



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

CURSO ACADÉMICO 2024/25

**LA TECNOLOGÍA
BLOCKCHAIN EN EL ÁMBITO
DE LA TRIBUTACIÓN**

AUTOR: RUBÉN PÉREZ VILLENA

TUTOR: JUAN BENITO GALLEGO LÓPEZ

RESUMEN - ABSTRACT

La tecnología blockchain, y junto a ella, los criptoactivos, han experimentado un gran desarrollo en la última década, lo que da pie a la necesidad de desarrollar de manera exhaustiva un marco regulatorio nacional, pero, más importante, a escala internacional. Como se analizará en este trabajo, las características intrínsecas de este tipo de activos permiten en partes iguales su uso tanto para el control tributario como para la evasión fiscal y el fraude. Debido a esto, la coordinación por parte de las distintas Autoridades Tributarias mundiales será determinante para su desarrollo en los próximos años, ya que desde un enfoque común y cohesionado, será posible maximizar el potencial de esta tecnología y garantizar su utilización conforme a principios de legalidad y justicia fiscal.

Blockchain technology, along with crypto-assets, has undergone significant development over the past decade, highlighting the need to establish a comprehensive regulatory framework at the national level, and more importantly, at the international level. As this paper will analyze, the intrinsic characteristics of these types of assets make them equally suitable for both tax control and, conversely, for tax evasion and fraud. For this reason, coordination among tax authorities worldwide will be crucial for their development in the coming years. Only through a common and cohesive approach will it be possible to maximize the potential of this technology and ensure its use in accordance with the principles of legality and tax justice.

ACRÓNIMOS

- **AEAT:** Agencia Estatal de Administración Tributaria
- **AEPD:** Agencia Española de Protección de Datos
- **ART's:** Asset-Referenced Tokens (Tokens referenciados a activos)
- **AOVE:** Aceite de Oliva Virgen Extra
- **BTC:** Bitcoin
- **CARF:** Crypto-Asset Reporting Framework (Marco de Información sobre Criptoactivos – OCDE)
- **CASP's:** Crypto Asset Service Providers (Proveedores de Servicios de Criptoactivos)
- **CBDC:** Central Bank Digital Currencies (Monedas Digitales de Bancos Centrales)
- **CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- **CNMV:** Comisión Nacional del Mercado de Valores
- **CPA:** Certified Public Accountant (Auditor Público Certificado)
- **CRS:** Common Reporting Standard (Estándar Común de Reporte)
- **DAC8:** Directiva sobre Cooperación Administrativa en el ámbito de la fiscalidad (Octava modificación)
- **DApps:** Decentralized Applications (Aplicaciones Descentralizadas)
- **DeFi:** Decentralized Finance (Finanzas Descentralizadas)
- **DFP:** Digital Finance Package (Paquete de Finanzas Digitales de la UE)
- **DLT:** Distributed Ledger Technology (Tecnología de Registro Distribuido)
- **EMT's:** E-Money Tokens (Tokens de dinero electrónico)
- **ETH:** Ethereum
- **IA:** Inteligencia Artificial
- **ICIO:** Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras
- **IP:** Impuesto sobre el Patrimonio
- **IRPF:** Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas
- **IS:** Impuesto sobre Sociedades
- **IVA:** Impuesto sobre el Valor Añadido
- **LOFCA:** Ley Orgánica de Financiación de las Comunidades Autónomas
- **LPAC:** Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas

- **MiCA:** Markets in Crypto-Assets Regulation (Reglamento sobre los Mercados de Criptoactivos)
- **MiFID:** Markets in Financial Instruments Directive (Directiva sobre Mercados de Instrumentos Financieros)
- **NFT:** Non-Fungible Token (Token No Fungible)
- **OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- **PoS:** Proof of Stake (Prueba de Participación)
- **PoW:** Proof of Work (Prueba de Trabajo)
- **PwC:** PricewaterhouseCoopers (firma multinacional de servicios profesionales)
- **SII:** Suministro Inmediato de Información
- **UE:** Unión Europea

ÍNDICE DE IMÁGENES

1. Mecanismo de Consenso *Proof of Work* (página 14)
2. Comparación Coste/País de la Minería de BTC (página 15)
3. Mecanismo de Consenso *Proof of Stake* (página 15)
4. Uso de *Smart Contracts* en la Cadena de Suministros (página 18)
5. Economía Blockchain alrededor del mundo (página 23)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	4
1.1. La tributación en España.....	4
1.1.1. Evolución de la tributación.....	4
1.1.2. Contexto actual de la tributación.....	5
1.2. Importancia de la tecnología Blockchain como herramienta transformadora.....	6
1.3. Objetivos y alcance del trabajo.....	7
1.4. Metodología y alcance.....	8
2. La tecnología Blockchain. Concepto y funcionamiento.....	9
2.1. Blockchain. Concepto y Características principales.....	9
2.2. Definición de “Blockchain” en el Reglamento MiCA y su análisis en el contexto jurídico y económico.....	10
2.3. Características Fundamentales del Concepto de Blockchain.....	12
2.4. Historia y Evolución de Blockchain.....	18
Orígenes e Ideas Pioneras.....	18
La Revolución de Bitcoin y la Consolidación de la Blockchain (2008 - 2013)..	19
La Era de los Contratos Inteligentes y Ethereum (2013 -2017).....	20
Evolución Técnica y Retos de Escalabilidad (2018 - 2020).....	21
Diversificación y Nuevas Aplicaciones.....	21
El presente, desafíos y perspectivas futuras (2023–2025).....	22
2.3. Tipos de Blockchain.....	23
3. La Gestión de Impuestos.....	26
3.1. Blockchain como libro mayor inmutable.....	29
3.2. Auditoría y Control. Impacto en el control fiscal para contribuyentes y la AEAT	31
3.3. Reglamento MiCA (Markets in Crypto-Assets).....	35
3.4. DAC8 (Directiva sobre Cooperación Administrativa en el ámbito de la fiscalidad).....	38
3.5. CARF (Crypto-Asset Reporting Framework).....	41
3.6. Comparación Normativa y Conclusión.....	42

1. Introducción

1.1. La tributación en España

1.1.1. Evolución de la tributación.

El modelo tributario español se originó en la profunda reforma fiscal acometida entre 1977 y 1978, en un contexto de transición democrática y con la necesidad urgente de dotar al Estado de un sistema impositivo moderno, equitativo y eficiente. Esta reforma fue impulsada principalmente por el entonces Ministro de Hacienda, Francisco Fernández Ordóñez, quien promovió una reorganización integral del sistema con base en los principios constitucionales consagrados posteriormente en el artículo 31 de la Constitución Española de 1978: generalidad, igualdad, progresividad y capacidad económica. (EL PAÍS, n.d.)

Desde entonces, el sistema fiscal español se estructura en torno a tres grandes bloques:

- **Impuestos directos**, son aquellos que se aplican directamente sobre los ingresos y el patrimonio de las personas jurídicas y físicas. Algunos ejemplos son el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), el Impuesto sobre Sociedades (IS) y el Impuesto sobre el Patrimonio (IP);
- **Impuestos indirectos**, por otro lado, son aquellos impuestos que se paga al consumir distintos bienes y/o servicios, como el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y los Impuestos Especiales;
- **Tributos autonómicos y locales**, de acuerdo con el Ministerio de Hacienda, las Comunidades Autónomas tienen capacidad para la creación de tributos propios de acuerdo con lo previsto en los artículos 133.2 y 157.1b) de la Constitución Española y 6.1 de la Ley Orgánica 8/1980, de 22 de septiembre, de Financiación de las Comunidades Autónomas (LOFCA). Entre estos impuestos encontramos, Algunos ejemplos son el impuesto sobre tierras infrautilizadas en Andalucía o el Impuesto sobre viviendas declaradas deshabitadas en la Comunidad Valenciana.

Este modelo, diseñado en una economía esencialmente analógica y basada en estructuras de producción y consumo tradicionales, ha debido adaptarse progresivamente al impacto de la economía digital y, más recientemente, a la aparición de nuevas formas de activos, como los criptoactivos.

1.1.2. Contexto actual de la tributación

En la economía mundial actual, la digitalización y la aparición de nuevas tecnologías han provocado que las distintas Administraciones tributarias comiencen un proceso de transformación y adaptación hacia la globalización. Puesto que esta corriente globalizadora ha facilitado la interconexión de los mercados, lo que ha elevado las transacciones económicas a escala global en tiempo real, las Administraciones tributarias se han venido preparando para poder controlar y fiscalizar este tipo de operaciones, a la vez que han ido desarrollando distintos sistemas de intercambio de información, con el fin de adaptarse y no quedarse atascadas únicamente en las transacciones físicas y locales.

En los últimos años, la globalización de los mercados ha sido el caldo de cultivo perfecto para la evasión fiscal, debido principalmente a la facilidad con la que se pueden realizar transacciones digitales y a la gran fluctuación de capital a través de fronteras. Está situación, junto al aumento de popularidad de las estrategias de planificación fiscal agresiva han sido los factores que han provocado una falta de tributación (Wolfers et al., 2025).

Estos desafíos han sido abordados desde distintos puntos de vista por parte de las Administraciones tributarias. Entre las diversas medidas adoptadas por las autoridades fiscales para conseguir un sistema tributario más justo y eficiente, destacamos la cooperación internacional y el intercambio automático de información (Alías Hernández, 2023). En el caso de la Unión Europea (UE), este intercambio de información se encuentra regulado en la Directiva 2011/16/UE, del Consejo, de 15 de febrero de 2011, relativa a la cooperación administrativa en el ámbito de la fiscalidad (DAC), traspuesto en el Ordenamiento español a través de diversos preceptos que se encuentran en la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria. (AEAT, 2023)

Por otro lado, parece de gran importancia para las distintas autoridades fiscales ser capaces de, en primer lugar, adaptarse a las nuevas tecnologías que van emergiendo con el fin de regularizarlas, y así, en segundo lugar, adoptar dichas tecnologías en su función de gestión de impuestos, de manera que sean capaces de realizar un trabajo más eficiente, garantizando los derechos de todos los contribuyentes. Entre estas tecnologías, se encuentra la tecnología blockchain, que gracias a su tecnología de registro distribuido (DLT) permite registrar transacciones de manera transparente e inmutable, destacando como medida para mejorar la transparencia e inmutabilidad de las operaciones tributarias, aunque también presenta ciertos desafíos que abordaremos más adelante.

1.2. Importancia de la tecnología Blockchain como herramienta transformadora

En sus inicios, el mercado blockchain se centraba exclusivamente en criptomonedas, pero con el paso del tiempo ha evolucionado para incluir una gran variedad de tokens con distintos propósitos y funcionalidades. Desde la creación de Bitcoin (BTC) en 2008, el mercado ha experimentado un crecimiento exponencial. Actualmente, los criptoactivos han ganado una presencia significativa en la economía global, a tal punto que alrededor de 562 millones de personas poseen criptomonedas, lo que representa el 6,8% de la población mundial. De entre todos estos inversores, el 76% de los mismos poseen Bitcoin (BTC). (Kraken Learn team, 2024)

Una de las características más importantes de Blockchain es su capacidad para proporcionar transparencia y trazabilidad en las transacciones, debido a que es capaz de registrar cada transacción en un libro mayor descentralizado, inmutable y accesible a todas las partes autorizadas, Blockchain facilita la detección de fraudes y evasión fiscal (Campo, 2021). Pero, a pesar de las grandes ventajas que, en la teoría, son fáciles de alabar, en la práctica, la tecnología de registro distribuido (DLT) permite la realización de transacciones de forma descentralizada y transnacional, sin la necesaria intervención de intermediarios, característica de las operaciones tradicionales, dificultando enormemente a las Administraciones tributarias recopilar la información necesaria para gravar dichas operaciones (Aliaga Agulló et al., 2024, 384)

Cierto es, que, a pesar de los desafíos que supone esta tecnología para las Administraciones Tributarias, la capacidad de la tecnología blockchain para garantizar la inmutabilidad y la descentralización de la cadena de información dificulta enormemente el acceso y manipulación de la información fiscal, generando confianza para los usuarios o contribuyentes, sobretodo por la protección que se genera sobre sus datos sensibles.

El desarrollo de esta tecnología ha desembocado en la creación de los contratos inteligentes, o “*smart contracts*”, que vienen a ser programas que se ejecutan de forma automática una vez se detectan o cumplen ciertas condiciones preestablecidas, aumentando la automatización de procesos y reduciendo la necesidad de intermediarios. El uso más destacado es la automatización del cálculo y el pago de ciertos impuestos indirectos en tiempo real, como el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), reduciendo así la carga administrativa para las sociedades y mejorando la precisión en la recaudación por parte de las distintas autoridades fiscales. (Wolfers et al., 2025)

Por tanto, la tecnología blockchain puede mejorar tanto la transparencia como la eficiencia y seguridad de un sistema fiscal, aportando valor a una economía y generando confianza en los contribuyentes, aumentando su compromiso hacia el sistema. Para ello, los gobiernos deben aumentar sus conocimientos sobre la materia, de tal forma que puedan procurar la seguridad jurídica que los operadores requieren, a través de una jurisprudencia clara y de consenso internacional. (González de Frutos, 2018)

1.3. Objetivos y alcance del trabajo

En el presente trabajo se ha propuesto como objetivo principal describir el funcionamiento de la tecnología Blockchain, además de realizar un análisis exhaustivo de la evolución e impacto del margen regulatorio de los criptoactivos en el ámbito tributario. Concretamente, se examinan las normativas fundamentales implementadas en los últimos años, como el Reglamento MiCA (Markets in Crypto-Assets), la DAC8 (Directiva sobre Cooperación Administrativa en el ámbito de la fiscalidad) y el CARF (Crypto-Asset Reporting Framework) de la OCDE. Se valorarán sus efectos sobre los sistemas fiscales a una escala global además de analizar cómo dichas regulaciones abordan los desafíos asociados a la tributación de criptoactivos.

Asimismo, se investigará en qué medida beneficia la tecnología Blockchain a la mejora en la transparencia y eficacia de la administración tributaria, además de las casuísticas propias que surgen a raíz de esta tecnología. Así pues, se examinarán casos de estudio en relación a la implementación de Blockchain en la tributación en distintas jurisdicciones, resaltando los diversos beneficios y retos que aparecen.

