

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y DE LA
EMPRESA

Departamento de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la
Empresa

Máster en Administración de Empresas MBA

Origen y evolución de las criptomonedas en el
mercado financiero

Autores: José María Gómez Angulo

María Ángela García Hilla

Tutor: Dra. Dña. Šárka Sánchez Soriano Hess

Murcia, 14 de junio de 2021

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y DE LA
EMPRESA

Departamento de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la
Empresa

Máster en Administración de Empresas MBA

Origen y evolución de las criptomonedas en el
mercado financiero

Autores: José María Gómez Angulo

María Ángela García Hilla

Tutor: Dra. Dña. Šárka Sánchez Soriano Hess

Murcia, 14 de junio de 2021

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
I. CRIPTOMONEDAS: CONSIDERACIONES PREVIAS	13
1. CONCEPTOS PREVIOS: ¿QUÉ SON LAS CRIPTOMONEDAS?.....	13
2. ORIGEN Y MOTIVACIÓN DE LAS CRIPTOMONEDAS	15
3. TIPOS DE CRIPTOMONEDAS.....	16
4. CRIPTOMONEDAS MÁS RENTABLES	20
5. CRIPTOGRAFÍA: SEGURIDAD EN LAS TRANSACCIONES CON CRIPTOMONEDAS	21
6. TIPOS DE CRIPTOGRAFÍA	22
7. BLOCKCHAIN COMO ELEMENTO ESENCIAL DE LAS CRIPTOMONEDAS	25
8. BLOCKCHAIN MÁS ALLÁ DE LA ECONOMÍA	28
9. OFERTA INICIAL DE MONEDAS (ICO): PRIMERA EMISIÓN AL MERCADO	31
10. VOLATILIDAD DE CRIPTOMONEDAS	36
11. PRINCIPALES FACTORES DE LA VOLATILIDAD DE LAS CRIPTOMONEDAS	37
12. ÍNDICE BURSÁTIL CMC CRYPTO 200	41
II. EL MARCO LEGAL DE LAS CRIPTOMONEDAS	43
1. MARCO LEGAL Y REGULACIÓN DE LAS CRIPTOMONEDAS EN ESPAÑA	43
2. DEFINICIÓN LEGAL Y REGULACIÓN DE LAS CRIPTOMONEDAS EN LA UNIÓN EUROPEA	47
3. PROYECTO DE EURO DIGITAL (CBDC)	51
4. REGULACIÓN EN OTROS PAÍSES	54
III. CASO PRÁCTICO: CÓMO INVERTIR EN CRIPTOMONEDAS	60
1. CÓMO INVERTIR EN CRIPTOMONEDAS	60
2. DÓNDE COMPRAR CRIPTOMONEDAS	61
3. CÓMO GUARDAR CRIPTOMONEDAS.....	62
4. MINAR CRIPTOMONEDAS.....	64
5. MONEDERO VIRTUAL EN REVOLUT	66
IV. CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXO I	79

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. ESQUEMA RESUMEN QUE EJEMPLIFICA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS TÉCNICAS DE CRIPTOGRAFÍA ASIMÉTRICA	23
ILUSTRACIÓN 2. INFORMACIÓN CONTENIDA Y RELACIONES ENTRE BLOQUES DE UNA RED BLOCKCHAIN GENÉRICA.	26
ILUSTRACIÓN 3. ESQUEMA RESUMEN DEL FLUJO DE OPERACIONES REALIZADAS EN UNA TRANSACCIÓN GENÉRICA DE CRIPTOMONEDAS CON BLOCKCHAIN.	27
ILUSTRACIÓN 4. CICLO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA ICO.	32
ILUSTRACIÓN 5. TIPOS DE CARTERAS DE CRIPTOACTIVOS, CATEGORIZADOS POR SEGURIDAD Y FACILIDAD DE USO.....	63
ILUSTRACIÓN 6. CAPTURA DEL MONEDERO VIRTUAL EN LA PLATAFORMA REVOLUT TRAS LA ADQUISICIÓN DE PARTICIPACIONES DE BITCOIN, ETHER Y LITECOIN EL 30 DE DICIEMBRE DE 2020.....	81
ILUSTRACIÓN 7. CAPTURA DEL ESTADO DEL MONEDERO VIRTUAL DE REVOLUT A FECHA DE 9 DE MAYO DE 2021.	82

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICA 1. INVERSIONES RECAUDADAS POR STARTUPS POR MEDIOS TRADICIONALES DE FINANCIACIÓN FRENTE A LAS RECAUDACIONES REALIZADAS POR ICOs.	35
GRÁFICA 2. DEFLACIÓN DEL DÓLAR EN 100 AÑOS.....	37
GRÁFICA 3. FLUCTUACIÓN DEL VALOR DEL BITCOIN EN 10 AÑOS.	37
GRÁFICA 4. VALORACIÓN DEL ÍNDICE CMC200 EN SU LANZAMIENTO AL MERCADO BURSÁTIL HASTA EL PRIMER MÁXIMO DE VALORACIÓN.	79
GRÁFICA 5. EVOLUCIÓN DE LA VALORACIÓN DEL ÍNDICE CMC200 DESDE SU PRIMER MÁXIMO HASTA EL 7 DE MARZO DE 2021.	79
GRÁFICA 6. EVOLUCIÓN DE LA VALORACIÓN DEL ÍNDICE CMC200EX DESDE SU LANZAMIENTO AL MERCADO BURSÁTIL.	80
GRÁFICA 7. VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2020 (15.579,85 \$).	83
GRÁFICA 8. PRIMER MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN EL 8 DE ENERO DE 2021 (40.797,61\$).....	83
GRÁFICA 9. DESPLOME DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN A FECHA DE 27 DE ENERO DE 2021 (30.432,55\$) DESPUÉS DE ALCANZAR EL PRIMER MÁXIMO.....	84
GRÁFICA 10. SEGUNDO MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN EL 21 DE FEBRERO DE 2021 (57.539,95\$).	84
GRÁFICA 11. DESPLOME DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN A FECHA DE 28 DE FEBRERO DE 2021 (45.137,77\$) DESPUÉS DE ALCANZAR EL SEGUNDO MÁXIMO.....	85
GRÁFICA 12. TERCER MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN DESDE EL 13 DE MARZO DE 2021 (61.243,09\$).....	85
GRÁFICA 13. DESPLOME DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN A FECHA DE 25 DE MARZO DE 2021 (51.704,16\$) DESPUÉS DE ALCANZAR EL TERCER MÁXIMO.....	86
GRÁFICA 14. CUARTO MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN EL 13 DE ABRIL DE 2021 (63.503,46\$).....	86
GRÁFICA 15. DESPLOME DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN A FECHA DE 25 DE ABRIL DE 2021 (49.004,25\$) DESPUÉS DE ALCANZAR EL CUARTO MÁXIMO.....	87
GRÁFICA 16. VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA BITCOIN A FECHA DE 9 DE MAYO DE 2021 (57.211,24\$).	87

