵ p. 189 Nuevas Tecnologías 2023

5.2 ANÁLISIS DE OTRAS JURISDICCIONES

5.2.1 Estados Unidos

Estados Unidos fue el primer país en mencionarse con respecto a las DAOs. Concretamente, poco después del escándalo de “The DAO”, la United States Securities and Exchange Commission (SEC) publicó un informe advirtiendo que la compraventa de tokens de estas organizaciones está sujeta a los requisitos de las leyes federales. El regulador estadounidense utiliza el *Test de Howey* para determinar si los tokens pueden considerarse contratos de inversión. Este test establece que se debe cumplir con ciertos requisitos: que exista una inversión de dinero, que dicha inversión conlleve una expectativa razonable de obtener beneficios, y que estos beneficios provengan principalmente de los esfuerzos de gestión realizados por terceros ajenos a los titulares de los tokens.⁹⁶ Así, concluye que los tokens de una DAO son “securities”, es decir, valores mobiliarios emitidos en un mercado abierto y público⁹⁷.

Además, anuncia que la SEC investigará si The DAO y sus entidades e individuos asociados incurrieron en violaciones legales al realizar ofertas de tokens no registradas a cambio de criptomonedas. Sin embargo, el informe concluye con que la SEC decidió no iniciar actuaciones contra los participantes de TheDAO sino más bien servir de advertencia: las leyes de Estados Unidos son de aplicación en la oferta de valores, independientemente de si se trata de una empresa tradicional o de una DAO.⁹⁸

Trust, figura y en que jurisdicciones están (COMMON LAW). Fidecomisos son como los trust y sería top recuperarlas. Encontrar info básica de los trust en el doc largo de DAOs de A. Sims o algo así, <https://ssrn.com/abstract=3971228>

For companies incorporating in Delaware, the only required officers are the President and the Secretary. Por eso las DAOs pueden acogerse a su legislación pese a no tener board of directors

⁹⁶ Navarro Lérica, M^a.S., (2018), *Op. Cit.*

⁹⁷ Sanz Bayón, P., “Análisis sobre la naturaleza jurídica de las criptomonedas y la regulación europea de los proveedores de servicios de cambio y custodia de monederos electrónicos”, *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, 160, 2020, p. 82.

⁹⁸ U.S. Securities and Exchange Commission, SEC Issues Investigate Report Concluding DAO Tokens, a Digital Asset, Were Securities (disponible en <https://www.sec.gov/newsroom/press-releases/2017-131> última consulta 6/11/2024).

ni otras estructuras. See Brett Melson, What is the Role of Officers in a Delaware Corporation, Harvard Business Services, Inc. (Mar. 15, 2022) <https://www.delawareinc.com/blog/what-is-the-role-of-officers-in-a-delaware-corporation/> (Legal Wrappers and DAOs)

5.2.2 Islas Caimán

Legislaturas que reconocen DAOS y propuesta de regulación

- Delaware
- Ley de fundaciones de las Islas Caimán
- Vermont
- Wyoming
- Mashall
- Japan

Tanto Wyoming como Tennesse han modificado sus leyes mercantiles para prever expresamente que una DAO se constituya como el equivalente en Derecho Español a una sociedad de responsabilidad limitada. Así, las DAOS tienen personalidad jurídica propia.

- Tennesse
- Malta's Sui Generis Framework: <https://legislation.mt/eli/cap/592/eng/pdf>
-

(Mirar doc largo)

Bibliografía

- Criptoactivos: de la paralegalidad a la paulatina legalización (CUATRE)

Proyectos de DAOS

- Uniswap
- Decentrland
- Flamingo

VI. CONCLUSIONES

Desapareceran con esto las profesiones dedicadas a la fe pública registral?

¿Es la autonomía desahable? No. De hecho, la mayoría de las DAOs no son ni totalmente autónomas ni totalmente descentralizadas

Los tipos societarios son numeros clausus, o los regula la ley o no podemos acoger DAOs

Las DAOs priorizan diferentes características en función de sus necesidades

No regular las DAOs genera mas problemas de money-laundering que otra cosa

Las DAOs podrán cooperar con el gobierno. Por ejemplo, se puede crear una DAO para que automáticamente y en tiempo real se efectue el pago a la correspondiente HHPP de la cuota del IVA que se devenga en cada operación

Hablar de antimoney landering.. no se menciona en el trabajo y es importante

Es una apuesta de ver el derecho societario

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

1. OBRAS DOCTRINALES

Alonso-Pesquera Álvarez, T., “Tecnologías aplicadas a la economía colaborativa y sus implicaciones jurídicas” en Ortega Burgos, E. (dir.), *Nuevas Tecnologías 2023*, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2023.