El alcance del trabajo abarca el análisis minucioso de las normativas descritas, así como sus objetivos y disposiciones principales. También incluye la discusión del posible desarrollo a futuro de la regulación de criptoactivos y el uso de Blockchain en la Administración tributaria.

1.4. Metodología y alcance

La metodología empleada para el presente trabajo está basada en una aproximación cualitativa y exploratoria, combinando la revisión de la literatura existente junto a la descripción de casos prácticos. A continuación, se detallan los principales componentes de la metodología:

Revisión textos académicos y artículos de prensa: Se procederá con la revisión exhaustiva de la literatura académica y los documentos oficiales en relación al margen regulatorio de los criptoactivos y la tecnología Blockchain en el ámbito de la tributación. Esto incluye artículos académicos, informes de organizaciones internacionales, normativas legales y estudios de caso.

Análisis de casos prácticos: Se examinarán casos de estudio que tratan sobre la implementación de la tecnología en la tributación en diferentes jurisdicciones. De esta forma se logrará ilustrar en qué medidas se han implementado las normativas y la tecnología Blockchain, qué resultados y desafíos han surgido en el proceso, y los aprendizajes que se pueden implementar en el futuro.

Análisis comparativo: Se compararán las normativas y prácticas en diferentes jurisdicciones, con el objeto de determinar las prácticas más favorables, así como los enfoques más eficaces para la regulación de criptoactivos y el uso de Blockchain en la tributación.

El alcance del proyecto comprende la identificación de los desafíos y oportunidades más relevantes asociados a la regulación de criptoactivos y la adopción de Blockchain en el ámbito tributario, además de la creación de recomendaciones para la mejora en la eficacia y transparencia del sistema fiscal.

2. La tecnología Blockchain. Concepto y funcionamiento

2.1. Blockchain. Concepto y Características principales

En términos generales, la tecnología blockchain se trata de un sistema de registro descentralizado compuesto por registros de datos o "bloques" que no pueden ser modificados de forma unilateral. En otras palabras, podemos entenderlo como un libro mayor que registra todas las transacciones realizadas en una red de manera cronológica y pública.

Para valorar su importancia, en el año 2021, las transacciones con criptoactivos en Europa alcanzaron los 845 millones de euros, representando un 25% del total de operaciones a nivel global, superando a Norteamérica en volumen de operaciones. Es así que España se posicionó como la quinta economía europea en términos de volumen de transacciones, con aproximadamente 60 mil millones de euros, por detrás de Reino Unido, Francia, Alemania y Países Bajos, y por delante de Suiza e Italia. Sin embargo, esta creciente adopción también ha despertado preocupaciones en relación con la volatilidad, la falta de transparencia y la regulación fiscal de estos activos digitales. De acuerdo con el Banco de España, las operaciones con fines ilícitos suponen un 1% del total, correspondiente a aquellas operaciones en las que ha existido un proceso de investigación. (Salobral, 2022)

En 2024, nos encontramos con que, a pesar de que Estados Unidos de América seguía, y sigue, ostentando el mayor volumen de transacciones de criptomonedas, el mayor valor global de transacciones se lo queda Europa, con un 37,32% del valor mundial, con perspectivas de alcanzar los 40,5 billones USD. (Fortis, 2024)

2.2. Definición de “Blockchain” en el Reglamento MiCA y su análisis en el contexto jurídico y económico

Reglamento (UE) 2023/1114 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 2023, relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifican los Reglamentos (UE) n° 1093/2010 y (UE) n° 1095/2010 y las Directivas 2013/36/UE y (UE) 2019/1937, o también conocido como Reglamento MiCA (Reglamento sobre los Mercados de Criptoactivos, por sus siglas en inglés: Markets in Crypto-Assets Regulation) representa un hito fundamental en la regulación financiera de la Unión Europea, al constituirse como el primer marco normativo integral destinado a regular los criptoactivos que no están cubiertos por la legislación financiera vigente (como los instrumentos financieros regulados por MiFID II) (EUR-Lex, 2024). Adoptada oficialmente el 31 de mayo de 2023 y con entrada en vigor escalonada a partir del 30 de diciembre de 2024, el reglamento MiCA busca garantizar la protección del consumidor, la integridad del mercado, la estabilidad financiera y el fomento de la innovación tecnológica en el ámbito de los activos digitales. (Sánchez Monjo, 2024)

En concreto el reglamento MiCA define y clasifica los criptoactivos, así como la infraestructura técnica que les da soporte, la tecnología de registro distribuido (DLT), comúnmente conocida como blockchain. Concretamente, el artículo 3.1. MiCA define la DLT como *“un tipo de tecnología que admite el registro descentralizado de datos encriptados de manera que garantiza su integridad y seguridad”* y por criptoactivo *“una representación digital de un valor o de un derecho que puede transferirse y almacenarse electrónicamente, mediante la tecnología de registro distribuido o una tecnología similar”*

De esta forma, el reglamento MiCA permite estandarizar en el marco legal europeo conceptos que, aunque no se mencionan de forma expresa, permiten cubrir plenamente su esencia en relación a la tecnología de registro distribuido. Por ejemplo, la blockchain, entendida como una estructura de datos compuesta por bloques enlazados criptográficamente y mantenida de manera distribuida en múltiples nodos, encaja perfectamente en esta definición funcional y técnica. Esta omisión terminológica responde a una estrategia legislativa orientada a no restringir el desarrollo tecnológico a una implementación concreta, permitiendo así que otras formas de DLT (como

hashgraph, DAGs u otras tecnologías emergentes) puedan también encuadrarse en el marco de aplicación del reglamento. (Sánchez Monjo, 2024)

Por otro lado, el Reglamento MiCA si procede a clasificar los distintos tipos de cripto activos en: (Sánchez Monjo, 2024)

- **Tokens de dinero electrónico**, incluyendo principalmente los *stablecoins*, cuyo valor se refiere a una moneda oficial, como el euro o el dólar.
- **Tokens referenciados a activos**, los cuales sólo podrán ser ofertados por personas jurídicas establecidas en la UE y autorizadas por el mismo Reglamento MiCA
- **Resto de criptoactivos**, como el Bitcoin, que no busca estabilizar su valor mediante la referencia a otros activos. En esta categoría se encuentran también los **tokens de consumo** (criptoactivos destinado exclusivamente a facilitar el acceso a un bien o servicio prestado por el emisor de estas fichas).

Aunque estos conceptos los abordaremos más adelante en el trabajo, cuando hablemos en profundidad del Reglamento MiCA.

Por tanto, y como se puede entender, el Reglamento MiCA deja fuera los criptoactivos no fungibles (*non-fungible tokens o NFT*) y aquellos calificados como valores o instrumentos financieros (*security tokens*) los cuales son regulados por la normativa MiFID.

Volviendo con la definición de DLT aportada por la MiCA, desde una **perspectiva jurídica**, la inclusión de esta definición y su vinculación directa con los emisores, proveedores de servicios y otros participantes en el mercado de criptoactivos establece una base clara para la supervisión y exigencia de responsabilidades, convirtiéndose en un elemento clave para la prevención de fraudes o manipulaciones del mercado (CNMV, n.d.).

En este sentido, la MiCA requiere que los emisores de ciertos criptoactivos, como los asset-referenced tokens (ARTs) y los e-money tokens (EMTs), presenten documentos informativos detallados (white papers) y se sometan a autorización previa, promoviendo un entorno regulado similar al de los mercados financieros tradicionales. (Vallejo Chamorro, 2024)

Desde un **enfoque económico y tecnológico**, el reglamento MiCA busca ofrecer un entorno regulado y armonizado a nivel europeo, ofreciendo la seguridad jurídica que en ocasiones no se observa en las transacciones de criptoactivos (siempre en cohesión con otras normas, como DAC8). Esta situación plantea un aumento en la competitividad del ecosistema *fintech* europeo frente a otros mercados, como el estadounidense, donde el enfoque regulatorio hacia los criptoactivos ha sido más fragmentado y reactivo. (Vallejo Chamorro, 2024)

En resumen, el Reglamento MiCA busca aportar certidumbre regulatoria, lo que deriva en mayor protección para los consumidores y favorece la innovación, estableciendo mecanismos para asegurar la estabilidad de las “*stablecoins*” y logrando una mayor transparencia. La correcta implementación de la MiCA puede marcar un antes y un después en el equilibrio entre desarrollo tecnológico y control institucional en el sector de las finanzas, especialmente las descentralizadas. (BBVA, 2023)

2.3. Características Fundamentales del Concepto de Blockchain

Descentralización

En relación con la tecnología blockchain, la descentralización se refiere a la transferencia del control y la toma de decisiones de una entidad centralizada (individuo, organización o grupo de la misma) a una red distribuida (AWS, Inc., n.d.).

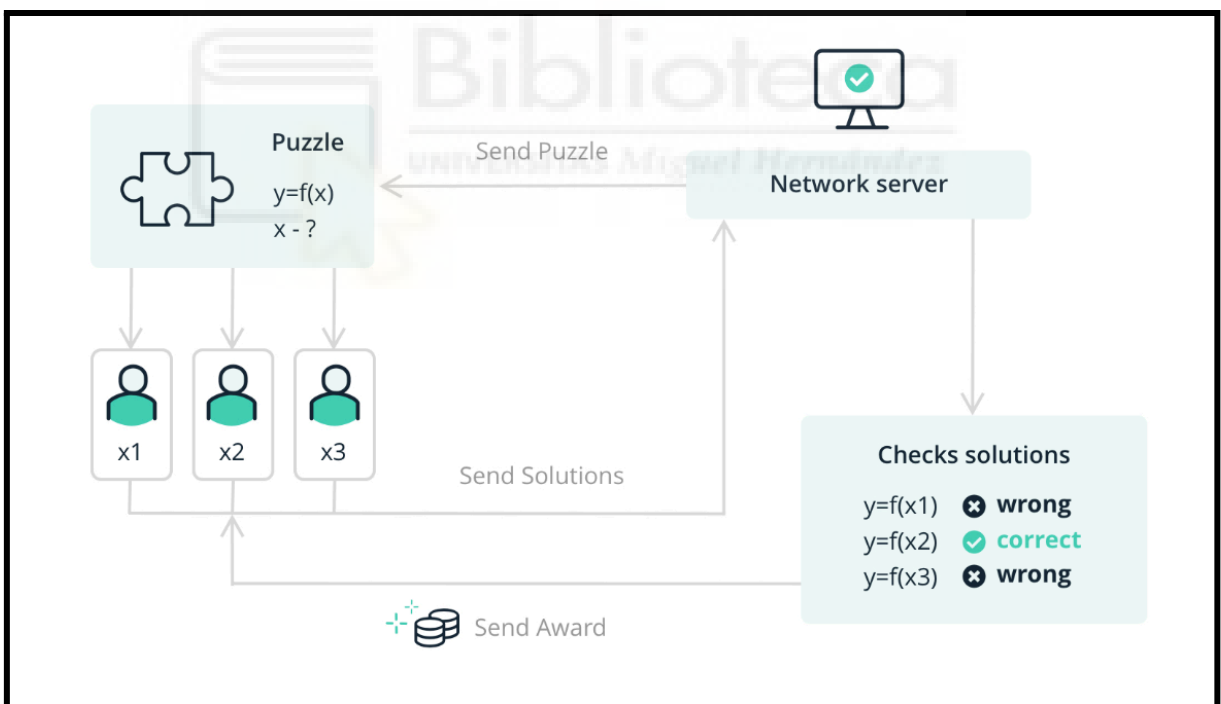
La tecnología blockchain permite distribuir el control de los “bloques” de datos entre todos los nodos participantes de la red, permitiendo que los mismos lleguen, a través de un conjunto de reglas y procedimientos, a un acuerdo sobre la validez de las transacciones, actualizando de esta manera el “libro de contabilidad” y consiguiendo a

su vez una copia de dicho bloque o “libro mayor”. Esto permite que, a diferencia de los sistemas tradicionales (bancos, corporaciones, gobiernos, etc), se eliminen intermediarios, dejando de depender de una autoridad central.

Esto también da lugar a una mayor democratización del sistema, donde cualquier usuario con los recursos necesarios puede participar en el proceso de validación, favoreciendo la innovación y el empoderamiento de los usuarios, lo que deriva en la creación de aplicaciones descentralizadas (DApps) que son programas que operan en redes blockchain y no dependen de servidores centrales. Un caso específico sería Uniswap, un protocolo descentralizado para el intercambio de criptomonedas, que opera sin intermediarios y permite a los usuarios comerciar directamente entre ellos.

Proof of Work

1. Mecanismo de Consenso *Proof of Work* (Metlabs, n.d.)



Proof of Work (PoW) es un mecanismo de consenso utilizado en criptomonedas como Bitcoin. Consiste en que los participantes, llamados mineros, deben resolver problemas matemáticos complejos mediante el uso de potencia computacional. El primero en resolverlo valida el bloque de transacciones y recibe una recompensa, consistente en nuevas criptomonedas, las cuales se emiten al minero junto con las comisiones de

transacción asociadas a las operaciones incluidas en el bloque que han “generado” o “minado”. (Metlabs, n.d.)