GRÁFICA 17. VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA ETHER EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2020 (414,17\$).....	88
GRÁFICA 18. PRIMER MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA ETHER EL 9 DE ENERO DE 2021 (1.281,08\$).....	88
GRÁFICA 19. SEGUNDO MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA ETHER EL 19 DE FEBRERO DE 2021 (1.960,16\$).	89
GRÁFICA 20. DESPLOME DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA ETHER A FECHA DE 28 DE FEBRERO DE 2021 (1.416,05\$) DESPUÉS DE ALCANZAR EL SEGUNDO MÁXIMO.....	89
GRÁFICA 21. TERCER MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA ETHER EL 15 DE ABRIL DE 2021 (2.519,12\$).....	90
GRÁFICA 22. VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA ETHER EL 9 DE MAYO DE 2021 (3.902,65\$).....	90
GRÁFICA 23. VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2020 (58,68\$).	91
GRÁFICA 24. SEGUNDO MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 9 DE ENERO DE 2021 (177,48\$).....	91
GRÁFICA 25. DESPLOME DE LA VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 27 DE ENERO DE 2021 (122,95\$) DESPUÉS DE SU SEGUNDO MÁXIMO.....	92
GRÁFICA 26. TERCER MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 17 DE FEBRERO DE 2021 (236,97\$).	92
GRÁFICA 27. DESPLOME DE LA VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 28 DE FEBRERO DE 2021 (164,93\$) DESPUÉS DE SU TERCER MÁXIMO.....	93
GRÁFICA 28. CUARTO MÁXIMO DE VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 16 DE ABRIL DE 2021 (310,61\$).....	93
GRÁFICA 29. DESPLOME DE LA VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 25 DE ABRIL DE 2021 (223,63\$) DESPUÉS DE SU CUARTO MÁXIMO.....	94
GRÁFICA 30. VALORACIÓN DE LA CRIPTOMONEDA LITECOIN EL 9 DE MAYO DE 2021 (359,54\$).....	94

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LISTADO DE CRIPTODIVISAS MÁS RELEVANTES POR CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL A FINALES DE 2020.	17
TABLA 2. LISTADO DE CRIPTODIVISAS MÁS RENTABLES A LO LARGO DEL 2019 Y PRINCIPIOS DE 2020.	21
TABLA 3. DETALLE DE MONEDEROS Y PROPIEDADES PARA ALMACENAMIENTO DE CRIPTODIVISAS.	64
TABLA 4. CRIPTODIVISAS DISPONIBLES EN REVOLUT.	68
TABLA 5. RESULTADO DE PARTICIPACIONES DISPONIBLES EN EL MONEDERO VIRTUAL DE REVOLUT.	71

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fin de máster trata de proporcionar un análisis del estado técnico, financiero y social que presentan actualmente de las criptomonedas (en adelante, **criptomonedas, criptodivisas, criptoactivos, monedas digitales o monedas virtuales** indistintamente) en el mercado financiero (en adelante, **mercado financiero o mercado bursátil** indistintamente), conformando un estado del arte actualizado que permita determinar la situación de este elemento económico-financiero.

En la elaboración de este trabajo se ha perseguido alcanzar los siguientes **objetivos**:

- Exponer detalladamente el origen y características técnicas que hacen de las criptomonedas un elemento disruptivo y de gran valor socioeconómico.
- Determinar las razones por las que las criptomonedas experimentan fuertes fluctuaciones de valoración en cortos periodos de tiempo.
- Abordar el marco legal y fiscal que regula las criptomonedas y su actividad en el mercado financiero.
- Proporcionar un ejemplo práctico de adquisición de criptodivisas en el mercado continuo a fin de mostrar las fluctuaciones que sufren estos activos en su valoración bursátil y obtener conclusiones al respecto.

Todo esto con el propósito de obtener una serie de conclusiones relacionadas con el estado actual de las criptomonedas en el mercado financiero, así como también alcanzar conclusiones a cerca de su potencial y aplicaciones en el futuro.

Para alcanzar los objetivos planteados se ha seguido un **método** de investigación teórica dividida en varias fases:

1. **Elección del tema** “Las criptomonedas y su posición en mercado financiero” debido a la influencia de estos activos en las finanzas a nivel global y su potencial transformación de los mercados financieros en el momento de la realización de este trabajo.

2. **Búsqueda de información** referente a las características técnicas, el marco legislativo y las implicaciones sociales de las criptomonedas. Todo ello mediante la consulta de medios y plataformas especializadas en los ámbitos económico, jurídico y empresarial, libros y manuales teóricos, revistas especializadas, páginas web y organismos gubernamentales relacionados con las criptomonedas y su actividad.
3. **Elaboración de la estructura de trabajo** una vez consultadas las fuentes y recopilada la información considerada como relevante. De esta forma, se desarrolla un esquema que permita facilitar al lector la comprensión de los temas tratados. Así, se disponen cuatro grandes bloques de información:
 - I. Criptomonedas: consideraciones previas
 - II. Marco legal de las criptomonedas
 - III. Caso Práctico
 - IV. Conclusiones

I. Criptomonedas: Consideraciones previas

En este apartado se describen una serie de conceptos previos considerados de interés para la correcta comprensión de las criptomonedas, la **tecnología** que las sustenta y les atribuye un carácter diferenciador, así como también el **contexto histórico social** que ha motivado su éxito y popularidad hoy en día.

De esta manera, se disponen los siguientes subapartados:

1. Conceptos previos: ¿Qué son las criptomonedas?
2. Origen y motivación de las criptomonedas.
3. Tipos de criptomonedas.
4. Criptomonedas más rentables.
5. Criptografía: Seguridad en las transacciones con criptomonedas.
6. Tipos de criptografía.
7. Blockchain como elemento esencial de las criptomonedas.
8. Blockchain más allá de la economía.
9. Oferta inicial de monedas (ICO): primera emisión al mercado.
10. Volatilidad de criptomonedas.
11. Principales factores de la volatilidad de las criptomonedas.
12. Índice bursátil CMC Crypto 200.

El objetivo de este apartado es conseguir exponer de manera clara y detallada el origen y características técnicas que hacen de las criptomonedas un elemento disruptivo y de gran valor socioeconómico, además de abordar las razones por las que estas experimentan fuertes fluctuaciones de valoración en cortos periodos de tiempo.

1. Conceptos previos: ¿Qué son las criptomonedas?

Según el Banco Central Europeo, las criptomonedas se pueden definir como *“una representación digital de valor, no emitida por un banco central, institución de crédito o de dinero electrónico que, en algunas circunstancias, puede usarse como alternativa al dinero”*¹.

¹ Banco Central Europeo, Virtual Currency Schemes, Further Analysis 2015. Pág. 25

O también admitida su definición como “*un tipo de moneda digital no regulada emitida u verificada por sus creadores u aceptada por los miembros de una comunidad virtual concreta*”².

Para una mejor percepción de su naturaleza, es aconsejable comprender las propiedades que las hacen **diferentes de la moneda física y el dinero digital**. En este sentido, es útil comenzar hablando de los **inicios del dinero** y cómo se ha obtenido el valor que representa actualmente, pues resulta fundamental para entender las cualidades de las criptomonedas.

En sus inicios, el dinero tenía el valor del bien del que se componía. Posteriormente, el valor del dinero se respaldaba en una contrapartida en oro, plata u otro metal precioso. En 1971, el presidente de Estados Unidos, Richard Nixon, sustituyó la conversión directa del dólar respecto al oro, por una conversión basada en la confianza, declarándolo dinero de un Estado, como conjunto de la riqueza aparente que representa. Sin esta declaración, no tendría ningún valor. De esta manera, el dólar y todas las monedas ligadas a él pasaron a convertirse en **dinero fiduciario** (López R. D., 2020).

De este modo, para realizar cualquier tipo de transacción monetaria, esta debe de estar controlada por una institución emisora, generalmente un Estado o **banco central**, el cual registra el emisor y el destinatario de dicha operación. Así, todas las operaciones monetarias realizadas son controladas de manera **centralizada por una institución**.

Por otro lado, el término **moneda digital** (o sus sinónimos: moneda virtual, dinero virtual, dinero digital, dinero electrónico) viene utilizándose desde hace años mediante el uso de tarjeta de débito, crédito, transferencias, etc. Entendiendo como moneda digital, todo medio de intercambio, no físico, que posee propiedades similares a las **monedas físicas**, permitiendo transacciones instantáneas y transferencias de propiedad (Wagner, 2014).