Cabañate Pozo, R. et al. (coord.), *Derecho de Sociedades, Concursal y de los Mercados Financieros*, Sepin, Madrid, 2022.

De Filippi, P. y Wright, A., *Blockchain and the Law: the rule of code*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 2018.

De Román Pérez, S., “Algunas reflexiones jurídicas sobre la nueva etapa de internet: Web 3.0, tokens, DAOs, y otros aspectos de la economía virtual” en Ortega Burgos, E. (dir.), *Nuevas Tecnologías 2023*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2023.

Esteban Odriozola, M., Fiscalidad y Blockchain en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación del Blockchain*, Wolters Kluwer, Madrid, 2023

Estruch Ferrando, M., *Regulación financiera de los criptoactivos*, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2023.

Finck, M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge, Munich, 2019.

Gudín Rodríguez-Magariños, F., *Criptoactivos: de la paralegalidad a la paulatina legalización*, Sepín, Madrid, 2022.

González-Meneses García-Valdecasas, M., *Entender Blockchain. Una introducción a la tecnología de registro distribuido*, Aranzadi, Pamplona, 2019.

Hackl, C., Lueth, D., Di Bartolo, T., *Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World*, Wiley, 2022.

Ibáñez Jiménez, J.W., *Tokens valor (security tokens). Régimen y técnica de los criptoactivos negociables y sus mercados (MICAs)*, Lefevre, Madrid, 2021.

Jiménez Rubio, R., “La representación digital de activos (tokenización)”, en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, 2ª edición, Wolters Kluwer, Madrid, 2023.

Jiménez Serranía, S. “Web 3.0, NFTs y Propiedad Intelectual”, en López-Tarruella Martínez, A. (dir.), *Protección y gestión de la propiedad intelectual en el Metaverso*, Lefebvre, 2023.

Menéndez Arias, M^a.J, Rodríguez García, T. y Alcaide Soler, F., “Blockchain y Derecho Societario” en García Mexía, P. (dir.), *Criptoderecho. La regulación de Blockchain*, 1ª edición, Wolters Kluwer, Madrid, 2018.

Muñoz Pérez A.F., “DeFi: La descentralización de las finanzas en Blockchain y su controvertida regulación” en Cabañate Pozo R. et al (coord.), *Derecho de Sociedades, Concursal y de los Mercados Financieros*”, Sepin, Madrid, 2022.

Navarro Lérica, M^a.S., “Cadena agroalimentaria y relaciones de red: Sostenibilidad y generación de valor a través de las tecnologías de registro distribuido (blockchain)” en Cabañate Pozo, R. et al. (coord.), *Derecho de Sociedades, Concursal y de los Mercados Financieros*, Sepin, Madrid, 2022.

Navarro Lérica, M^a.S., *Gobernanza de comunidades en la Web3: el papel de las DAOs*, Derecho Digital e Innovación, LA LEY, 16, 2023.

Navarro Lérica, M^a.S., “Gobierno corporativo, blockchain y smart contracts. Digitalización de las empresas y nuevos modelos descentralizados (DAOS)”, *Revista de derecho del mercado de valores*, Madrid, n. 23, 2018.

Navarro Mendizábal, I.A., *Derecho de obligaciones y contratos*, Civitas, Navarra, 2019.

Muñoz Pérez, A.F., *Las DAOs y el reto de controlar el algoritmo*, Aranzadi, Navarra, 2023.

Rabasa Martínez, I., “Integración del capital social con criptomonedas”, *Revista de Derecho de Sociedades*, n. 53, 2018.

Sanz Bayón, P., “Desafíos jurídicos del mercado ante la revolución digital” en Herández González-Barreda, P. y Martínez Muñoz, M., *Estudios de Derecho Mercantil y Derecho Tributario. Derechos de los socios en las sociedades de capital, consumidores y productos financieros y financiación de empresas en el nuevo marco tecnológico*, Thomson Reuters Aranzadi, Madrid, 2019.

Sanz Bayón, P., “Análisis sobre la naturaleza jurídica de las criptomonedas y la regulación europea de los proveedores de servicios de cambio y custodia de monederos electrónicos”, *Revista de Derecho Bancario y Bursátil*, 160, 2020.

Swan, M. (2015), “Blockchain Thinking: The Brain as a DAC (Decentralized Autonomous Organization)”, *IEEE Technology and Society Magazine*, 4, Vol. 34, 2015.

Tasca P., “Token-Based Business Models” en Lynn T. et al, *Disrupting Finance*, Palgrave MacMillan, Dublin, 2019.

Tur Faúndez, C., “Smart legal contracts” en Barrio Andrés M., et al., *Legal Tech. La transformación digital de la abogacía*, La Ley, Madrid, 2019.

Vigil Fernández, C., “Las llamadas sociedades civiles con objeto mercantil y su régimen jurídico”, *Diario La Ley*, n. 8551, 2015.