Esta recompensa se estableció con el objetivo de mantener la descentralización como característica clave de la tecnología blockchain, generando un incentivo para los “mineros”, debido a que la “minería” supone una gran variedad de costes, como el *hardware* (equipos de minería), el consumo eléctrico y los costes de mantenimiento y refrigeración. (Coinbase, n.d.) (Joker, 2025)

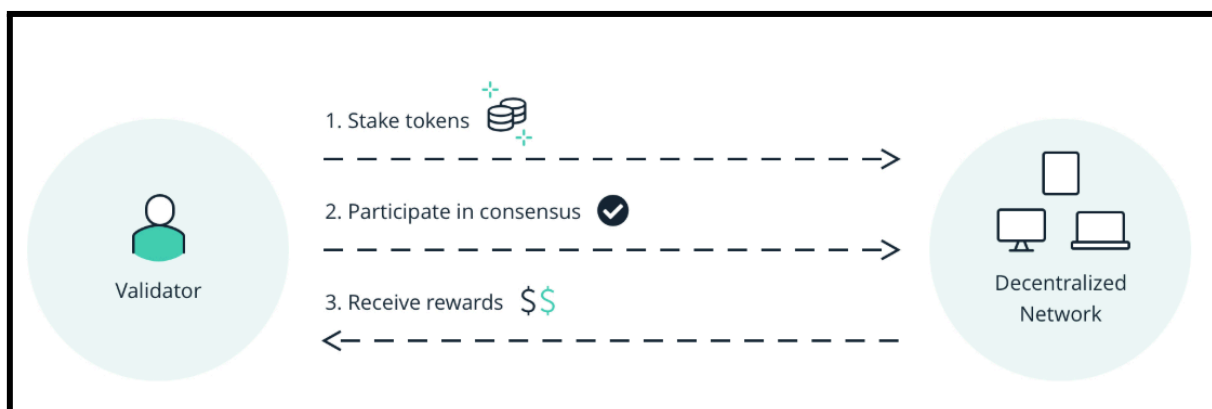
En concreto, el código de Bitcoin determinó que por cada bloque minado de forma exitosa la recompensa sería de 50 Bitcoins, disminuyendo en el año 2025 hasta 6,25 Bitcoins por cada bloque minado con éxito. (Joker, 2025)

2. Comparación Coste/País de la Minería de BTC (Joker, 2025)

País	Costo Estimado de Minería por 1 BTC (USD)
 EE.UU.	\$153,522
 Alemania	\$263,533
 China	\$86,727
 Japón	\$179,936
 Reino Unido	\$235,449
 Francia	\$210,210
 Rusia	\$78,399
 Arabia Saudita	\$57,493
 México	\$91,745
 Venezuela	\$5,227

Proof of Stake

3. Mecanismo de Consenso *Proof of Stake* (Metlabs, n.d.)



Proof of Stake (PoS), en cambio, selecciona a los validadores en función de la cantidad de criptomonedas que tienen bloqueadas (o “apostadas”) en la red. Cuanto mayor es el stake, más probabilidades tienen de ser elegidos para validar bloques y recibir recompensas. Es un sistema mucho más eficiente energéticamente y con menor impacto ambiental que PoW, al no tener que depender del poder computacional.

En este caso, los participantes se llaman “validadores”, y son escogidos para proponer y validar los bloques de manera determinista, y vinculada a la cantidad previa de monedas que tengan bloqueadas. En este sistema, el “validador” se enfrenta a la posibilidad de tener penalizaciones, perdiendo parte o la totalidad de su apuesta, en caso de actuar maliciosamente. (Metlabs, n.d.)

Para terminar de explicar la descentralización, cabe aclarar que esta es una de las características más binómicas de la tecnología blockchain. Por un lado, la descentralización permite prevenir tanto los ataques de terceros como la manipulación de la información, gracias a la distribución de poder entre los distintos nodos, pero por otro, es complicado maximizar descentralización, seguridad y escalabilidad al mismo tiempo, ya que la participación de más nodos puede ralentizar el consenso y aumentar la complejidad de la red (UNKNOWNgravity, n.d.).

Transparencia:

La transparencia supone una característica clave de la tecnología blockchain, la cual, se ve ensalzada o reforzada tanto por la inmutabilidad como por la permanencia. Por un lado, la inmutabilidad se consigue gracias a que la información se queda almacenada en un *hash* propio que será validado y “vigilado” por los distintos nodos de la red. Por el otro lado, la permanencia se asegura debido a que el registro de las transacciones quedará sellado, permitiendo conocer todos los datos de dicha operación y preservarlos en el tiempo. (Aguado I Cudola, 2022, 157)

Sin embargo, dicha transparencia no compromete la información de los usuarios, puesto que se usan sistemas de criptografía asimétrica que protege la información gracias al uso de claves públicas y privadas. Por tanto, aunque las transacciones son visibles, la información personal permanece confidencial. Además, la transparencia de la

blockchain fomenta la confianza en sectores tradicionalmente opacos, como el financiero, convirtiéndose en una herramienta poderosa para fortalecer la ética empresarial. (Campo, 2021)

Inmutabilidad:

La inmutabilidad de la blockchain es quizás una de sus características más destacadas, ya que asegura que una vez que los datos se registran, no pueden modificarse ni eliminarse. Esto se logra mediante una combinación de criptografía y estructura descentralizada. Cada bloque de datos está encadenado al siguiente mediante hash criptográficos, lo que significa que cualquier intento de alterar un bloque afectaría la cadena completa y sería inmediatamente detectado por los nodos de la red.

En aplicaciones prácticas, la inmutabilidad es particularmente valiosa para garantizar la autenticidad y la integridad de los registros, como contratos inteligentes, certificados académicos o historiales médicos. Por ejemplo, como hemos comentado en el punto anterior, en una cadena de suministro, la inmutabilidad permite rastrear los productos desde su origen hasta su destino, eliminando riesgos de falsificación. Además, al ser un sistema resistente a la manipulación, se convierte en una herramienta confiable para auditorías y procesos regulatorios. (Torres, 2024)

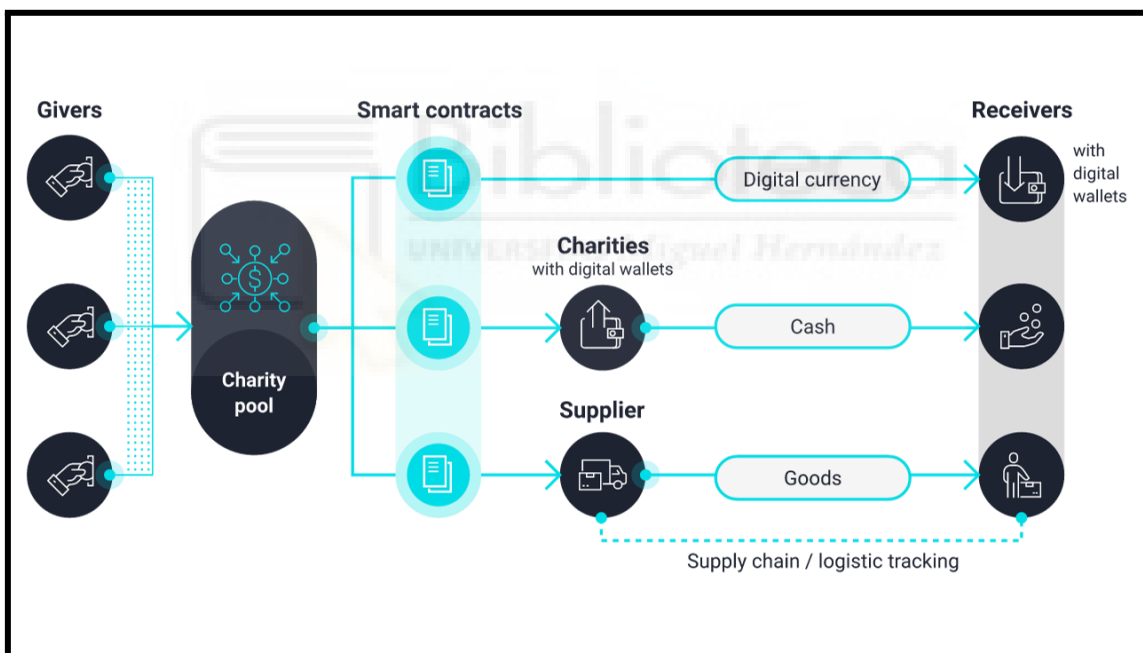
Los *hash* criptográficos son imposibles de alterar o revertir, si alguien quisiese corromper la red, deberá modificar todos los datos almacenados en cada nodo, lo cual es prácticamente imposible, puesto que debería *hackear* millones de ordenadores al mismo tiempo, de todos aquellos que tengan una copia del registro. (Rodríguez, 2019)

Rastreabilidad en la Cadena de Suministro: Gracias a estas características y a la eficiencia que proporciona la tecnología de registro distribuido (DLT) y, en definitiva, la blockchain, esta misma se está convirtiendo en un factor clave para la revolución de la gestión de la cadena de suministro. El consenso en la información que se consigue a través de esta tecnología elimina la posibilidad de que surjan disparidades en la cadena de suministros.

En la práctica, esta tecnología se lleva aplicando durante años. Por ejemplo, Walmart China, en conjunto con PwC China, comenzó en 2020 a usar el Sistema Blockchain Food Trust de IBM. Gracias a este sistema, Walmart puede registrar la procedencia, información de procesado, almacenamiento y caducidad de cada producto cárnico que comercializan. (BBVA, 2020)

Otro ejemplo es Lidl, que recientemente lanzó “Primera cosecha”, junto a la empresa tecnológica Izertis. Este proyecto incorpora esta tecnología para permitir a los consumidores acceder a la información sobre la procedencia, el método de cultivo y la ubicación del olivar del cual proviene su botella de AOVE. (Radio Sevilla, 2025)

4. Uso de *Smart Contracts* en la Cadena de Suministros (Anthony Clarke, 2023)



2.4. Historia y Evolución de Blockchain

A lo largo de las últimas décadas, la tecnología blockchain ha transitado un camino evolutivo lleno de innovaciones, desafíos y transformaciones que la han posicionado como uno de los pilares fundamentales de la economía digital contemporánea. En este punto veremos como las primeras ideas de la tecnología de registro distribuido (DLT) fueron evolucionando hasta que se materializó en lo que a día de hoy conocemos como

blockchain, destacando momentos importantes y el impacto que produjo en la economía y la sociedad.

Orígenes e Ideas Pioneras

A mediados de la década de 1980, se comenzaron a gestar las primeras ideas sobre sistemas informáticos capaces de garantizar la integridad y la privacidad de la información. En 1982, en su trabajo titulado como *“Computer Systems Established, Maintained, and Trusted by Mutually Suspicious Groups”* David Chaum presentó conceptos como registros digitales los cuales fuesen inmutables debido a su descentralización, lo que podemos entender como una idea primigenia de la tecnología blockchain. (KRIPTOMAT, 2024).

Por otro lado, en 1991, Stuart Haber y W. Scott Stornetta, llevaron a cabo una de las aportaciones más importantes en este campo, al usar los conocimientos que existían sobre sistemas criptográficos y la función *hash*, implementaron la idea de un sistema de registro encadenado en el que cada operación se sellara de manera inmutable. Esta idea se materializó con la publicación de un documento titulado: *“Cómo poner un sello de tiempo a un documento digital”*.

Posteriormente, en 1998, Wei Dai propuso el concepto de *“b-money”* y en 2004, Hal Finney desarrolló un sistema llamado *“Reusable Proof of Work”* (RPOW), predecesor directo del consenso basado en proof-of-work. (Binance Academy, 2023)

Estos avances preliminares, aunque modestos en su aplicación práctica en aquel momento, fueron cruciales para sentar las bases teóricas y técnicas que más tarde permitirían el auge de las criptomonedas y sistemas descentralizados.

La Revolución de Bitcoin y la Consolidación de la Blockchain (2008 - 2013)

El verdadero punto de inflexión se produjo en 2008, cuando se publicó *“El libro blanco de Bitcoin”* por parte de una entidad bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto. Este documento delineaba un sistema innovador de efectivo electrónico descentralizado, en

el que las transacciones se validaban mediante un mecanismo de consenso conocido como Prueba de Trabajo (Proof of Work). (Rodríguez, 2018)

La descentralización, garantizada por la distribución del registro entre miles de nodos alrededor del mundo, permitió la creación de un sistema confiable sin la necesidad de intermediarios. El lanzamiento del bloque génesis de Bitcoin el 3 de enero de 2009 marcó el comienzo de la primera blockchain operativa, abriendo paso a una revolución en la forma en que se concebían las transacciones financieras y la gestión de datos digitales.

De esta forma, en 2010 ocurre lo que se conoce hoy en día como el “Bitcoin Pizza Day”, ya que el 22 de mayo de este año se produjo la primera transacción realizada con un criptomoneda, cuando un usuario pagó 10.000 Bitcoins (BTC) por dos pizzas (Coinbase, 2023). Este evento junto con el éxito y auge de popularidad de BTC alrededor del mundo en los últimos años impulsó tanto a inversores como a “mineros” aventurarse en este campo

La Era de los Contratos Inteligentes y Ethereum (2013 -2017)

En esta etapa se produjo uno de los eventos más importantes en la evolución de la tecnología blockchain, el lanzamiento de Ethereum (ETH) en 2015. Su creador, Vitalik Buterin, pensó en llevar esta tecnología un paso más allá, y desarrolló así la idea de los contratos inteligentes o “*smart contracts*”, que como ya habíamos avanzado, se trata de programas informáticos (**DApps**) que ejecutan automáticamente los términos de un acuerdo cuando se cumplen ciertas condiciones predefinidas, sin necesidad de intermediarios (Rodríguez, 2018).

De esta forma, Ethereum impulsó la implementación de un nuevo mecanismo de consenso, la “Prueba de Participación” o “*Proof of Stake*”, distinto al que usaba Bitcoin, “Prueba de Trabajo” o “*Proof of Work*”. Presentándose el PoS como una solución más sostenible y eficiente en términos energéticos, permitiendo que las operaciones se realicen con un menor consumo de recursos sin sacrificar la seguridad y la descentralización del sistema. (Metlabs, n.d.)

Es así que, con el auge de la exposición de la tecnología blockchain, grandes firmas se “montaron” en la moda y comenzaron las aplicaciones más relevantes. Por ejemplo, en 2016 Deloitte impulsó la creación de “EMEA Financial Services Blockchain Lab” como parte de la iniciativa "The Grid". Esta iniciativa tiene como objetivo colaborar con organizaciones internacionales en el desarrollo de soluciones basadas en esta tecnología, formando un equipo de 50 personas durante más de 18 meses. Este equipo se centró en el desarrollo estratégico de las capacidades de la Blockchain y en la creación de prototipos funcionales que aportasen soluciones a sus clientes de servicios financieros (como el Banco de Irlanda). (Deloitte, 2016)

Tampoco se quedó atrás PwC, que en 2016 presentó “*Vulcan Digital Asset Services*”, una plataforma blockchain diseñada para facilitar el uso de activos digitales en la banca, el comercio y otros servicios financieros (Young, 2016).