Es habitual asociar el término moneda digital a **las criptomonedas**, pues estas **son un tipo de monedas digitales, pero no se puede hablar**

² Banco Central Europeo, Virtual Currency Schemes, 2012. Pág. 13

indistintamente de ambas como lo mismo, dado que tienen **propiedades diferentes**.

2. Origen y motivación de las criptomonedas

Las criptomonedas no son meramente un elemento tecnológico fruto del desarrollo técnico, sino que aúnan distintos factores y motivaciones sociales que se suman a la innovación.

El origen de las criptomonedas se vincula a la necesidad de una forma de **moneda íntegramente descentralizada** sin un banco central que controle las transacciones. Esta necesidad suele vincularse a la situación de **crisis financiera mundial de 2008**, cuando se intentó hacer frente a la deflación de la economía mediante la emisión de dinero de forma masiva, perdiendo el dinero cada vez más valor.

Puede que el desastre económico y la intervinieron las instituciones fuera detonante y un impulsor para el desarrollo de las criptomonedas, pero lo cierto es que su desarrollo comenzó años antes.

En **1983**, el criptógrafo **David Chaum** desarrolló un sistema con el que pretendía integrar la criptografía con el dinero electrónico, que denominó **eCash**. Posteriormente, en **1995**, desarrolló otro sistema, **DigiCash**, que empleaba la criptografía para volver **anónimas las transacciones** de dinero, sin embargo, ambos sistemas aún dependían de una institución centralizada para la emisión y liquidación del dinero.

En **1998**, **Wei Dai**, describió por primera vez el concepto de **criptomoneda**, planteando la idea de crear un nuevo tipo de dinero digital que empleara un sistema criptográfico como medio de control y cuya principal característica fuera la **descentralización**.

Al partir de aquí, el interés por las criptomonedas fue creciendo paulatinamente, desarrollando y perfeccionando el concepto en foros y listas de correo de carácter abierto. Donde se suscribían criptógrafos e investigadores de todo el mundo interesados en la protección de la intimidad personal en la evolución digital.

Finalmente, el **3 de enero de 2009**, entró en funcionamiento **la primera criptomoneda** basada en el protocolo **Bitcoin**, con la creación de los primeros bitcoins y el inicio de la minería (validación de las transacciones). Era un proyecto de código abierto concebido por una entidad bajo el seudónimo de **Satoshi Nakamoto**, cuya identidad concreta se desconoce.

Este protocolo permitía un sistema de pago **descentralizado**, es decir, no estaba respaldado, ni controlado por ningún Estado o banco central. Las transacciones que se realizaban eran controladas mediante una base de datos descentralizada y una técnica criptográfica denominada **cadena de bloques** (en adelante cadena de bloques o **blockchain** indistintamente) que actuaba como base de datos de las operaciones financieras sin necesidad de intermediarios. De este modo, trabajaba ejerciendo como **libro contable digital, distribuido y a prueba de manipulaciones** en el que quedaba reflejado de forma **permanente y verificable del histórico de todas las transacciones realizadas**. (Díaz López, Rodrigo).

Todo esto, hizo de este proyecto algo diferenciador respecto al resto de criptomonedas desarrolladas hasta el momento, consiguiendo **eliminar la necesidad de confianza** entre participantes del sistema gracias a la seguridad y automatización sin depender de otros individuos o entidades.

Con la llegada del Bitcoin, la popularidad de las criptomonedas ha ido aumentando y surgiendo nuevas alternativas a lo largo del tiempo, empleado diferentes técnicas criptográficas y filosofías de creación, emisión, oferta máxima, transacciones por segundo, etc.

3. Tipos de criptomonedas

La revolución que plantean las criptomonedas y las técnicas de blockchain, junto con su **éxito** en el mercado financiero, han propiciado que el número de criptomonedas que podemos encontrar en la actualidad supere holgadamente las **10.000³ en todo el mundo** y su número no deja de seguir creciendo.

³ Según la Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores a 25 de marzo de 2021.

Las **diferencias** fundamentales que presentan entre todas ellas son, por un lado, la **tecnología** que utilizan y por otro, la **filosofía** de su diseño. De esta forma, aunque la mayoría de las criptomonedas emplean la tecnología blockchain, cada una implementa ciertas variaciones que permiten innovar unas frente a otras, haciéndolas **más rápidas en procesar transacciones, más seguras**, o bien **más eficientes**, por ejemplo. Para ello, pueden emplear fórmulas totalmente distintas. Además, la filosofía que rige su diseño puede establecer diferencias en cuanto al número de criptoactivos tolerados en circulación, haciéndolo finito frente a otras que, por el contrario, no tengan limitación, incluso distinguirse por su grado de transparencia durante las transacciones.

Listado de criptomonedas más relevantes

Con más de 10.000 monedas digitales y en permanente ampliación, la lista de criptomonedas es muy extensa, apareciendo cada semana nuevas alternativas. Por este motivo, a continuación, el detalle de las criptomonedas más relevantes se limita a aquellas con mayor capitalización en el momento de redacción de este proyecto.

De acuerdo con la **plataforma CoinMarketCap**⁴, las criptomonedas con más relevancia según su capitalización bursátil a finales de 2020 son las siguientes:

Tabla 1. Listado de criptodivisas más relevantes por capitalización bursátil a finales de 2020.

Listado de criptodivisas más relevantes por capitalización		
<i>Bitcoin</i>	Litecoin	Nxt
<i>Ethereum</i>	Bitcoin Cash	Tron
<i>Ripple</i>	Dash	Iota
<i>Monero</i>	Zcash	Cardano
<i>Stellar</i>	Nem	Neo

Fuente: CoinMarketCap: <https://coinmarketcap.com/> (Consultado en febrero de 2021).

⁴ CoinMarketCap es una de las plataformas para la consulta de datos estadísticos sobre las criptodivisas en circulación más importantes y que más visitas recibe por los inversores según CoinList: <https://coinlist.me/es/glosario/coinmarketcap/>

Como se puede observar, existen multitud de opciones en el mercado, sin embargo, hay una criptomoneda que destaca sobre el resto, el **Bitcoin**. A pesar de no ser la tecnología mas eficiente, cuenta con un apoyo y confianza de los inversores significativamente mayor que el resto. Fundamentalmente se le atribuye ser la primera criptomoneda en salir al mercado bursátil, gozar de gran popularidad en los medios debido a su gran volatilidad y contar con el respaldo de reconocidos inversores y analistas. Por este motivo, es común nombrar las nuevas criptomonedas que han ido surgiendo posteriormente como **altcoins** o **alternative coins** indistintamente debido a que se postulan como opciones al Bitcoin.

Si bien todas comparten como base la tecnología blockchain, cada una implementa ciertos cambios tecnológicos y de filosofía que permiten distinguir unas de otras. Con el objetivo de conocer las características que las hacen diferentes y, por tanto, más populares que otras alternativas, se particularizan algunos ejemplos relevantes de las mismas:

- **Bitcoin y Bitcoin Cash**

Bitcoin es la principal criptomoneda dado que fue la primera en salir al mercado y marca la pauta de comportamiento para el resto criptomonedas. Su principal atractivo para los inversores es la descentralización.

Por su parte, Bitcoin Cash se denomina técnicamente como un **fork**⁵, es decir, una versión similar que se mantiene al margen de una criptomoneda que sirve de base, en este caso el bitcoin.

Así, Bitcoin Cash surge como una **alternativa al Bitcoin** tradicional. Aunque comparten la misma historia de bloques derivada de su criptomoneda base, usan una cadena de bloques diferente. De esta forma, la creación de forks permite a los desarrolladores subsanar los errores o presentar mejoras.