2. RECURSOS DE INTERNET

Ankerbrand T., Bieri D., Cortivo R., Hoehener J., Hardjono T., “Proposal for a Comprehensive (Crypto) Asset Taxonomy”, *Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, 2020 (disponible en <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.11877> ultima consulta 24/10/2024).

Auer R., Haslhoder B., Kitzler S., Saggese P, y Victor F., “The Technology of Decentralized Finance (DeFi)”, *BIS Working Papers*, n. 1066, 2023 (disponible en <https://www.bis.org/publ/work1066.pdf> ultima consulta 24/10/2024).

Buterin V., What even is a institution?, 2022 (disponible en <https://vitalik.eth.limo/general/2022/12/30/institutions.html>; ultima consulta 26/10/2024).

Decentralised autonomous organisations (DAOs). A scoping paper, *Law Commission*, Londres, 2024 (disponible en <https://cloud-platform-e218f50a4812967ba1215eaecede923f.s3.amazonaws.com/uploads/sites/30/2024/07/DAOs-scoping-paper-110724.pdf>; ultima consulta 3/01/2025).

Davies, P.L. et al., “Response to the *European Commission’s* Green Paper 'The EU Corporate Governance Framework'”, *European Company Law Experts*, 2011 (disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1912548; ultima consulta 11/12/2024).

Gámez Baracaldo M^a.C., Armando Corredor Higuera J., “NFT (token no fungibles) y sus implicaciones en el mercado de valores”, *Derecho PUCP*, n. 90, 2023 pp. 527-530 (disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9035839> última consulta 26/10/2024).

Goma Lanzón, I., “¿Se puede constituir una sociedad con Bitcoin?”, *Hay Derecho*, 2014 (disponible en <https://www.hayderecho.com/2014/06/09/se-puede-constituir-una-sociedad-con-bitcoins/>; última consulta 6/12/2024).

González Granado, J., “Aspectos jurídicos del token”, *Taller de Derechos*, 2017 (disponible en <https://tallerdederechos.com/naturaleza-juridica-del-token/> última consulta 6/12/2024).

Huifeng J., Udomlertsakul N., Tamprasirt A., “Credencial Control Balance: A Universal Blockchain Account Model Abstract From Bank to Bitcoin, Ethereum External Owned Account and Account Abstraction”, *International College of Digital Innovation*, 2024 (disponible en <https://arxiv.org/pdf/2402.10616> última consulta 26/10/2024).

Kaal, W.A., “Blockchain-based corporate governance”, *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, vol. 4, n. 1, 2021, p. 6 (disponible en <https://ssrn.com/abstract=3441904> última consulta 6/11/2024).

“Lightchain Protocol AI v1”, *Lightchain* (disponible en <https://lightchain.ai/lightchain-whitepaper.pdf>; última consulta 29/12/2024).

Santander S.A. y Broadridge Inc., “Santander y Broadridge utilizan por primera vez tecnología blockchain para votar en una junta general de accionistas”, 2018 (disponible en <https://www.santander.com/content/dam/santander-com/es/documentos/historico-notas-de-prensa/2018/05/NP-2018-05-17-Santander%20y%20Broadridge%20utilizan%20por%20primera%20vez%20tecnolog%C3%ADa%20blockchain%20para%20votar%20en%20una%20ju-es.pdf>, última consulta 8/12/2024).

Sims, A., “Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): the evolution of companies?”, *New Zealand Universities Law Review*, n. 28, pp. 11-14, 2019 (disponible en: <https://ssrn.com/abstract=3524674>).

Tihomirov Kostov, S., “El curator de las DAO como figura alternativa al administrador tradicional en las sociedades de capital”, *Seminario Permanente de Ciencias Sociales Universidad Castilla-La Mancha*, n. 14, 2019 (disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8370007>; última consulta 11/12/2024)

U.S. Securities and Exchange Commission, SEC Issues Investigate Report Concluding DAO Tokens, a Digital Asset, Were Securities (disponible en <https://www.sec.gov/newsroom/press-releases/2017-131> última consulta 6/11/2024).

Vijayakumaran, A., “Democratizing NFTs: F-NFTs, DAOs and Securities Law. Richmond Journal of Law and Technology”, *Richmond Journal of Law and Technology*, 2021 (disponible en <https://doi.org/10.2139/ssrn.396490> ultima consulta 26/10/2024).

“What the California AI “killswitch” bill means for decentralized AI”, *Cointelegraph*, 31 de Agosto de 2024 (disponible en <https://www.tradingview.com/news/cointelegraph:0675f56d6094b:0-what-the-california-ai-killswitch-bill-means-for-decentralized-ai/>; ultima consulta 29/12/2024).