KPMG, por su parte, se unió a Microsoft para lanzar en septiembre del mismo año “*Digital Ledger Services*”, que consistía en un abanico de distintas herramientas basadas en tecnología blockchain que permitían a sus clientes “Fintech” aprovechar el auge y beneficios de blockchain (Machado, 2016).

Evolución Técnica y Retos de Escalabilidad (2018 - 2020)

El crecimiento exponencial de las aplicaciones basadas en blockchain trajo consigo nuevos desafíos técnicos, siendo la escalabilidad uno de los más importantes. Los primeros sistemas, como el de Bitcoin, enfrentaban limitaciones en la capacidad de procesamiento de transacciones, lo que provocaba cuellos de botella y altos tiempos de confirmación. Para responder a estas demandas, se han desarrollado diversas soluciones técnicas, entre las cuales destacan las tecnologías de segunda capa (como la red Lightning para Bitcoin) y las cadenas laterales “*sidechains*” que permiten transferir cargas de transacción a estructuras complementarias, mejorando la eficiencia general de la red.

Por otro lado, gobiernos como el de China comenzaron a desarrollar registros públicos de identificación digital o incluso monedas digitales. En 2019 China desarrolló el yuan digital, situación que incrementó el debate sobre las monedas digitales de bancos

centrales. Sobre las CBDC (monedas digitales de bancos centrales) comenzaron a ser objeto de atención por parte de distintos gobiernos, al ver su potencial como nueva “forma de dinero”, a pesar de la incógnita que plantea a nivel tributario y jurídico (López, 2025).

Diversificación y Nuevas Aplicaciones

Con la infrenable evolución y adaptación de la tecnología blockchain, esta se ha abierto camino hacia una gran variedad de sectores, desde la ya mencionada gestión de la cadena de suministros, hasta su inclusión en el sector legal, donde se exploran aplicaciones como la certificación de documentos y la votación electrónica, garantizando la inmutabilidad y la transparencia de todo el proceso electoral, por ejemplo, del órgano administrativo de una sociedad.

Durante 2020 y 2021, se explotó el uso de blockchain tanto para las finanzas descentralizadas (DeFi) como para los tokens no fungibles (NFT's). Plataformas como Uniswap, Aave o Compound demostraron que era posible crear mercados financieros sin intermediarios tradicionales, mientras que los NFTs irrumpieron en el mercado del arte digital y los videojuegos.

En paralelo, Ethereum inició su transición hacia Ethereum 2.0, con el objetivo de pasar de proof-of-work a proof-of-stake para mejorar la escalabilidad y sostenibilidad ambiental de su red, un hito que se concretó en septiembre de 2022 con “The Merge”. (BBVA, 2022)

A través de “the Merg” Ethereum buscaba el cambio entre el sistema Proof of Work y el Sistema Proof of Stake mediante el cual, los usuarios bloquean sus ethers (ETH), la divisa nativa de la plataforma, a modo de depósito o participación (‘staking’) y cuando consiguen tener 32 ETH depositados alcanzan el rango de validadores. A partir de ese momento, la red los selecciona aleatoriamente para que validen la creación de los nuevos bloques, es decir, que verifiquen las transacciones que los usuarios realizan cumpliendo con los estándares de la red. Al término de este proceso, reciben una recompensa. (BBVA, 2022)

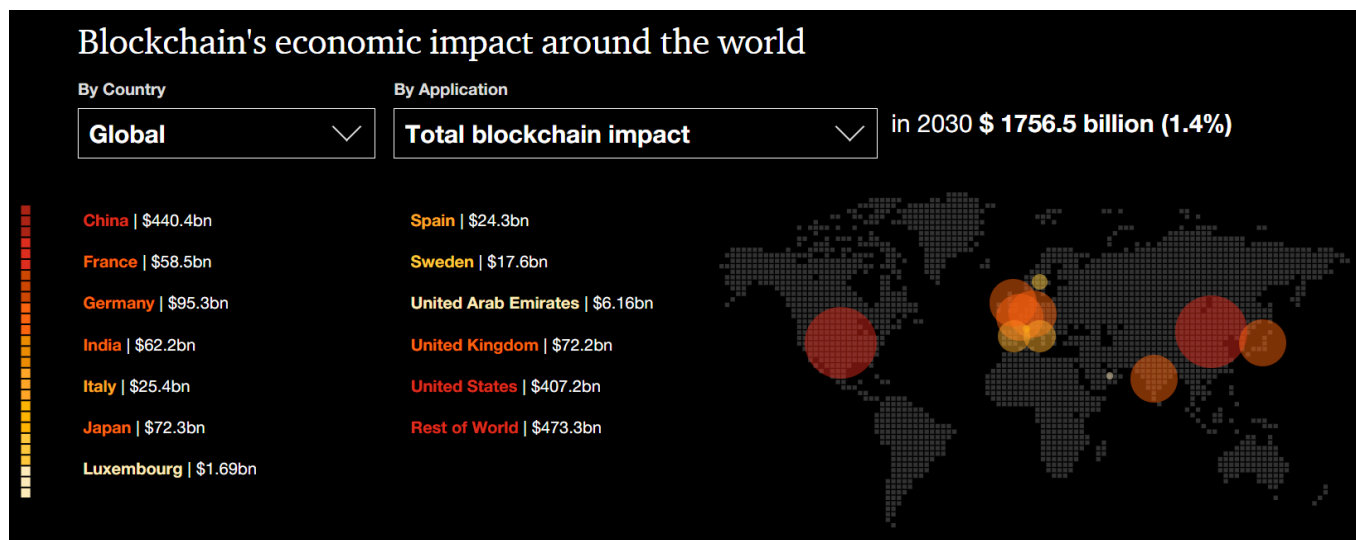
El presente, desafíos y perspectivas futuras (2023–2025)

A partir de 2023, la tecnología blockchain entra en una etapa de madurez relativa, marcada por una mayor regulación (con normas como el Reglamento MiCA en la Unión Europea) y una preocupación por la sostenibilidad energética y la interoperabilidad entre redes. (Velasco Magalhaes, 2023)

A pesar del notable impacto que ha generado esta tecnología en la consciencia colectiva, su implementación y adopción a gran escala tiene múltiples desafíos que superar. Entre ellos encontramos la escalabilidad de las redes, que puede verse superada por el crecimiento exponencial de usuarios, así como la interoperabilidad entre diferentes cadenas, lo cual limita la capacidad de compartir información entre distintas plataformas.

Igualmente, mientras nos adentramos poco a poco a una etapa en la que es previsible que la tecnología blockchain siga evolucionando y expandiéndose a distintos ámbitos, las autoridades mundiales deben plantear un espacio en el que la seguridad de los usuarios esté garantizada, a través de un marco normativo común y firme, facilitando así su uso y explicando su funcionamiento y condiciones a las nuevas generaciones, de forma que se pueda integrar esta tecnología con la sociedad, encontrando sinergias con otras tecnologías revolucionarias, como la inteligencia artificial (IA) y el internet de las cosas.

5. Economía Blockchain alrededor del mundo (PwC, n.d.)



2.3. Tipos de Blockchain

A grandes rasgos, las blockchains son clasificadas en tres tipos claros: blockchains públicas, privadas e híbridas. A continuación, se exploran estos tipos en detalle.

Blockchain Pública

Las blockchains públicas pueden definirse como bases de datos “abiertas” en las cuales cualquier usuario puede participar, así como validar transacciones. De esta forma, se busca aumentar la transparencia de las operaciones, al permitir a los usuarios revisar todas las transacciones registradas en el libro mayor (Campo, 2021).

Algunos de los ejemplos más claros son bitcoin (BTC) y Ethereum (ETH), caracterizados por su alta descentralización y la falta de una autoridad central que controle la red.

Otra característica clave de este tipo de blockchain es la descentralización, la cual plantea problemas de escalabilidad y consumo energético, especialmente en sistemas con el mecanismo de consenso Proof of Work (PoW), que requiere una cantidad significativa de recursos computacionales. (Conexión Esan, 2019)

Blockchain Privada

Por otro lado, las blockchain privadas son redes controladas por una sola entidad o un consorcio de entidades autorizadas, principalmente usadas en entornos empresariales, donde el control sobre la información y los participantes son muy necesarios, al necesitar de mayor privacidad y seguridad.

A diferencia de las blockchains públicas, las blockchains privadas no cuentan con la característica de descentralización, al encontrarse disponibles únicamente a un grupo predefinido de usuarios, lo cual puede limitar la transparencia y confianza de los usuarios.

Pero, es por esta misma razón, que son más eficientes y mucho más escalables, al no requerir un consenso abierto, a través de mecanismos de consenso como el PoW o el PoS, es mucho más sencilla su aplicación. (Conexión Esan, 2019).

Blockchain Híbrida / Permissioned

Las blockchains híbridas, como bien indica su nombre, aparecen de la combinación de características de la blockchain privada y la blockchain pública. Este tipo de red viene a ser una blockchain privada corriente, con la diferencia de que cada “hash” se guarda en una blockchain pública.

De esta forma. Se busca eliminar la completa autonomía que obtiene una sola entidad, para operar bajo la dirección de un grupo, al que se llama federación o consorcio. Estos consorcios, a su vez, controlan quién puede entrar a la red, así como que transacciones pueden realizarse, lo que las hace adecuadas para casos de uso en sectores como el financiero y la cadena de suministro. (Velasco Magalhaes, 2023)

Cartera Fría / Caliente

Las carteras, o “*wallets*” son herramientas digitales que permiten a los usuarios almacenar y gestionar sus criptoactivos, actuando como una interfaz para interactuar con la cadena de bloques, de tal forma que los usuarios puedan realizar transacciones, verificar sus saldos, etc.

Existen dos tipos principales de *wallets*, las carteras frías (*cold wallets*) y las carteras calientes (*hot wallets*).

Por un lado, las carteras frías se refieren a aquellos dispositivos de almacenamiento que no están conectados a internet (USBs, discos duros, etc). Estas carteras, al no estar conectadas a la red, proporcionan un mayor nivel de seguridad frente ataques cibernéticos, pero se condicionan a una menor frecuencia de transmisión, es decir, se usan para salvaguardar criptoactivos a largo plazo (Coinbase, 2024).

Por otro lado, las carteras calientes, conocidas como cartera de software, están conectadas a internet, debido a que suelen encontrarse instaladas en teléfonos móviles u ordenadores. Al estar conectadas a internet, permite la transacción de cripto activos de manera mucho más sencilla, pero supone un gran riesgo, puesto que una vez que tus claves privadas han estado en línea, es mucho más sencillo sufrir ciberataques que comprometan tu anonimato (Coinbase, 2024).

3. La Gestión de Impuestos

La gestión de los impuestos, tradicionalmente basada en procesos burocráticos complejos y opacos, está experimentando en la actualidad una transformación profunda gracias a las tecnologías emergentes. Entre ellas, y como se ha venido avanzando durante el trabajo, la tecnología blockchain ha adquirido especial relevancia por su capacidad para garantizar transparencia, trazabilidad e integridad en el tratamiento de la información fiscal. A través de su implementación, tanto las administraciones tributarias como los contribuyentes pueden beneficiarse de un entorno más fiable y controlado.

Hasta la fecha, la gestión tributaria local es cedida a órganos administrativos supramunicipales debido al alto nivel de costes y la falta de personal, en un sistema centralizado mediante el cual los distintos órganos intercambian su información, dependiente de la Administración Central. El uso de la tecnología blockchain permitiría a los órganos administrativos locales, como los ayuntamientos, recuperasen las competencias relativas a la gestión de impuestos. (Pedreira Menéndez, n.d.)

A día de hoy, la idea general para el uso de la tecnología blockchain en el ámbito de la gestión de impuestos se centra, principalmente, en los impuestos indirectos, como el IVA.

En España el IVA se gestiona mediante un sistema cruzado de información, el sistema de Suministro Inmediato de Información (SII), el cual supone la generación de un flujo de información hacia la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT). En concreto se suministran distintos datos de facturación por parte de los operadores económicos, que generan los distintos libros registro del IVA, que permite reducir distintas obligaciones formales. (Pedreira Menéndez, n.d.)

Mediante la adición de la tecnología blockchain al SII, se podría lograr un modelo de liquidaciones tributarias automatizadas mediante el uso de *smart contracts*, que permitiría realizar cargos directamente en las cuentas de los contribuyentes (si están autorizados) y garantizar que la información de las facturas (tanto emitidas como recibidas) no van a ser alteradas. (Pedreira Menéndez, n.d.)

Un ejemplo práctico es el uso de esta tecnología para combatir las facturas falsas en China. A través del uso de facturas electrónicas y *smart contract* se garantiza el almacenamiento, la transmisión, la seguridad y la lucha contra la falsificación de los documentos, garantizando que los datos no puedan modificarse. Mediante una cadena híbrida privada o público privada, el sistema hace de intermediario entre la Administración Tributaria China, el emisor y el receptor de las facturas, supervisando el proceso de circulación, reembolso y presentación de informes. (Huillet, 2020)

Pero, cabe recalcar que, a pesar de los grandes beneficios que puede aportar este tipo de tecnología, las posibilidades de recurrir a la tecnología blockchain dentro de la gestión tributaria están muy limitadas por los condicionantes establecidos en la LPAC y la falta de un desarrollo legislativo que permita su uso. (Pedreira Menéndez, n.d.)

Tributación de las Operaciones con Criptoactivos.

Conforme hemos ido avanzando en el trabajo, hemos ido analizando las diferentes características de la tecnología blockchain y hemos explicado lo que son los criptoactivos (representación digital de valor o derechos que se puede transferir, almacenar o intercambiar electrónicamente, operando mediante DLT). Es en relación a estos últimos que las Administraciones Tributarias internacionales están dirigiendo sus esfuerzos de control y gestión, debido principalmente a la falta de control centralizado en las operaciones de estos activos, al anonimato de sus intervinientes, así como a la dificultad de valorarlos. (Gallego López, n.d., 21)

En el caso de España, la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) ha comenzado a aplicar distintas medidas para mejorar la trazabilidad de ciertas operaciones. En 2023, se puso en marcha la obligación de información del modelo 721, que exige a los contribuyentes declarar sus tenencias de criptomonedas en el extranjero. Esta iniciativa, que se apoya en tecnologías de trazabilidad digital, busca detectar operaciones ocultas y asegurar el cumplimiento tributario. (Sicre García, 2023)

Modelo 721: A partir del ejercicio fiscal 2023, los residentes fiscales en España están obligados a presentar el Modelo 721 si poseen criptomonedas en el extranjero cuyo valor conjunto supere los 50.000 euros a 31 de diciembre.