⁵ Un fork es la creación de un proyecto en una dirección distinta del proyecto principal u oficial a partir del código fuente de este ya existente. Esta práctica es de uso común en proyectos de código abierto o software libre. **En las redes blockchain**, las bifurcaciones son usadas tanto para crear nuevos proyectos partiendo de uno anterior, como para actualizar un proyecto en cuestión. (<https://www.criptonoticias.com/criptopedia/que-es-bifurcacion-fork-soft-hard-blockchain/>)

Las **diferencias** fundamentales entre el Bitcoin y Bitcoin Cash radican en la **velocidad de las transacciones** debido al **tamaño** de los **bloques**. El blockchain de Bitcoin trabaja con bloques muy pequeños de **1MB**, y aunque mejoran la seguridad, esto hace que sean menos escalables y más lentos.

Como alternativa, Bitcoin Cash maneja **bloques de mayor tamaño**, concretamente con **8MB**. Lo cual, permite perfeccionar la verificación de la cadena de bloques haciéndola más rápida, por consiguiente, aumentando la rapidez de las transacciones al margen de la cantidad de mineros involucrados.

- **Ethereum**

Ethereum es la opción con más popular después Bitcoin y la segunda criptomoneda en cuanto a capitalización. Su fortaleza radica en su potencial para el **desarrollo de aplicaciones** y la forma en la que permite gestionar **contratos inteligentes**.

La criptomoneda Ether, referida a la blockchain Ethereum, se encuentran el entre las criptodivisas con mayor rentabilidad de los últimos años.

- **Ripple**

Ripple es la empresa que ha desarrollado XPR, considerada la cuarta criptomoneda en cuanto a su capitalización. Cuenta con gran potencial y su principal valor es la capacidad de ejecutar 1.000 **transacciones** por segundo, superando holgadamente al Bitcoin. Además, su tecnología también puede emplearse como protocolo.

Cabe mencionar que actualmente se encuentra bajo investigación tras la denuncia presentada por la Comisión de Bolsa y Valores de Estados Unidos. Por este motivo, la plataforma de intercambio de criptomonedas Coinbase ha suspendido momentáneamente las operaciones con XRP.

- **IOTA**

El proyecto de IOTA tiene como propósito incorporar las criptodivisas al **internet de las cosas** (IOT). Para ello, en lugar de emplear tecnología blockchain, IOTA se asienta sobre **tecnología Tangle**, siendo técnicamente más escalable y rápida.

- **Litecoin**

Fue desarrollada en 2011 tratando de reducir y optimizar el **tiempo de transacciones** frente al Bitcoin. Además, su principal diferencia radica en el límite de monedas, 84 millones, de las cuales ya se encuentran en circulación aproximadamente 55 millones.

- **Reddcoin**

Su uso se relega a **redes sociales**, contando con su propia plataforma para proporcionar recompensas en redes sociales como Twitter y Reddit.

Por otro lado, para poner en contexto la situación de las criptomonedas en el mercado financiero, se ha considerado de interés para el análisis de este trabajo, prestar atención a aquellas criptomonedas que destacan por su **rentabilidad**.

4. Criptomonedas más rentables

De este modo, independientemente de su capitalización, para poder entender la popularidad y el auge que ostentan las criptomonedas en el mercado respecto a otros activos bursátiles, resulta conveniente analizar su **rentabilidad acumulada**. Esto permite alcanzar una visión más completa de este fenómeno y obtener conclusiones sobre las razones por las que cada semana se originan nuevas criptodivisas.

Según CoinMarketCap, las criptomonedas que obtuvieron una mayor rentabilidad a lo largo del 2019 y principios de 2020 desde su aparición fueron las siguientes:

Tabla 2. Listado de criptodivisas más rentables a lo largo del 2019 y principios de 2020.

Criptodivisa	Rentabilidad acumulada	Criptodivisa	Rentabilidad acumulada
Nxt	+184368% desde su lanzamiento	Binance	+13724% desde su lanzamiento
IOTA	+65024% desde su lanzamiento	Stratis	+10714% desde su lanzamiento
Ethereum	+54519% desde su lanzamiento	Ark	+4769% desde su lanzamiento
Spectrecoin	+28209% desde su lanzamiento	Augur	+3183% desde su lanzamiento
Neo	+28077% desde su lanzamiento	Cardano	+2561% desde su lanzamiento

Fuente: CoinMarketCap: <https://coinmarketcap.com/> (Consultado en febrero de 2021).

Posiblemente, uno de los factores que permiten hacer a los cryptoactivos **productos financieros atractivos** y, esencialmente, emplearse como instrumentos de pago de **confianza**, es la **seguridad** que proporcionan a la hora de realizar transacciones. De lo contrario, difícilmente se podría justificar su uso al margen de su inmediatez y descentralización.

Por este motivo, a continuación, se exponen las características técnicas relacionadas con la seguridad que permiten garantizar las transacciones con criptomonedas.

5. Criptografía: Seguridad en las transacciones con criptomonedas

Así, uno de los pilares fundamentales de las criptomonedas es la **seguridad**, ya que pueden utilizarse como medio de pago al igual que el dinero físico. Igualmente, es necesario tener en cuenta que las transacciones realizadas a través de la red pueden ser interceptadas, por consiguiente, esta información debe quedar asegurada.

En este sentido, para garantizar que todas las transacciones son seguras, se emplea la **criptografía**. Entendiéndose como tal al conjunto de técnicas de codificación o cifrado destinadas a conseguir la confidencialidad de los mensajes. Para ello, se hace uso de algoritmos y protocolos que protegen la

información y aportan seguridad a las comunicaciones y agentes de que intervienen en ellas.

De esta manera, la criptografía permite el funcionamiento de la red y asegura los mecanismos de consenso entre los usuarios, así como la **integridad del blockchain**, como se mostrará en el apartado siguiente.

Las propiedades que se desean alcanzar con la criptografía y que tienen el objetivo de garantizar las comunicaciones se denominan **funciones o servicios de seguridad**. Estas se definen como:

- **Confidencialidad:** garantiza que la información sólo es accesible para los usuarios autorizados.
- Integridad de la información: asegurando que la información original no será alterada.
- **Autenticación:** por medio de mecanismos que permiten verificar la identidad del emisor y del receptor.
- **No repudio:** impidiendo negar la emisión o la recepción de la información por los agentes implicados.
- **Actualidad del mensaje:** Certificando que la información es actual y no se trata de información antigua reenviada.

A continuación, se describen las diferentes técnicas que sustentan el desarrollo de las criptomonedas como elementos seguros para la realización de transacciones:

6. Tipos de criptografía

Dependiendo del tipo de clave que se emplee existen tres técnicas criptográficas, las cuales son las siguientes:

a) Criptografía simétrica

También conocida como criptografía de clave privada, solo utiliza **una clave para cifrar y descifrar el mensaje**. Esta clave la deben de conocer previamente el emisor y el receptor, siendo la transmisión de la clave entre ambos el punto débil del sistema.

De este modo, la seguridad de la información cifrada recae sobre la robustez de la clave, valiéndose de la complejidad interna y la longitud para

evadir los ataques por fuerza bruta. Además, presenta otras desventajas como la dificultad de almacenar y proteger muchas claves diferentes.

b) Criptografía asimétrica

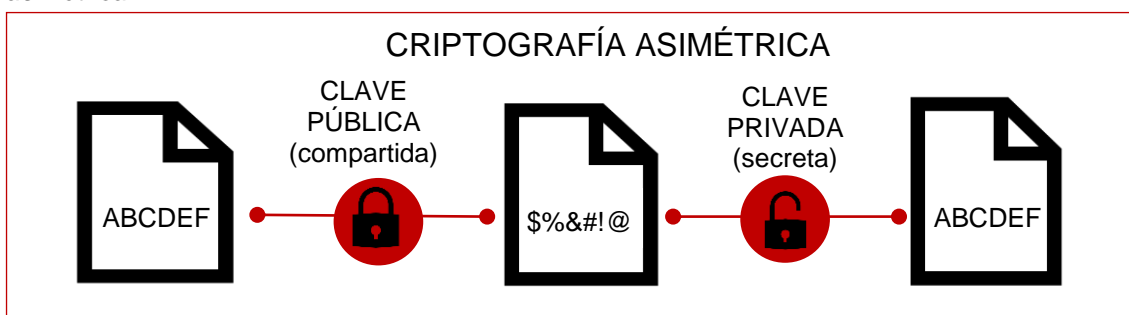
También denominada criptografía de clave pública, la cual se basa en el uso de **dos claves** diferenciadas:

- Una clave **pública** que permite ser enviada y conocida por cualquiera, empleada para cifrar la información.
- Una clave **privada**, que no se comparte con nadie y se emplea para descifrar la información.

Estas técnicas criptográficas deben cumplir además que el conocimiento de la clave pública no permita el cálculo de la clave privada.

Así, la criptografía asimétrica dota de un nivel de seguridad superior a la criptografía simétrica, hasta el punto de que ni siquiera quien cifró la información es capaz de descifrarla sin la clave privada. Este método es fundamental para las transacciones con criptomonedas y en especial para el blockchain, como se detallará en el apartado siguiente, puesto que permite realizar operaciones con seguridad sin necesidad de confiar los agentes emisor y receptor.

Ilustración 1. Esquema resumen que ejemplifica el funcionamiento de las técnicas de criptografía asimétrica



Fuente: Elaboración propia.

Un ejemplo de cifrado asimétrico es aquel basado en la **factorización de números primos**, donde la clave pública es un número compuesto a partir de dos números primos muy grandes. Para cifrar la información se emplea este número compuesto. Para descifrar la información, es necesario disponer de los factores primos, de este modo, facilitando uno de estos factores a la clave privada, es posible descifrar el mensaje.

Hoy en día, la computación permite multiplicar fácilmente números muy grandes para lograr un número compuesto, en cambio es muy complicado realizar la operación inversa.

Hoy en día se considera suficiente emplear 128 bits para el cifrado de claves simétricas, en cambio, es recomendable que como mínimo tenga 1024 bits la clave pública. Así, frente un ataque por fuerza bruta sobre una clave de 512 bits, se requeriría la factorización de un número compuesto con 155 cifras decimales de longitud.

En la práctica, es habitual emplear la **combinación de técnicas simétricas y asimétricas** para aglutinar sus ventajas y hacer frente a los inconvenientes que presentan cada una de ellas por separado, como el elevado coste computacional de las técnicas asimétricas que las hace más lentas frente a la eficiencia de las técnicas simétricas, menos seguras. Por esta razón, se han desarrollado técnicas como la **criptografía híbrida**.

c) Criptografía híbrida

Este método **combina** las dos técnicas anteriormente descritas, empleando el cifrado asimétrico (clave pública) para compartir una clave para el cifrado simétrico (clave privada). De ese modo, se solventan los problemas de privacidad que acarrea el uso del cifrado simétrico y el tiempo de procesado del cifrado asimétrico.

Cada vez que se envía información en un mensaje, se emplea una clave privada diferente, de esta forma si se descubre la dicha clave, sólo serviría para descifrar la información de ese mensaje y no de los restantes.

De este modo, la clave simétrica se cifra empleando la clave pública (cifrado asimétrico), y la información que se envía es cifrada con la clave simétrica. Este conjunto se combina en un sólo bloque automáticamente, de forma que el receptor emplea su clave privada para descifrar la clave simétrica y después aplica la clave simétrica para descifrar la información.

Así, la criptografía asimétrica se emplea sólo durante el inicio de la comunicación, cuando se requiere generar un canal seguro donde transmitir la clave simétrica. La criptografía simétrica se destina a la transmisión de la

información, aplicando la clave simétrica establecida anteriormente, en el inicio de la comunicación.

Sin embargo, cabe mencionar que el **cifrado** de la información mediante la criptografía **no es la única técnica** que se emplea para asegurar las comunicaciones entre los agentes que intervienen en una transacción con criptomonedas. Para garantizar que las transacciones son seguras, se emplea adicionalmente una técnica de distribución de los datos denominada **blockchain**. Esta técnica es un **elemento esencial** de las criptomonedas que procede de un complejo desarrollo y amplio proceso de iteraciones elaborado durante años sobre las técnicas de criptografía.

7. Blockchain como elemento esencial de las criptomonedas

Aunque el concepto de blockchain (o cadena de bloques) se aplicó por primera vez en 2009 cuando se lanzó al mercado la primera criptomoneda (el Bitcoin), los protocolos y las técnicas empleadas para su desarrollo, comenzaron casi cuarenta años antes. En el caso concreto de las técnicas de blockchain, su elaboración procede de una larga cadena de iteraciones y trabajos previos que se han ido perfeccionando a lo largo del tiempo.

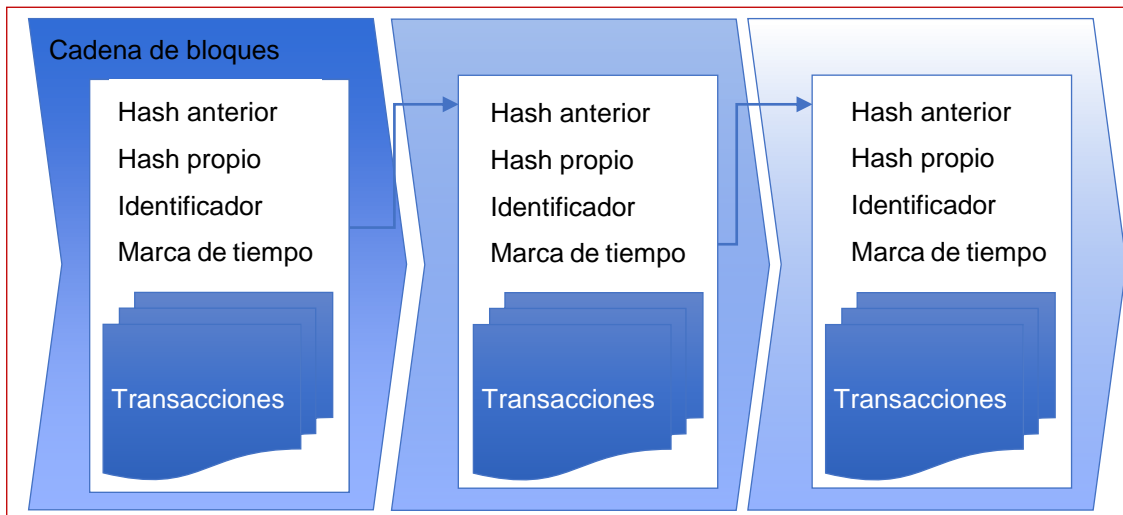
El blockchain es una técnica que **estructura la información en conjuntos (bloques)** formando una **base de datos distribuida** por varios nodos y asegurada mediante el empleo de la criptografía. El tamaño de dichos bloques puede ser diferente, almacenando en cada caso:

- Un número de **transacciones** o registros que puede ser variable, dependiendo del tamaño de los estos.
- **Información** que hace referencial al **bloque** en concreto, como una **marca de tiempo** y un **identificador**.
- Un **código hash**⁶ que lo vincula con el bloque anterior.