Esta obligación se estableció mediante el Real Decreto 249/2023 y la Orden HFP/886/2023, con el objetivo de mejorar la transparencia fiscal y prevenir el fraude relacionado con criptoactivos. (Sicre García, 2023).

Por otro lado, encontramos la Ley 11/2021, de 9 de julio, de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, que de acuerdo con el Instituto de Estudios Fiscales, implementa 2 vías de lucha contra el fraude fiscal sobre las criptomonedas: (Comité de personas expertas, 2022)

- I. *“obligación autónoma de información a cargo de las personas y entidades residentes en España, así como establecimientos permanentes en territorio español (...) que proporcionen servicios de salvaguardia (...) de claves criptográficas (wallets) en nombre de terceros.”*

Entre los datos que se deben comunicar a la Administración tributaria se incluyen los saldos de cada moneda virtual, identificación de los titulares, etc. También quedan sujetos a esta nueva obligación de información quienes realicen servicios de cambio de monedas virtuales y dinero de curso legal o entre diferentes monedas virtuales en nombre de terceros (exchangers). (Comité de personas expertas, 2022)

- II. *“obligación de informar sobre las monedas virtuales situadas en el extranjero de las que se sea titular; o respecto de las cuales se tenga la condición de beneficiario o autorizado o de alguna otra forma se ostente poder de disposición, custodiadas por personas o entidades que proporcionan servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales”.*

Se presume por parte de La Comisión de Expertos del Instituto de Estudios Fiscales que esta información se proporcionará a la Administración tributaria mediante la cumplimentación y presentación de un modelo similar al modelo 720. (Comité de personas expertas, 2022).

Por otro lado, con el objetivo de cumplir lo estipulado por la Directiva DAC8 de la Unión Europea, a partir de enero del año 2026 las plataformas de intercambio de criptomonedas estarán obligadas a informar a la AEAT sobre las operaciones y

transacciones (compras, ventas, permutas y transferencias) realizadas por los usuarios de sus plataformas. Esta medida busca reforzar la trazabilidad fiscal de los criptoactivos y reducir el riesgo de evasión tributaria, en línea con la Ley 11/2021, de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal. (COMILLAS "Universidad Pontificia", n.d.)

Este tipo de medidas siguen la misma tendencia de la “Propuesta 58” del Libro Blanco para la Reforma Tributaria de 2022, en cuanto busca extender los efectos de las obligaciones establecidas por la Ley 11/2021, de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, a otros criptoactivos distintos de las criptomonedas, a fin de alinearse con las propuestas de DAC 8 y de Reglamento MiCA (Aliaga Agulló et al., 2024, 409).

3.1. Blockchain como libro mayor inmutable.

Registro seguro e inalterable de transacciones

Como ya se ha explicado, la tecnología blockchain se erige como un sistema de registro distribuido (DLT) que permite almacenar transacciones de manera segura, transparente e inmutable, es decir, una vez registrada la entrada de datos, estos no pueden ser alterados ni eliminados (VPN Unlimited, n.d.). Esto se consigue, gracias a que cada cadena de bloques contiene una serie de datos almacenados y cifrados criptográficamente, los cuales están enlazados de forma cronológica, lo que garantiza que, una vez registrada una transacción, no pueda ser modificada ni eliminada sin el consenso de la red.

De acuerdo con PwC, la función criptográfica se realiza sobre un conjunto de datos originados al realizar una operación con criptoactivos, de forma que la blockchain los almacena asignando un código criptográfico único o “hash”. Si quiere modificarse dicha información, deberá ser aprobada por un mecanismo de consenso, el cual dará validez a la operación (Campo, 2021).

Esta función de los “hash” permite la creación de libros mayores inmutables, que vinculan el registro de datos e identifican cada bloque de forma única, asegurando así la integridad e inmutabilidad de la entrada de datos (u operaciones con criptoactivos) (VPN Unlimited, n.d.).

Transparencia en la gestión de impuestos

La transparencia es un principio fundamental en los sistemas tributarios modernos. La blockchain, por su diseño abierto y auditable, permite registrar cada acción fiscal con una marca temporal y un identificador único. Aunque no todos los datos fiscales pueden hacerse públicos por razones de privacidad, es posible implementar blockchains híbridas o privadas que permitan a los contribuyentes acceder a la información que les afecta y a los órganos de control verificar la regularidad de las actuaciones de la Administración Tributaria. (Grant Thornton, 2018)

Como comentamos en la introducción de este apartado, el principal foco de atención se encuentra en la gestión de impuestos indirectos, como el IVA, o en las operaciones intracomunitarias. A nivel internacional, países como China y Tailandia ya han implementado soluciones basadas en blockchain en sus sistemas fiscales. En China, por ejemplo, se ha introducido la facturación electrónica mediante blockchain en Beijing, con el objetivo de brindar más transparencia a los contribuyentes y reducir los costos operativos. (Collosa, 2021). Estos ejemplos de aplicación de la tecnología blockchain podrían llegar hasta su uso por parte de las haciendas locales, como por ejemplo el ICIO (Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras), donde, de acuerdo con José Pedreira Menéndez, *“entre el promotor y el contratista existiera un sistema de intercambio de información mediante tecnología blockchain, por ejemplo, la liquidación de las certificaciones de obra a medida que se produce el avance de la obra, esta información podría ser compartida con la Administración, de modo que los datos no podrían ser alterados y permitirían la emisión de la liquidación definitiva a la certificación del fin de obra.”* (Pedreira Menéndez, n.d.)

Pero a pesar de los beneficios potenciales, la implementación de blockchain en la gestión fiscal presenta desafíos significativos. Entre ellos se incluyen la necesidad de establecer marcos regulatorios adecuados, garantizar la interoperabilidad con los sistemas existentes y abordar las preocupaciones relacionadas con la privacidad y la protección de datos. También suponen un gran desafío la gran inversión en infraestructura y capacitación necesarias para la adopción de esta tecnología, así como la colaboración entre las diferentes entidades gubernamentales a fin de promover una serie de estándares comunes (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021)

Trazabilidad. Seguimiento de pagos y devoluciones en tiempo real.

De acuerdo con lo que ya hemos visto, se puede argumentar que la integración de blockchain en la política fiscal permitiría a las Administraciones Tributarias el monitoreo en tiempo real de las transacciones financieras realizadas en redes blockchain, derivando en el rastreo de flujos de fondos, desde el origen hasta el destino y facilitando las declaraciones de los contribuyentes, evitando la evasión fiscal (Anomah et al., 2024).

Desde una perspectiva práctica encontramos el proyecto realizado en Taiwán por las cuatro grandes firmas de auditoría (Deloitte, Ernst & Young, KPMG y PwC), las cuales colaboraron junto con 20 bancos para probar la utilidad de la tecnología blockchain en las auditorías fiscales. En este proyecto se asignaba a los distintos bancos la función de los mecanismos de validación (como los *Proof of Work* o *Proof of Stake*) de forma que, a la hora de migrar los datos a una plataforma blockchain, a la cual las firmas de auditoría tendrían acceso más tarde, estos válidas en el traspaso de información (Hulliet, 2018).

Por otro lado, en el ámbito empresarial, KPMG diseñó un sistema innovador basado en contratos para el seguimiento de la cadena de suministro en la industria minorista mediante la carga masiva de todos los datos de adquisición de materias primas, producción y logística y el cual emparejaba automáticamente los datos de inventario y ventas. Este sistema permitió detectar comportamientos fraudulentos de un proveedor, recuperando aproximadamente 8 millones de dólares en pérdidas para la empresa. (KPMG, 2017)

3.2. Auditoría y Control. Impacto en el control fiscal para contribuyentes y la AEAT

Tradicionalmente, las distintas Administraciones Tributarias, como la AEAT en España, se han encargado de garantizar el cumplimiento de las obligaciones fiscales por parte de los contribuyentes, a través de procesos *ex-post*. Es decir, las Administraciones

Tributarias realizaban (y realizan) el control tributario una vez las operaciones se habían realizado, sin buscar prevenir la evasión fiscal, sino castigarla.

Pero esta forma de actuar para las Administraciones Tributarias puede cambiar gracias a la tecnología blockchain, la cual ofrece la oportunidad de realizar una “auditoría continua y en tiempo real”, mejorando la eficiencia a través del acceso en tiempo real a los registros de transacciones, siendo más sencillo identificar posibles evasiones fiscales, reduciendo la carga administrativa tanto para los contribuyentes como para la AEAT (Lozano, 2024).

Sin embargo, la firma de auditoría Deloitte va un paso más allá, al sugerir la posibilidad de que la tecnología blockchain deje completamente desfasados los sistemas de auditoría convencionales. Deloitte da la posibilidad a un futuro en el que la tecnología blockchain elimine la auditoría de estados financieros realizadas por auditores, ya que en sistemas blockchain, todas las transacciones quedan registradas de manera inmutable, garantizando la veracidad y autenticidad de las cuentas de auditoría (Deloitte et al., 2022).

Sin embargo esta última clasificación es controvertida, debido a que registrar una transacción en una blockchain puede o no proporcionar evidencia de auditoría suficiente y adecuada respecto a la naturaleza de la transacción, la transacción aún puede ser fraudulenta o ilegal, realizada entre partes vinculadas a un precio que no sea de mercado o clasificada incorrectamente en los estados financieros (Deloitte et al., 2022).

Por tanto, nos centraremos en aquellos aspectos o características más relevantes de la tecnología blockchain centrados en el uso en el ámbito de la auditoría.

Auditoría en tiempo real

Las características de la tecnología blockchain que hemos ido desarrollando a lo largo del trabajo, como la inmutabilidad y la transparencia, y más concretamente su capacidad para proporcionar acceso inmediato y continuo a los registros de operaciones, son características que pueden permitir el ejercicio de una “Auditoría en tiempo real”. Los auditores, ya no se tienen que ver obligados a recopilar, organizar y verificar manualmente grandes volúmenes de información una vez al año, si no que pueden supervisar de manera continua los datos estructurados sobre las operaciones que se

realicen, permitiendo auditorías de forma prácticamente simultánea a la ejecución de las operaciones, centrando esfuerzos en el análisis estratégico (Lozano, 2024).

De nuevo, podemos observar un caso de aplicación por parte de Deloitte, que en colaboración con JPMorgan Chase, desarrolló una plataforma blockchain centrada en auditorías para el sector financiero, a la cual llamaron “Deloitte ChainFinance”. La plataforma carga en tiempo real datos como el origen del préstamos, los registros de pago, etc. Lo cual permite a los auditores verificar el cumplimiento de las operaciones mediante contratos inteligentes o “*smart contracts*”. (Zhang et al., 2025)

En concreto, Deloitte consiguió, a través de esta plataforma, que el ciclo de auditoría de cartas de crédito de un banco se redujera de 14 días a 2 días y la tasa de errores se redujo en un 75%. (Zhang et al., 2025)

Mayor transparencia y confianza

De acuerdo con Deloitte, la trazabilidad y la inmutabilidad de los datos almacenados en blockchain generan un entorno fiscal más transparente, debido a que cada operación queda registrada con una huella digital que no puede alterarse sin el consenso de toda la red, lo que aumenta la confianza en el sistema por parte de los contribuyentes.

En este sentido la tecnología blockchain puede necesitar de la ayuda de un “administrador” central, encargado de conceder accesos a la red blockchain *permissioned*. Este administrador central podría validar la aplicación y el seguimiento de los protocolos de la blockchain, pero con cuidado de definir correctamente tanto su función como sus responsabilidades legales. (Deloitte et al., 2022)

En este mismo sentido se habla de la función de arbitraje necesaria para resolver conflictos entre los participantes del “consorcio blockchain”. Esta función es análoga a la del albacea de una herencia, un rol que normalmente asumen distintos profesionales calificados, incluidos auditores CPA. Los participantes en la blockchain podrían requerir este tipo de función para hacer cumplir los términos contractuales cuando el espíritu del contrato inteligente se aleje del contenido de un documento legal, asegurando la transparencia y la confianza en este tipo de aplicaciones. (Deloitte et al., 2022)

Mejora en la detección de fraudes

La tecnología blockchain tiene la capacidad, gracias a sus características de trazabilidad e inmutabilidad, de garantizar transacciones seguras, evitando alteraciones fraudulentas y fortaleciendo la protección de datos. Es por ello que se ha demostrado como una herramienta útil en la detección y prevención de fraudes. (AL & Asociados, 2023)

Más aún se ve su capacidad en la gestión de la identidad digital, ya que permite un mayor control al usuario de sus datos, así como una transferencia de los mismos más segura, a través de un sistema de codificación de la información. Asimismo, la posibilidad de combinar esta tecnología con otras de identificación por biometría otorga un multifactor de autenticación sin necesidad de usar claves u otros elementos de seguridad. (ICEX, n.d.)

Así también destaca la capacidad de validar contratos e incluso votos electorales a través de los *smart contracts*, al permitir, como ya se ha explicado anteriormente, un seguimiento completo.

Retos de los criptoactivos

Pero, pese a los numerosos beneficios potenciales, la legislación tributaria actual no está diseñada para operar con tecnologías descentralizadas. La incorporación de blockchain requiere una revisión y actualización del marco normativo, especialmente en lo que respecta a la validez jurídica de los registros digitales, la firma electrónica y la gestión de evidencias tributarias.

La OCDE, en su *“Pillar One Blueprint”* realza lo imprescindible que es para los países adaptar su normativa fiscal internacional a las nuevas tecnologías si quieren aprovechar todas las capacidades que ofrecen. La OCDE busca adaptarse mediante cambios en las normas de atribución de beneficios, ampliando los derechos de imposición de las distintas jurisdicciones. Por otro lado, también busca equilibrar los diferentes objetivos de los miembros del *“Inclusive Framework”* y dar lugar a la eliminación de medidas unilaterales relevantes. (OECD, 2020)

Por otro lado, aunque blockchain es seguro por diseño, la naturaleza pública de algunos registros puede entrar en conflicto con la normativa de protección de datos, especialmente con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). La inmutabilidad de la información puede dificultar el ejercicio del derecho al olvido o la rectificación. La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) ya ha advertido sobre estas posibles fricciones entre blockchain y el RGPD, y aboga por un enfoque prudente que combine el potencial tecnológico con garantías adecuadas de privacidad. (Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), n.d.)

Por otro lado, está el tema de la financiación, ya que la implementación de un sistema de auditoría basado en tecnología blockchain requiere de una gran inversión, tanto en tecnología y formación como en infraestructura (Pedreira Menéndez, n.d.).

Es por todo ello que la integración de este tipo de tecnología en la gestión tributaria es aún una idea “en pañales”, es por ello que la reciente aprobación de diferentes normativas, como el Reglamento MiCA, la Directiva DAC8 y el estándar CARF de la OCDE no solo responden a la necesidad de regular los criptoactivos, sino que también representan el primer intento serio de dotar de seguridad jurídica y coordinación internacional a este nuevo entorno fiscal descentralizado. (Hernández)

3.3. Reglamento MiCA (Markets in Crypto-Assets)

El Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos o mejor conocido como Reglamento MiCA, por sus siglas en inglés (Markets in Crypto-Assets) se creó con el objetivo de establecer normas uniformes y coordinadas a nivel internacional y europeo, para los emisores y proveedores de criptoactivos, los cuales, hasta la fecha, aún no habían sido regulados por otras norma. (EUR-Lex, 2024)

El Reglamento MiCA forma parte del *Digital Finance Package* (DFP) que presentó la Comisión Europea el 24 de septiembre de 2020. Con este paquete de medidas la Comisión Europea pretende que la UE haga transiciones hacia una Europa financiera digital y sostenible; y en concreto con MiCa, pretende establecer, un marco regulatorio para la emisión de aquellos criptoactivos que no están actualmente cubiertos por la legislación vigente sobre servicios financieros. (PwC, 2021)

MiCA busca conseguir el equilibrio entre la protección de consumidores, la integridad del mercado y la estabilidad financiera a través de la regulación en el proceso de emisión y negociación de los criptoactivos y a la prestación de servicios sobre criptoactivos. Esta normativa busca asegurar que los usuarios de criptoactivos estén protegidos frente a diversos riesgos, tales como fraudes y pérdidas significativas derivadas de la alta volatilidad característica de estos activos. (PwC, 2021)

Este tipo de normas abarcan (EUR-Lex, 2024):

- *“requisitos de transparencia y divulgación para la expedición, la oferta al público y la admisión de criptoactivos a una plataforma de negociación;*
- *la autorización y el control de los proveedores de servicios de criptoactivos y de los emisores de fichas referenciadas a activos y fichas de dinero electrónico;*
- *el funcionamiento, la organización y la gobernanza de los emisores y de los proveedores de servicios de criptoactivos;*
- *la protección de los titulares de criptoactivos y los clientes de proveedores de servicios;*
- *medidas para evitar las operaciones con información privilegiada, la comunicación ilícita de información privilegiada y la manipulación del mercado.”*

Así mismo, el Reglamento MiCA realiza una amplia descripción de conceptos en su artículo 3, destacando la clarificación del concepto “*criptoactivo*”, entendido como “*una representación digital de valor o de derechos que puede ser transferido y almacenado electrónicamente, utilizando tecnología de libro mayor distribuido o tecnología similar*”. Así mismo, MiCA establece 3 categorías de criptoactivos para los que propone 3 regímenes de emisión distintos (PwC, 2021):

- I. **Utility tokens o fichas de servicios:** MiCA los define exactamente como criptoactivos que no tienen la consideración de e-money tokens o de asset-referenced tokens a fin de proveer de amplitud a la definición de los mismos.

Como este tipo de activos suponen un menor riesgo para los usuarios su régimen es menos estricto, por ejemplo, su emisión no está sujeta a un régimen de autorización previa, sino de notificación. (PwC, 2021)

MiCA establece la obligación para los emisores de criptoactivos de elaborar y publicar un documento conocido como "Libro Blanco" ("White Paper"), el cual debe contener información detallada sobre el emisor, el proyecto, los derechos asociados al token y los riesgos inherentes. El whitepaper debe ser notificado por parte del emisor a la autoridad competente y hacerlo accesible a terceros a través de su publicación en su página web de manera indefinida. También notificará aquellas comunicaciones comerciales que realice sobre la emisión y negociación del mismo y que estarán sujetas a unas obligaciones de veracidad e información similares a las del whitepaper. (PwC, 2021)

II. **Asset-referenced tokens (ART) o fichas referenciadas a activos:** *“un tipo de criptoactivo que, a fin de mantener un valor estable, se referencia al valor de varias monedas fiat de curso legal, una o varias materias primas, uno o varios criptoactivos, o una combinación de dichos activos.”*

La emisión de estos activos se somete a un régimen de autorización *ex ante* (Artículo 15 MiCA), cuando éstos no se emitan únicamente para inversores especializados y cuando durante un periodo de 12 meses el valor total de los activos emitidos no es superior a 5.000.000 euros.

El emisor deberá presentar la solicitud de autorización cumplimentada junto a un whitepaper más extenso que el requerido para la emisión de utility tokens. Esta autorización será necesario obtenerla para emitir en la Unión Europea, sin embargo, el régimen de autorización de MiCA centraliza la emisión en la autoridad nacional donde resida el emisor. (PwC, 2021)

De igual forma que en los utility tokens, los emisores de ART responderán por los daños que puedan realizar al consumidor cuando basen su compra en un supuesto whitepaper que no cumpliera con lo dispuesto en MiCA. (PwC, 2021)

III. **Electronic money tokens (EMT) o e-money tokens,** *“fichas de dinero electrónico en su traducción: un tipo de criptoactivo que, a fin de mantener un valor estable, se referencia al valor de una moneda fiat de curso legal.”*

Debido a su funcionalidad como dinero electrónico, el artículo 43.1 MiCA limita la condición de emisor a aquellas entidades que se encuentren autorizadas como entidad de dinero electrónico o entidad de crédito.

Por otro lado, al igual que sucedía con los ART, MiCA les exime de autorización previa a aquellas emisiones de EMT que o bien vayan solamente destinadas a inversores cualificados, o bien durante un periodo de 12 meses tengan una capitalización inferior a 5.000.000 euros (PwC, 2021)

Y, tal y como se avanzó en el punto 2.2. de este trabajo, el reglamento MiCA deja fuera de regulación nuevos paradigmas financieros, como la industria DeFi o los NFT's. El MiCA considera tókenes no fungibles (NFT) aquellos criptoactivos que son únicos y no fungibles con otros criptoactivos, incluidos las colecciones y el arte digitales. (Palá Laguna & Canalejas Merín, 2023)

Por tanto, al ser de aplicación únicamente a los criptoactivos susceptibles de ser transmitidos sin la autorización del emisor, quedan excluidos de su ámbito objetivo los NFT's, aquellos criptoactivos que son únicos y no fungibles con otros criptoactivos, que no pueden fraccionarse en cuotas o porcentajes de unidad y que sólo son aceptados por el emisor. (Palá Laguna & Canalejas Merín, 2023)

3.4. DAC8 (Directiva sobre Cooperación Administrativa en el ámbito de la fiscalidad)

La Directiva (UE) 2023/2226, comúnmente conocida como DAC8, constituye la octava modificación de la Directiva 2011/16/UE relativa a la cooperación administrativa en el ámbito de la fiscalidad en la Unión Europea. Desde su adopción en 2011, la Directiva sobre cooperación administrativa (DAC) ha sido sucesivamente modificada con el objetivo de adaptarse a los retos fiscales derivados de la globalización y la digitalización. Las versiones anteriores, como la DAC2 (implementación del CRS de la OCDE) o la DAC6 (sobre mecanismos de planificación fiscal agresiva), ya apuntaban a una creciente sofisticación en la lucha contra la evasión fiscal. (Poza Cid & Ayús Sánchez, 2022)

El rápido crecimiento del ecosistema cripto y la opacidad estructural de muchos de sus servicios, marcada por la pseudo anonimidad, la descentralización y la falta de intermediarios tradicionales, habían creado importantes lagunas en la capacidad de control de las autoridades tributarias, por ello se aprobó el 17 de octubre de 2023 la DAC8. Esta modificación amplió por primera vez el ámbito del intercambio automático de información a los criptoactivos y a los proveedores de servicios relacionados con los mismos.

Uno de los objetivos principales de la DAC8 es mejorar la transparencia fiscal en el ámbito de los criptoactivos. Es así, que el núcleo de la DAC8 reside en la extensión del mecanismo de intercambio automático de información para abarcar tanto los criptoactivos como el dinero electrónico. Este paso sitúa a la Unión Europea en línea con los avances internacionales propuestos por el Crypto-Asset Reporting Framework (CARF) de la OCDE, con el que la DAC8 es plenamente compatible y del cual hablaremos más adelante.

De acuerdo con la consulta pública previa sobre la transposición al derecho español de la DAC8 se centra, principalmente, en la introducción de nuevas obligaciones de comunicación de información y diligencia debida para los proveedores de servicios de criptoactivos y consiguiente intercambio automático de información sobre operaciones con criptoactivos; en la ampliación de las obligaciones ya existentes de comunicación de información sobre cuentas financieras; en la inclusión de los dividendos procedentes de valores no mantenidos en cuentas de custodia como nueva categoría de renta; y, sobre todo, en la obligación del intercambio automático de información sobre las operaciones descritas. (Ministerio de Hacienda. Dirección General de Tributos., n.d.)

Con este fin, la Directiva 2023/2226 se plantea 3 objetivos principales: (Deloitte, 2023)

- I. *“Regular un nuevo marco de intercambio automático de información para criptoactivos y dinero electrónico.*
- II. *Ampliar el ámbito de aplicación de la DAC a nuevas materias, como los acuerdos tributarios con particulares con grandes patrimonios, así como los dividendos no custodiados.*
- III. *Modificar otras disposiciones de la DAC, como las relativas a la comunicación de información sobre el número de identificación fiscal.”*

Para cumplir estos objetivos, la DAC8 amplía ciertas definiciones ya previstas en el CRS (DAC2) con el fin de alcanzar nuevos productos y entidades, entre ellas:

- “*Cuenta depósito*” comienza a incluir en su definición las cuentas que representen el dinero electrónico mantenido en beneficio de un cliente, o aquellas que contengan una o varias monedas digitales de banco central en beneficio de un cliente.
- “*Activo financiero*” y “*Entidad de inversión*” con el fin de incluir en su ámbito de su obligación de comunicación e información a los criptoactivos y a las actividades de inversión, reinversión o negociación. (Deloitte, 2023)

A través de esta reforma, los proveedores de servicios de criptoactivos (Crypto Asset Service Providers, CASPs), tanto los establecidos en la UE como algunos situados fuera de ella pero con operaciones dirigidas al mercado europeo, estarán obligados a reportar información detallada sobre las transacciones de sus clientes a las autoridades fiscales nacionales, constituyendo los *requerimientos de información y diligencia debida*. Estos requerimientos incluyen, entre otros la obligación por parte de los proveedores de servicios de criptoactivos de identificar a los usuarios, incluyendo: (Deloitte, 2023)

- **“Self-certification:** *El proveedor estará obligado a obtener una declaración de información al usuario, incluyendo su residencia fiscal y su Número de Identificación Fiscal (NIF/TIN)*
- **Test de razonabilidad:** *Referido a la razonabilidad de la información obtenida y declarada por parte de los proveedores de criptoactivos.*
- **Clasificación de entidades e identificación de personas que ejercen el control de entidades usuarias de criptoactivos:** *Referido al nivel de diligencia debida exigida en función de la clasificación de la entidad, así como de las personas que ejercen control sobre la persona jurídica.*
- **Bloqueo de la operativa de usuarios indocumentados:** *Cuando un usuario de criptoactivos no facilite la información requerida, el proveedor de servicios de criptoactivos obligado impedirá al usuario de criptoactivos realizar operaciones sujetas a comunicación de información.*“

3.5. CARF (Crypto-Asset Reporting Framework)

El Crypto-Asset Reporting Framework (CARF) es una iniciativa desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en respuesta a la creciente utilización de criptoactivos en operaciones transfronterizas y a los riesgos de opacidad fiscal derivados de su naturaleza descentralizada. Publicado oficialmente en octubre de 2022, el CARF constituye un nuevo estándar internacional para el intercambio automático de información sobre criptoactivos, que complementa al ya vigente Common Reporting Standard (CRS). (PwC, 2024)

La OCDE ha reconocido que, debido a la pseudonimidad, rapidez y carencia de intermediarios tradicionales en las transacciones con criptoactivos, se ha generado un espacio particularmente vulnerable a la evasión fiscal, el fraude y el blanqueo de capitales. El CARF busca cerrar estas lagunas mediante un sistema armonizado que facilite la identificación, reporte e intercambio de información fiscalmente relevante sobre los usuarios y sus operaciones. (Ministerio de Hacienda. Dirección General de Tributos., 2023)

De acuerdo con la OCDE, el CARF se fundamenta en cuatro componentes esenciales: (Collosa, 2022)

- I. **Definiciones y alcance material y territorial**, incluyendo los tipos de criptoactivos cubiertos, que abarcan no solo las monedas digitales centralizadas y descentralizadas (como Bitcoin o Ether), sino también ciertos tokens no fungibles (NFTs), stablecoins y activos utilizados en servicios de finanzas descentralizadas (DeFi), siempre que puedan ser utilizados con fines de inversión o pagos.
- II. **Obligaciones de debida diligencia**, dirigidas a los Proveedores de Servicios de Criptoactivos (Crypto-Asset Service Providers, CASPs), quienes deben identificar a los usuarios, verificar su residencia fiscal y recopilar información sobre cada transacción, incluso en entornos peer-to-peer.
- III. **Requisitos de reporte**, que incluyen datos sobre la identidad del titular, tipo y cantidad de criptoactivos transferidos, fechas y contraprestaciones, tanto en fiat como en cripto, para todas las operaciones reportables.