⁶ Un código hash es una cadena de caracteres alfanuméricos generada a partir de un algoritmo matemático que transforma una entrada de datos en una nueva serie de caracteres de longitud fija. Independientemente de la longitud de los datos de entrada, el valor hash de salida tendrá siempre la misma longitud y únicamente puede volverse a crear con esos mismos datos.

En la siguiente ilustración, se muestra un esquema gráfico de la información más representativa contenida en los bloques de una cadena blockchain genérica y su relación entre bloques:

Ilustración 2. Información contenida y relaciones entre bloques de una red blockchain genérica.



Fuente: Elaboración propia.

Con este sistema, la información de un bloque solo puede ser descartada o editada modificando todos los bloques posteriores. Esta propiedad permite disponer de un **registro histórico** único e irrefutable de la información (hace las veces de “libro contable” registrando todas las transacciones) y que está **consensuado por el resto de los nodos** a lo largo de la red que la conforma, sin necesidad de recurrir a una entidad de confianza que centralice la información.

Así, los nuevos registros se validan y verifican previamente por los nodos de la red a medida que se van creando, para posteriormente, añadirse a los nuevos bloques que van enlazándose a la cadena. En el momento que bloque no admite más transacciones, también requiere de un proceso de **confirmación** o "**sellado**" de los datos para que el bloque pueda ser añadido a la cadena. Este proceso, se logra mediante consenso entre los nodos participantes.

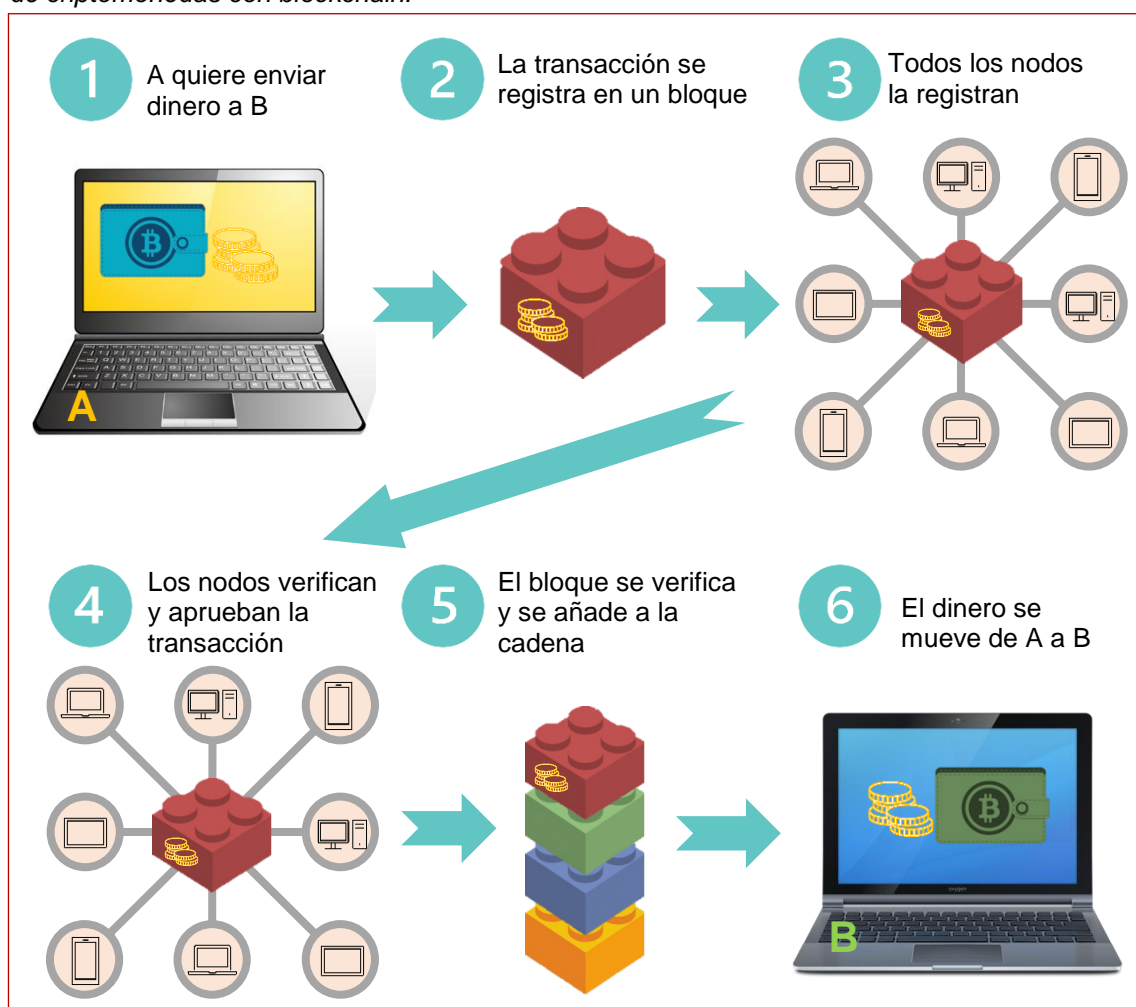
Existen numerosos **algoritmos de consenso de sistemas** que pueden ser usados para el blockchain, siendo el más utilizado el de **prueba de trabajo**. Este algoritmo establece un proceso abierto competitivo y transparente que consiste en resolver problemas matemáticos complejos para verificar los bloques, llamado **minería**.

Así, incluso en una red donde exista una minoría de nodos maliciosos, para comprometer los datos, el atacante requeriría de una mayor presencia en la red y capacidad de computo que la combinación de todos los nodos restantes.

Por las razones anteriores, la tecnología blockchain es especialmente adecuada para las transacciones con criptomonedas, donde es necesario almacenar datos ordenados en el tiempo y de forma creciente, sin posibilidad de modificación ni revisión y cuya confianza pretende ser distribuida en lugar de residir en una entidad certificadora.