IV. **Intercambio automático de la información** entre autoridades fiscales de las jurisdicciones participantes, replicando el modelo del CRS pero adaptado al entorno cripto.

Aunque el CARF es una iniciativa global, su influencia ya se refleja en normas internas, especialmente en la Directiva DAC8 de la Unión Europea, como ya avanzamos previamente, que adopta directamente los estándares y principios técnicos del CRS.

De hecho, la DAC8 se redactó en paralelo al CARF, con el objetivo de alinear los requisitos internacionales y evitar discrepancias en la regularización. De esta forma, el CARF sirve como base común para el intercambio de información proporcionada por los Proveedor de Servicios de Criptoactivos o *CASP's* (por sus siglas en inglés). Además busca que dicha información sea homogénea interoperable y jurídicamente vinculante para todas las jurisdicciones que se adhieran al marco normativo (de Arriba García, 2022).

Igualmente, se establecen ciertos problemas a la hora de implementar los protocolos de información propuestos por el CARF. El primer problema surge con la definición del término “criptoactivo”, el cual permite dejar fuera de su ámbito de aplicación aquellos criptoactivos que no sean “reportables”, aquellos que no puedan ser utilizados con fines de pago o inversión, como son las transacciones realizadas a través de una DApp, de form completamente descentralizada (a través de *smart contracts*) (Aliaga Agulló et al., 2024, 416).

El otro problema es debido a la descentralización, es decir, la falta de una figura claramente identificable como responsable del reporte de información (el CASP). El otro problema viene dado por el número de jurisdicciones que adopten esta norma, o dicho de otra forma, por la cooperación política a nivel global, que será un factor clave para el cumplimiento efectivo de la norma (de Arriba García, 2022).

Por último, aclarar que en España, el 13 de junio de 2025 se presentó el proyecto de ley de transposición de la DAC 8, el cual tiene como objetivo principal el refuerzo de las disposiciones de la Directiva 2011/16/UE del Consejo, de 15 de febrero de 2011, relativa a la cooperación administrativa en el ámbito de la fiscalidad y por la que se deroga la Directiva 77/799/CEE (DAC), así como busca ampliar las obligaciones de comunicación y diligencia debida relativas a la información de cuentas financieras.

3.6. Comparación Normativa y Conclusión

En este apartado se propone analizar de forma conjunta estos tres instrumentos, identificando puntos en común, diferencias estructurales y su aplicación complementaria, con el objetivo de evaluar en qué medida representan una respuesta coordinada y eficaz a los desafíos que plantea la economía digital basada en criptoactivos.

A pesar de haber sido desarrollados por organismos distintos (la Unión Europea en el caso de MiCA y DAC8; la OCDE en el caso del CARF), los tres marcos comparten una serie de objetivos y principios fundamentales:

a) Transparencia e información como eje regulador

Tanto MiCA como DAC8 y CARF comparten una vocación explícita por aumentar la transparencia en el mercado de criptoactivos. Mientras MiCA se enfoca en la transparencia de los proyectos y emisores (mediante los “libros blancos” obligatorios), DAC8 y CARF centran sus esfuerzos en la transparencia fiscal a través del intercambio automático de información, con el fin de dificultar la evasión fiscal y otras prácticas ilícitas. (Mayo Rodríguez & De Miguel Martínez, 2023)

b) Responsabilidad del proveedor de servicios

Los tres marcos depositan en los Proveedores de Servicios de Criptoactivos (CASPs) el grueso de las obligaciones legales, ya sea en materia de autorización (MiCA), de recopilación de datos fiscales (DAC8) o de reporte internacional (CARF). Este enfoque se basa en la necesidad de identificar puntos de control dentro de un ecosistema tecnológicamente descentralizado pero funcionalmente intermediado.

c) Protección del usuario y del interés público

Además de la lucha contra el fraude y la evasión, los tres instrumentos buscan proteger a los consumidores e inversores. En MiCA, esto se manifiesta en los requisitos de solvencia, reserva y gobernanza aplicables a emisores de stablecoins; en DAC8 y CARF, en la reducción de riesgos derivados del uso indebido de los criptoactivos en esquemas ilícitos transfronterizos.

Pero, a pesar de las coincidencias, estos marcos se diferencian en su naturaleza jurídica, su alcance temático y sus objetivos específicos:

Por un lado, el Reglamento MiCA es esencialmente una norma de mercado, que regula la emisión, comercialización y prestación de servicios relacionados con los criptoactivos. En contraste, la DAC8 y el CARF son instrumentos de naturaleza tributaria, cuyo fin último es la detección y fiscalización de activos digitales que puedan escapar al control de las haciendas públicas. (DNAcrypto, 2025)

Crypto-Asset Reporting Framework (CARF) permite que la información recopilada en el marco europeo sea interoperable con el sistema global diseñado por la OCDE, de esa forma garantiza la transmisión entre jurisdicciones de los datos de usuarios y transacciones de criptoactivos. Esto es de especial importancia para usuarios transfronterizos, plataformas que se sitúan fuera de la UE o esquemas de planificación fiscal internacional.

Además, si bien tanto el reglamento MiCA como DAC8 se enmarcan dentro del derecho de la Unión Europea y se aplican a los Estados Miembros de forma exclusiva, en tanto que tratan de incorporar el contenido técnico del CARF, garantizando su aplicación dentro de la UE.

De esta forma, y conforme se ha expuesto, podemos comprender los tres marcos normativos como capas complementarias de un nuevo ecosistema regulatorio, en el que cada uno responde a distintas facetas del fenómeno cripto:

- I. Por un lado, MiCA define las reglas para entrar al mercado de criptoactivos, pues determina los emisores que pueden operar, bajo qué condiciones, y en qué medidas deben proteger al consumidor. A su vez, establece normas concretas para activos de mayor riesgo sistémico, como son las stablecoins.
- II. Por otro lado, DAC8 identifica sujetos obligados y canaliza la información fiscalmente trascendente, apoyándose en la estructura de MiCA y evitando la duplicación de obligaciones.

En conclusión, podemos afirmar que la articulación entre MiCA, DAC8 y CARF constituye una simbiosis coordinada y estratégica del marco normativo europeo e internacional en materia de criptoactivos. Combinadas, dichas normas conforman una

respuesta multifuncional a los distintos desafíos que plantea un ecosistema digital disruptivo, difícilmente controlable por medios tradicionales.

No obstante, el potencial éxito de esta aproximación va a depender de factores tales como la consistencia en la aplicación a nivel nacional, las competencias tecnológicas de las administraciones tributarias, y la adhesión de terceros países al marco CARF. Sin estas premisas, zonas grises de opacidad fiscal podrían persistir.

Asimismo, será preciso actualizar regularmente estas normas con el fin de adaptarlas a las nuevas formas de criptoactivos, como los NFT dinámicos o productos financieros basados en contratos inteligentes. El mundo de los criptoactivos evoluciona constantemente, por lo que la aparición de nuevos activos digitales surgen a gran velocidad, desafiando los marcos regulatorios existentes. Un ejemplo paradigmático son los NFT dinámicos, que han puesto contra las cuerdas los marcos normativos de MiCA, DAC8 y CARF, al mostrar que no se plantea regulación alguna sobre la determinación del hecho imponible y localización de la renta, cuestiones de gran importancia a nivel fiscal.

Del mismo modo, los productos financieros descentralizados (DeFi), en especial aquellos que se basan en contratos inteligentes autogestionados, suponen un desafío regulatorio de primer orden. Muchos de estos productos escapan a los requerimientos de autorización (MiCA) y a las demandas de intercambio de información (DAC8 y CARF), puesto que no disponen de intermediarios tradicionales que actúen como sujetos obligados a informar. Tal es el caso de las plataformas automatizadas de préstamo, en las que el beneficiario efectivo puede resultar difícil de identificar. Esta escasa trazabilidad puede resultar en riesgos de evasión fiscal, blanqueo de capitales o una reducción en la protección de los consumidores.

Por lo tanto, la eficacia a largo plazo de MiCA, DAC8 y CARF dependerá de forma directa de sus competencias para adaptarse dinámicamente al progreso tecnológico y financiero. Es indispensable que los legisladores consideren las estrategias flexibles de actualización de la normativa, tales como reglamentos delegados o directrices técnicas emitidas por autoridades como la AEAT o la OCDE. Esta disposición de respuesta normativa será de vital importancia para asegurar que la regulación mantiene su validez sin poner en riesgo ni limitar la innovación.

BIBLIOGRAFÍA

AEAT. (2023, October 16). *El intercambio automático de información fiscal con países no pertenecientes a la Unión Europea: ...* Agencia Tributaria.

https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/normativa-criterios-interpretativos/analisis/El_intercambio_automatico_de_informacion_fiscal_con_paises_no_pertenecientes_a_la_Union_Europea__una_breve_guia.html

Agencia Española de Protección de Datos (AEPD). (n.d.). *Blockchain y protección de datos*. Agencia Española de Protección de Datos (AEPD).

<https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/blog/blockchain-y-proteccion-de-datos>

Aguado I Cudola, V. (2022). *Blockchain y gobiernos locales* (G. M. Díaz González & Fundación Democracia y Gobierno Local, Eds.). Fundación Democracia y Gobierno Local.

AL & Asociados. (2023). *La tecnología blockchain en la lucha contra el fraude: beneficios y seguridad*. AL & Asociados.

<https://alassociados.es/blockchain-prevencion-fraudes/>

Aliaga Agulló, E., Vicente-Arche Coloma, P., Gallego López, J. B., & Soto Bernabeu, L. (Eds.). (2024). *Artistas y mercado del arte: principales retos tributarios pendientes*. Tirant lo Blanch.

Alías Hernández, E. M. (2023). *El intercambio automático de información en la UE: retrospectiva y últimos avances*. Agencia Estatal de Administración Tributaria.

https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/revistas/cf/29_01.pdf

- Anomah, S., Ayebofo, B., Aduamoah, M., & Agyabeng, O. (2024). *Blockchain technology integration in tax policy*. ScienceDirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S246822762400156X>
- Anthony Clarke. (2023). *La tecnología Blockchain mejora la transparencia de las organizaciones benéficas, pero ¿es adecuada para todas?* Cointelegraph.
<https://es.cointelegraph.com/news/blockchain-charity-transparency-adoption>
- AWS, Inc. (n.d.). *¿Qué es la descentralización en la cadena de bloques?* Amazon Web Services. <https://aws.amazon.com/es/web3/decentralization-in-blockchain/>
- BBVA. (2020). *Tecnología 'blockchain' y gestión de la cadena de suministro*. BBVA.
<https://www.bbva.com/es/innovacion/tecnologia-blockchain-y-gestion-de-la-cadena-de-suministro/>
- BBVA. (2022). *'The Merge': Ethereum gana sostenibilidad... ¿y pierde descentralización?* BBVA.
<https://www.bbva.com/es/innovacion/the-merge-ethereum-gana-sostenibilidad-y-pierde-descentralizacion/>
- BBVA. (2023). *Regulación europea sobre Mercados de Criptoactivos (MiCA): ¿Qué es y por qué es importante?* BBVA.
<https://www.bbva.com/es/innovacion/regulacion-europea-sobre-mercados-de-criptoactivos-mica-que-es-y-por-que-es-importante/>
- Binance Academy. (2023). *La Historia de Blockchain*. Binance Academy.
<https://academy.binance.com/es/articles/history-of-blockchain>
- Campo, H. (2021, Diciembre). *Blockchain: brindando confianza y transparencia*. PwC Interaméricas.
<https://www.pwc.com/ia/es/publicaciones/perspectivas-pwc/Blockchain-brindando-confianza-y-transparencia.html>

Chainlink. (2024, July 29). *Zero-Knowledge Proof (ZKP) — Explained*. Chainlink.

<https://chain.link/education/zero-knowledge-proof-zkp>

CNMV. (n.d.). *MiCA: Nueva regulación de criptoactivos*. CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores).

<http://cnmv.es/Portal/mica/regulacion-criptoactivos?lang=es>

Coinbase. (n.d.). *¿Qué es la "prueba de trabajo (PoW)" o la "prueba de participación (PoS)"?* Coinbase. Crypto Glossary.

<https://www.coinbase.com/es-es/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake>

Coinbase. (2023). *¿Qué es Bitcoin Pizza?* Coinbase. Crypto Glossary.

<https://www.coinbase.com/es-es/learn/crypto-glossary/what-is-bitcoin-pizza>

Coinbase. (2024). *Cartera de criptoactivos caliente vs fría: ¿Cuál es la diferencia?*

Coinbase.

<https://www.coinbase.com/es-es/learn/wallet/hot-vs-cold-crypto-wallet-what-is-the-difference>

Collosa, A. (2021). *Blockchain en las Administraciones Tributarias*. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT).

<https://www.ciat.org/blockchain-en-las-administraciones-tributarias/>

Collosa, A. (2022, October 17). *Nuevo régimen de intercambio internacional de información de operaciones con criptoactivos*. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias.

<https://www.ciat.org/nuevo-regimen-de-intercambio-internacional-de-informacion-de-operaciones-con-criptoactivos/>

COMILLAS "Universidad Pontificia". (n.d.). *España endurece el control fiscal sobre criptomonedas*. COMILLAS "Universidad Pontificia".

https://www.comillas.edu/noticias/espana-endurece-el-control-fiscal-sobre-cripto-monedas/?utm_source=chatgpt.com

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Oportunidades y desafíos para la implementación de blockchain en el ámbito logístico de América Latina y el Caribe*. FACILITACIÓN, COMERCIO Y LOGÍSTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

https://eulacfoundation.org/system/files/digital_library/2023-07/s2100365_es.pdf

Comité de personas expertas. (2022). *Libro blanco sobre la reforma tributaria*.

Gobierno de España, Ministerio de Hacienda y Función Pública, Secretaría de Estado de Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales.

https://www.ief.es/docs/investigacion/comiteexpertos/LibroBlancoReformaTributaria_2022.pdf

Conexión Esan. (2019). *Blockchain pública vs privada: ¿cuál es la diferencia?* Esan.

<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/blockchain-publica-vs-privada-cual-es-la-diferencia-1#:~:text=El%20ejemplo%20de%20blockchain%20privada,una%20mayor%20velocidad%20de%20transacciones.>

Cortés, M. (2019). *La nueva era de la auditoría (IV): Las implicaciones de blockchain*.

KPMG Tendencias.

<https://www.tendencias.kpmg.es/2019/09/auditoria-blockchain-impacto-ventajas/>

de Arriba García, I. (2022, Noviembre 16). *¿Qué es y qué implicaciones tiene el nuevo Crypto-Asset Reporting Framework?* Blog Fiscal de Crónica Tributaria.

<https://blogfiscal.cronicatributaria.ief.es/que-es-y-que-implicaciones-tiene-el-nuevo-crypto-asset-reporting-framework/>

Deloitte. (2016, Mayo). *Dublin chosen as the location for Deloitte EMEA Financial Services Blockchain Lab*. Deloitte.

<https://www.deloitte.com/ie/en/about/press-room/emea-blockchain-lab.html>

Deloitte. (2023). *Aprobada la DAC8 que regula el nuevo marco de intercambio automático de información en la UE sobre criptoactivos y dinero electrónico y amplía el ámbito de aplicación del CRS y de la DAC en otras materias*. Deloitte.

<https://www.deloitte.com/es/es/services/legal/perspectives/dac8-ue-criptoactivos-dinero-electrico.html>

Deloitte, CPA Canada, AICPA, & UWCISA. (2022). *Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession*. Deloitte.

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Audit/gx-audit-blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf>

DNACrypto. (2025). *Normas Tributarias y De Presentación de Informes: DAC(y CARF*. DNACrypto.

<https://dnacrypto.co/es/taxation-and-reporting-standards-dac8-and-carf/>

EL PAÍS. (n.d.). *Fernández Ordóñez, impulsor de la reforma fiscal y de la ley del divorcio*. EL PAÍS.

https://elpais.com/diario/1985/07/04/espana/489276007_850215.html

EUR-Lex. (2024). *Reglamento europeo sobre los criptoactivos (MiCA)*. EUR-Lex - Access to European Union Law.

<https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/european-crypto-assets-regulation-mica.html>

EUR-Lex. (2024, September 25). *Reglamento europeo sobre los criptoactivos (MiCA)* | EUR-Lex. EUR-Lex.

<https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/european-crypto-assets-regulation-mica.html>

Fields, K., & Likens, S. (n.d.). *Unlocking digital trust and transparency with blockchain*. PWC.

<https://www.pwc.com/us/en/services/digital-assets/blockchain-services.html>

Fortis, S. (2024, Julio 12). *Trading de criptomonedas superará los USD 108 billones en 2024*. COINTELEGRAPH en Español.

<https://es.cointelegraph.com/news/crypto-trading-volume-2024-europe-leads>

González de Frutos, U. (2018). *La fiscalidad en el mundo Blockchain*. udiMundus.

<https://udimundus.udima.es/bitstream/handle/20.500.12226/302/fiscalidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Grant Thornton. (2018). *Blockchain: una tecnología para tributar en tiempo real*. Grant Thornton.

<https://www.grantthornton.es/perspectivas/fiscal/blockchain-una-tecnologia-para-tributar-en-tiempo-real/>

Groopman, J. (n.d.). *Six challenges facing blockchain and IoT convergence*. TechTarget.

https://www.techtarget.com/iotagenda/blog/IoT-Agenda/Six-challenges-facing-blockchain-and-IoT-convergence?utm_source=chatgpt.com

Huillet, M. (2020, Marzo). *Pekín probará una plataforma blockchain para luchar contra las facturas fraudulentas*. COINTELEGRAPH En Español.

<https://es.cointelegraph.com/news/beijing-to-test-blockchain-platform-for-fighting-fraudulent-invoices>

Huillet, M. (2018). *Cuatro mejores auditores del mundo se unen al juicio liderado por Taiwán para el sistema de auditoría fiscal Blockchain*. COINTELEGRAPH en Español.

<https://es.cointelegraph.com/news/world-s-top-four-auditors-join-taiwan-led-trial-for-blockchain-fiscal-audit-system>

ICEX. (n.d.). *El uso de la tecnología Blockchain para luchar contra el fraude de identidad*. ICEX.

<https://www.emarketservices.es/es/menu-principal/actualizate/detalle-noticias.el-uso-de-la-tecnologia-blockchain-para-luchar-contr-el-fraude-de-identidad.news>
201810

Joker. (2025, April 2). *Minar Bitcoin en 2025: Costos, Rentabilidad, y Mejores Equipo*. Espacio Cripto.

<https://www.espaciocripto.io/articulos/minar-bitcoin-en-2025-costos-rentabilidad-y-mejores-equipo>

KPMG. (2017). *Digital ledger services at KPMG: seize the potential of blockchain today*. KPMG.

<https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/02/digital-ledger-services-at-kpmg-fs.html>

Kraken Learn team. (2024, Diciembre 2). *Más de 40 estadísticas sobre criptomonedas en 2024*. KRAKEN. <https://www.kraken.com/es/learn/cryptocurrency-statistics>

KRIPTOMAT. (2024). *Una breve historia de la tecnología blockchain que todo el mundo debería leer*. KRIPTOMAT.

<https://kriptomat.io/es/blockchain/historia-de-blockchain/>

López, J. (2025). *El yuan digital chino y los pagos fronterizos*. elComún.es.

<https://elcomun.es/2025/04/13/el-yuan-digital-chino-y-los-pagos-fronterizos/#:~:text=Originalmente%20concebido%20como%20un%20proyecto,de%20back%20Dend%20del%20DCEP.>

Lozano, D. (2024, Noviembre 21). *Cómo la tecnología blockchain está revolucionando las auditorías*. ITCL Centro Tecnológico.

<https://itcl.es/blog/como-la-tecnologia-blockchain-esta-revolucionando-las-auditorias/>

Machado, S. (2016). *KPMG lanza suite de servicios financieros basados en blockchain con ayuda de Microsoft*. CRIPTONOTICIAS.

<https://www.criptonoticias.com/negocios/kpmg-lanza-suite-de-servicios-financieros-basados-en-blockchain-con-ayuda-de-microsoft/>

Maldonado, J. (2020). *¿Qué es la recompensa de bloque?* COINTELEGRAPH en Español. <https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-the-block-reward>

Mayo Rodríguez, A., & De Miguel Martínez, V. (2023, Octubre 3). *Dos caras de una misma criptomoneda: las obligaciones tributarias que vienen*. CincoDías.

https://cincodias.elpais.com/legal/2023/09/29/juridico/1695975980_915964.html

Metlabs. (n.d.). *Proof Of Work Vs Proof Of Stake - Protocolos De Consenso*. Metlabs.

Retrieved June 17, 2025, from

<https://metlabs.io/que-es-proof-of-work-proof-of-stake-diferencias/>

Ministerio de Hacienda. Dirección General de Tributos. (n.d.). *CONSULTA PÚBLICA PREVIA SOBRE LA TRANSPOSICIÓN AL DERECHO ESPAÑOL DE LA DIRECTIVA (UE) 2023/2226 DEL CONSEJO, DE 17 DE OCTUBRE DE 2023, POR LA QUE SE MODIFICA LA DIRECTIVA 2011/16/UE RELATIVA A LA COOPERACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL ÁMBITO DE LA FISCALIDAD*.

Ministerio de Hacienda. Dirección General de Tributos. (2023, 11 10). *Ministerio de Hacienda. Dirección General de Tributos*. Ministerio de Hacienda. Dirección General de Tributos.

<https://www.hacienda.gob.es/SGT/NormativaDoctrina/tributaria/acuerdos%20de>

%20intercambio%20de%20informaci%C3%B3n/declaracion-conjunta-criptoactivos-carf.pdf

OECD. (2020). *Tax Challenges Arising from Digitalisation – Report on Pillar One*

Blueprint: Inclusive Framework on BEPS. OECD.

https://www.oecd.org/en/publications/tax-challenges-arising-from-digitalisation-report-on-pillar-one-blueprint_beba0634-en.html

Palá Laguna, R., & Canalejas Merín, J. F. (2023, Junio). *A qué criptoactivos no se aplicará el Reglamento MiCA*. Gómez-Acebo & Pombo.

https://ga-p.com/wp-content/uploads/2023/06/Analisis_Criptoactivos_Reglamento-MiCA.pdf

Pedreira Menéndez, J. (n.d.). *Gestión tributaria: blockchain y otras nuevas tecnologías*.

https://repositorio.gobiernolocal.es/xmlui/bitstream/handle/10873/2215/claves34_11_pedreira_p325_p346.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Poza Cid, R., & Ayús Sánchez, C. (2022). *European Commission publishes crypto and other revised reporting proposals for tax (DAC8)*. PwC. Periscopio Fiscal y Legal.

https://periscopiofiscalylegal.pwc.es/nuevas-reglas-de-transparencia-fiscal-para-l-os-criptoactivos-dac8/?sub=true&utm_source=Periscopio+Fiscal+y+Legal&utm_campaign=b3ccd33e15-EMAIL_CAMPAIGN_2022_12_19_cripto_dac8&utm_medium=email&utm_term=0_2e04454324-b3cc

PwC. (n.d.). *Cómo la tecnología Blockchain va a transformar los negocios y la economía*. PwC. Time for Trust.

<https://www.pwc.es/es/publicaciones/transformacion-digital/informe-time-for-trust.html>

- PwC. (2021). *El impacto regulatorio de la Propuesta MiCA*. PwC.
<https://www.pwc.es/es/auditoria/assets/impacto-regulatorio-mica-en%20los-criptoactivos.pdf>
- PwC. (2024, Diciembre 20). *A significant milestone: Global implementation of the crypto-asset reporting framework*. PwC. Tax Policy Bulletin.
<https://www.pwc.com/gx/en/tax/newsletters/tax-policy-bulletin/assets/pwc-a-significant-milestone-global-implementation-of-the-carf.pdf>
- Radio Sevilla. (2025). *Lidl refuerza su compromiso con la transparencia e innovación en el sector oleícola al lanzar Primera Cosecha, un AOVE con tecnología blockchain*. Cadena SER.
https://cadenaser.com/andalucia/2025/03/10/lidl-refuerza-su-compromiso-con-la-transparencia-e-innovacion-en-el-sector-oleicola-al-lanzar-primera-cosecha-un-aove-con-tecnologia-blockchain-radio-sevilla/?utm_source=chatgpt.com
- Rodríguez, I. (2023). *La auditoría y la tecnología blockchain*. AUDITOOL.
<https://www.auditool.org/blog/auditoria-de-ti/la-auditoria-y-la-tecnologia-blockchain>
- Rodriguez, N. (2018). *Historia de la tecnología Blockchain: Guía definitiva*. 101 Blockchains. <https://101blockchains.com/es/historia-de-la-blockchain/>
- Rodriguez, N. (2019). *6 Características clave de la tecnología blockchain que debes conocer!* 101 Blockchains.
<https://101blockchains.com/es/caracteristicas-tecnologia-blockchain/>
- Salobral, N. (2022). El Banco de España advierte de que el 12% de la población adulta posee criptoactivos. *Cinco Días*.
https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/04/26/mercados/1650967679_762911.html?utm_source=chatgpt.com

- Sánchez Monjo, M. (2024). *Inminente aplicación del Reglamento MiCA sobre criptoactivos*. CUATRECASAS.
<https://www.cuatrecasas.com/es/spain/financiero/art/reglamento-mica-criptoactivos-aplicacion>
- Sicre García, L. (2023, Noviembre 16). *Modelo 721 para criptomonedas: qué es y quién debe presentarlo*. Wolters Kluwer.
https://www.wolterskluwer.com/es-es/expert-insights/modelo-721-criptomonedas?utm_source=chatgpt.com
- Torres, S. (2024, Noviembre). *¿Qué es IBM Food Trust? [Guía para principiantes]*. KeepCoding.
<https://keepcoding.io/blog/que-es-ibm-food-trust-guia-para-principiantes/>
- Torres, S. (2025). *Tipos de Blockchain: clasificación y usos en la actualidad*. Keepcoding. <https://keepcoding.io/blog/cuales-son-los-tipos-de-blockchain/>
- UNKNOWNgravity. (n.d.). *Descentralización en Blockchain: Transformación, Beneficios y Futuro*. UNKNOWNgravity.
<https://www.unknowngravity.com/articulos/la-importancia-de-la-descentralizacion-en-blockchain>
- Vallejo Chamorro, Á. (2024). *MiCA: la nueva era de los criptoactivos en Europa*. CincoDías.
https://cincodias.elpais.com/legal/2024-12-16/mica-la-nueva-era-de-los-criptoactivos-en-europa.html?utm_source=chatgpt.com
- Velasco Magalhaes, M. (2023). *El presente y futuro de la tecnología Blockchain y su potencial en el almacenamiento en la nube*.

VPN Unlimited. (n.d.). *Libro mayor inmutable*. VPN Unlimited.

https://www.vpnunlimited.com/es/help/cybersecurity/immutable-ledger?srsltid=AfmBOorABaXbeMew_0d_AsijIQNk4drYlyPCjTZj3qQLoLBAaa5XSmt_

Wolfers, L., Cui, W., & Stephanny, P. (2025). *The future of indirect taxes to 2030*.

KPMG International.

<https://kpmg.com/es/es/informes-publicaciones/2025/02/futuro-tributacion-indirecta-2030.html>

Young, J. (2016). *PwC Releases Vulcan, Regulated Blockchain Platform For Banks*.

COINTELEGRAPH. The Future of Money.

<https://cointelegraph.com/news/pwc-releases-vulcan-regulated-blockchain-platform-for-banks>

Zhang, Y., Ma, Z., & Meng, J. (2025). *Auditing in the blockchain: a literature review*.

frontiers.

https://www.frontiersin.org/journals/blockchain/articles/10.3389/fbloc.2025.1549729/full?utm_source=chatgpt.com#B16