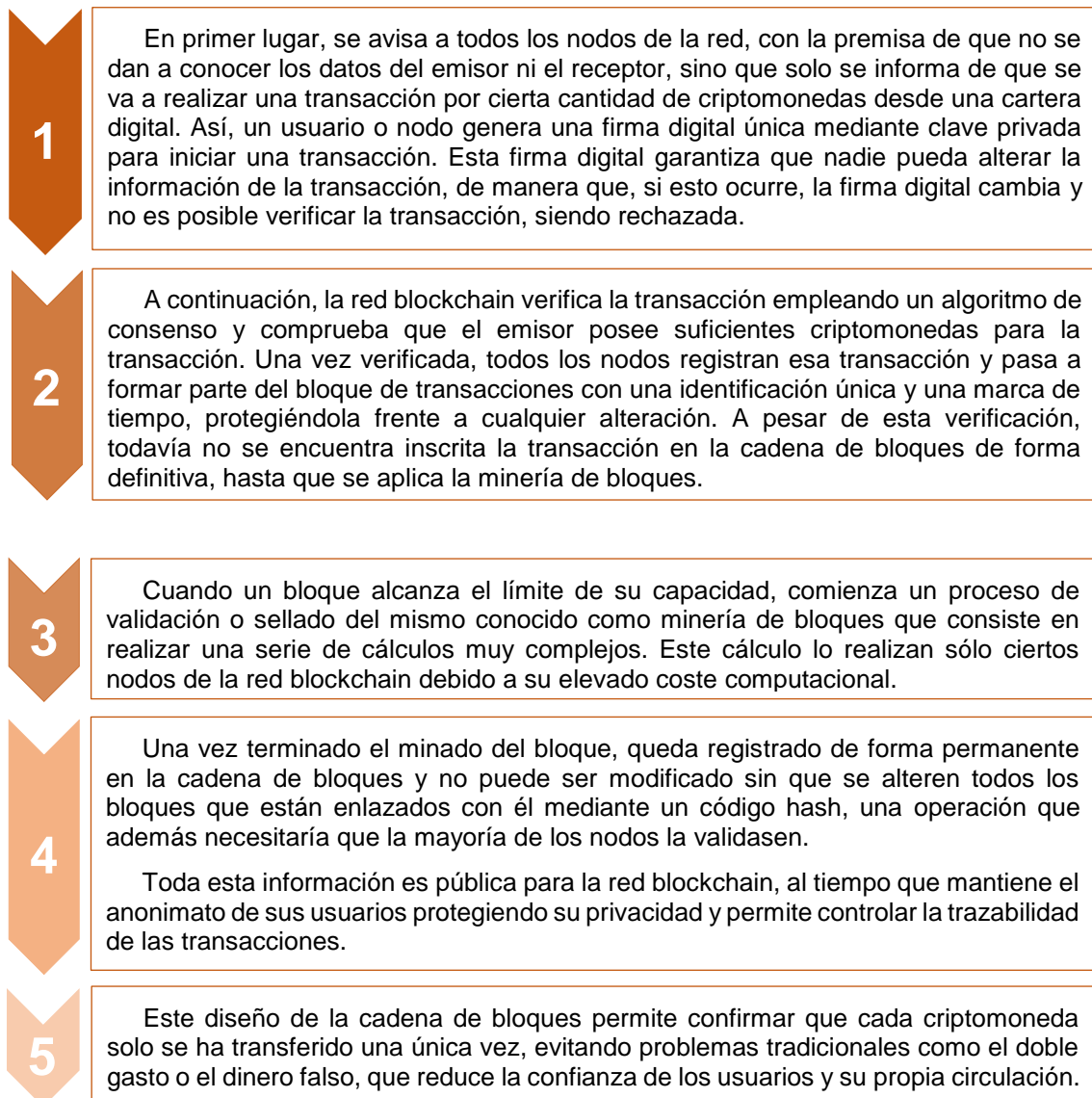
A continuación, se muestra un **esquema** resumen que describe el **flujo** de acciones llevadas a cabo durante una **transacción con criptomonedas** haciendo uso de la **tecnología blockchain** anteriormente descrita:

Ilustración 3. Esquema resumen del flujo de operaciones realizadas en una transacción genérica de criptomonedas con blockchain.



Fuente: Elaboración propia.

Para un mejor entendimiento, se detalla a continuación cada una de las etapas que componen este esquema:



Una vez analizado el método de funcionamiento del blockchain, se puede deducir que **este sistema** no sólo es aplicable exclusivamente a transacciones económicas, sino que **también puede aplicarse a cualquier tipo de tecnologías que impliquen la transferencia de valores** o activos de un lugar a otro, sin la intervención de terceros.

8. Blockchain más allá de la economía

De acuerdo con la información facilitada en el punto anterior, se puede concluir que la tecnología blockchain posee un gran potencial como herramienta

para la realización de transferencias de valor de forma inteligente y segura, haciendo que los procesos sean mas eficientes y transparentes.

Esta tecnología, puede aplicarse a **diversos procesos de negocio digital** de las empresas que demanden una transacción, un contrato o actividad que sea **verificable, transparente e infalsificable, sin la necesidad de que un tercero** verifique su validez.

De esta forma, existen multitud de **aplicaciones adicionales** a las operaciones con criptomonedas en las que se puede implementar el blockchain para **ofrecer nuevas soluciones**.

Así, algunos ejemplos de implementación del blockchain al margen de las operaciones con criptomonedas son:

- **Gestión de la cadena de suministro**

El enfoque descentralizado del blockchain permite hacer más transparente la red entre empresas y proveedores, permitiendo registrar y trazar toda la información sobre cada componente y cada participante en la cadena de suministro de forma inmediata, desde el origen hasta el consumidor final.

También permite automatizar numerosos procesos y tramites, como la compra de materiales, gestión de nóminas, emisión de facturas, realización de pedidos de materiales, automatizando procesos y ahorrando tiempo y dinero.

- **Contratos inteligentes**

Los contratos inteligentes permiten definir cualquier tipo de transacciones, productos y servicios que dependen de terceros para estar totalmente descentralizados, permitiendo ser autoejecutados cuando las partes cumplen o incumplan lo pactado. Esto permite simplificar procesos, eliminar comisiones y favorecer la privacidad.

Por ejemplo, cuando contratamos un seguro de viajes contra retrasos mayores de una hora, al sobrepasar esa hora, se realizaría un reembolso automático por incumplimiento.

- **Compras automatizadas + IoT**

Junto con el internet de las cosas, el blockchain permitirá a los dispositivos comunicarse a través de la red de manera directa, segura y confiable, sin intermediarios, evitando así ser gestionados por las empresas proveedoras.

- **Registro de propiedades**

Existen proyectos gubernamentales en Japón y Emiratos Árabes que pretenden unificar bajo la tecnología de blockchain todos los registros de propiedades urbanas y rústicas. Esto conformaría una base de datos pública, verificable e inmodificable. También la industria farmacéutica puede beneficiarse de utilizar esta tecnología para verificar medicamentos y evitar falsificaciones.

- **Carsharing**

El blockchain permite registrar datos como el propietario del vehículo, el usuario final del vehículo y calcular costes como el seguro entre otras transacciones y servicios.

- **Identidad digital**

El blockchain es capaz de proporcionar una solución óptima para certificar identidades de un modo seguro, indiscutible e inalterable. Esto podría ser útil para la gestión de votos y su recuento.

- **Servicios públicos/gubernamentales**

El blockchain puede aplicarse en numerosas áreas de actividad pública como: la gestión de licencias, transacciones, movimiento de recursos, pagos, gestión de propiedades y de identidades, registros e historiales médicos, etc.

En este sentido, existen propuestas para reemplazar los números de la seguridad social en EEUU por un sistema fundamentado en blockchain.

- **Gestión de autorías**

Plataformas como Ascribe tratan de ayudar a creadores y artistas a verificar la autoría de sus trabajos a través del blockchain. Existen otras plataformas con esta filosofía como Bitproof, Blockai, Stampery que permiten generar tiendas donde comprar trabajos originales de forma cómoda y segura.

Así, el blockchain puede significar una revolución en las transacciones de valor que amplíe las libertades y garantías de los derechos, aportando nuevas soluciones sin intermediarios y basadas en la confianza colectiva de forma más transparente, rápida y económica.

Como se puede observar, las criptomonedas y el conjunto de técnicas que respaldan esta tecnología tienen aplicación directa en multitud de procesos empresariales y manifiestan un enorme potencial y capacidad de aplicación en el futuro.

Así pues, el poder de las tecnologías blockchain y las criptomonedas se presentan como una posible revolución para **proyectos de financiación empresarial**, permitiendo obtener financiación para grandes proyectos, prescindiendo de elementos administrativos, legales y burocráticos que habitualmente se interponen en la financiación tradicional.

9. Oferta inicial de monedas (ICO): primera emisión al mercado

De este modo, aparecen mecanismos de financiación como las **ICO** (cuyas iniciales significan “Oferta inicial de moneda”, en inglés: “**Initial Coin Offering**”) que buscan la financiación de una iniciativa mediante la emisión de una moneda sobre la tecnología Blockchain, es decir, criptomonedas. Estas criptomonedas, al igual que las otras existentes, puede ser intercambiadas, compradas y vendidas libremente. Siendo el mercado quien fija su precio en base a la oferta y demanda, permitiendo generar beneficios.

Este método puede ser **análogo al crowdfunding**, el cual permite obtener capital para financiar un proyecto o empresa mediante la recaudación de **muchas pequeñas** cantidades de dinero a partir de un **gran número** de personas, habitualmente a través de Internet.

Con la intención de conocer las ventajas que aporta este método de financiación, a continuación, se muestran las particularidades y mecanismos de funcionamiento de una ICO.

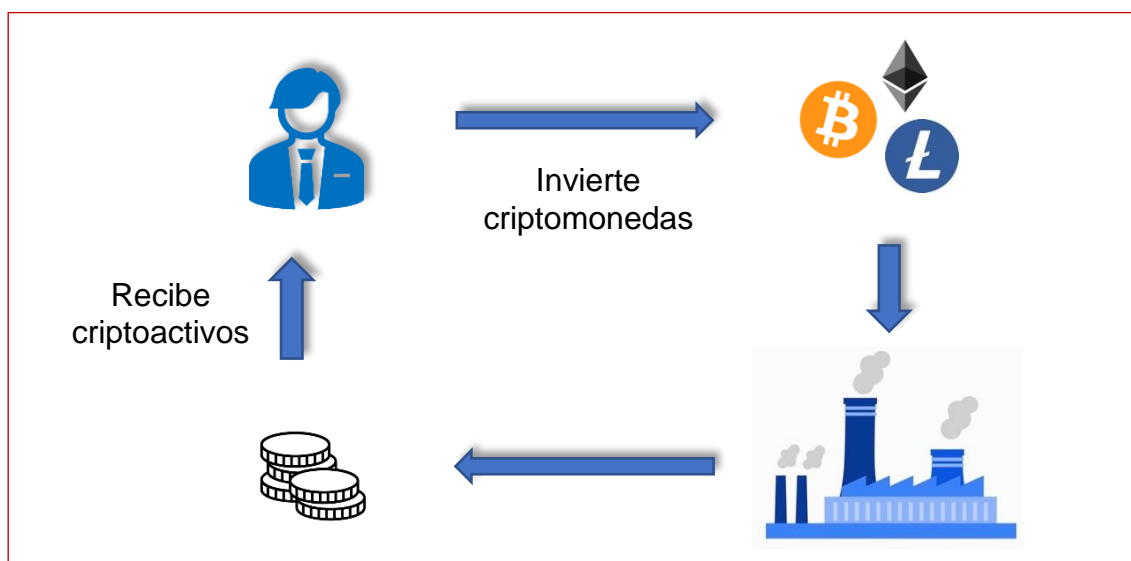
Mecanismo de funcionamiento de una ICO

En primer lugar, en una ICO **se emiten** cierta cantidad de **activos en criptodivisas o tokens**⁷ sobre una plataforma blockchain como por ejemplo Ethereum, Bitcoin, Waves, etc. A continuación, se proporcionan los tokens a los inversores **a cambio de criptomonedas** (o en algunos casos, dinero fiduciario como el dólar o el euro).

Para realizar estas operaciones se emplean **contratos inteligentes que se encargan de automatizar el proceso de distribución de tokens** en función de los requisitos determinados por el emisor de la ICO. Así, se establece y expide la cantidad de tokens ajustados automáticamente a la cartera del inversor.

De esta forma, el proyecto o empresa recibe criptodivisas que gozan de alta liquidez y a cambio el inversor recibe tokens aprovechables en la plataforma blockchain e intercambiables por otros.

Ilustración 4. Ciclo de funcionamiento de una ICO.



Fuente: <https://www.criptonoticias.com/>

Las primeras ICOs, como las realizadas por Mastercoin o Ethereum, consistían en una única fase de ejecución en la que proporcionaban un bono a los inversores por su pronta contribución, este era públicamente accesible.

⁷ Un token es una divisa digital que coexiste en la red de otra criptomoneda, aprovechando toda la infraestructura, seguridad, transparencia, velocidad, privacidad de la red existente para la creación de las nuevas divisas.

Recientemente, las ICO se producen habitualmente en **dos fases**, la primera denominada **pre-ICO**, colocación **privada** o pre-venta, cuya finalidad es desarrollar el máximo dinero posible a partir de los inversores privados, con descuentos o bonificaciones mayores frente a los que participen en la segunda fase o **ICO (pública)**.

Actualmente, las plataformas de blockchain más usadas son Waves y **Ethereum**, siendo la primera desarrollada concretamente para la creación de tokens y la segunda, la **plataforma más habitual** para ejecutar ICOs. Esto se debe a dos razones esenciales:

- Facilidad para la creación de los tokens ERC20⁸ compatibles.
- **Automatización** de la fase de colocación de los tokens mediante contratos inteligentes.

De esta forma, para las ICO no es necesario crear una nueva criptomoneda desde cero con su red de nodos, estructura blockchain, mineros, etc. Las nuevas criptomonedas operan sobre una cadena existente con todo resuelto, agilizando las emisiones y permitiendo generar millones de criptomonedas en segundos. Todo ello, sin largos y costosos periodos de minado.

Diferencias entre una IPO y una ICO

Hasta ahora, las empresas o sociedades que buscaban financiación recurrían a recursos económicos tradicionales como venta de acciones, préstamos o subvenciones.

La venta de acciones es uno de los recursos más usados y comienza con una Oferta Pública Inicial o **IPO** (Inicial Public Offering). Esto es una operación de venta de forma inicial de una fracción de los activos financieros pertenecientes a una sociedad o empresa, de forma pública en el mercado de financiero, convirtiendo en **accionistas de la empresa** a sus **compradores**.

⁸ ERC20 es un protocolo que sirve de estándar para describir las funciones y eventos que un *token* de contratos de Ethereum debe implementar. Es una forma de garantizar la interoperabilidad entre tokens, facilitando a todos los tokens creados en la red Ethereum utilizar el mismo estándar y haciendo que los activos sean fácilmente intercambiables. Así, se potencia la capacidad de trabajar cómodamente con aplicaciones descentralizadas (dApps) que usan el estándar ERC20.

Frente a esto, las ICO ponen a la venta un **token** utilitario de la empresa que **no representa capital accionario** en la empresa o proyecto, pero permite a su beneficiario interactuar en la plataforma blockchain e intercambiarlo en la bolsa por otras criptodivisas o dinero fiduciario.

Características principales de las ICO

Una vez descritos los mecanismos de funcionamiento de las ICO y sus diferencias frente a las IPO tradicionales como fuentes de financiación, podemos resumir sus características principales en:

- **Globalidad:** es accesible por cualquier persona en cualquier parte del mundo a través de Internet.
- **Facilidad:** No existen intermediarios (brokers o corredores de bolsa) de forma que los inversores pueden pactar directamente en la plataforma.
- **Inversión ilimitada:** Únicamente las condiciones que los dueños de la ICO impongan pueden limitar las compras de tokens por parte de los inversores, pudiendo ser tan grandes o pequeñas como se determinen. Los inversores de gran tamaño además tienen acceso a compra en la pre-ICO con mejores condiciones.
- **Poca regulación:** Una diferencia importante de las ICO frente a las IPO es la regulación existente al respecto. La regulación de las IPO obliga a revelar información relevante del negocio, como sus operaciones comerciales, situación financiera, resultados operativos, factores de riesgo y gestión. Por el momento, las ICO apenas cuentan con protección de los inversores, por este motivo incluso están prohibidas en China, Corea del Sur y muy limitadas y reguladas en Estados Unidos.

Modelos de venta de tokens o ICO

Desde que se produjo la primera ICO de la historia por parte de MasterCoin en 2013, han surgido nuevos **modelos de venta de tokens** que tratan de mejorar y superar las deficiencias de los primeros. Entre estos modelos destacan los siguientes:

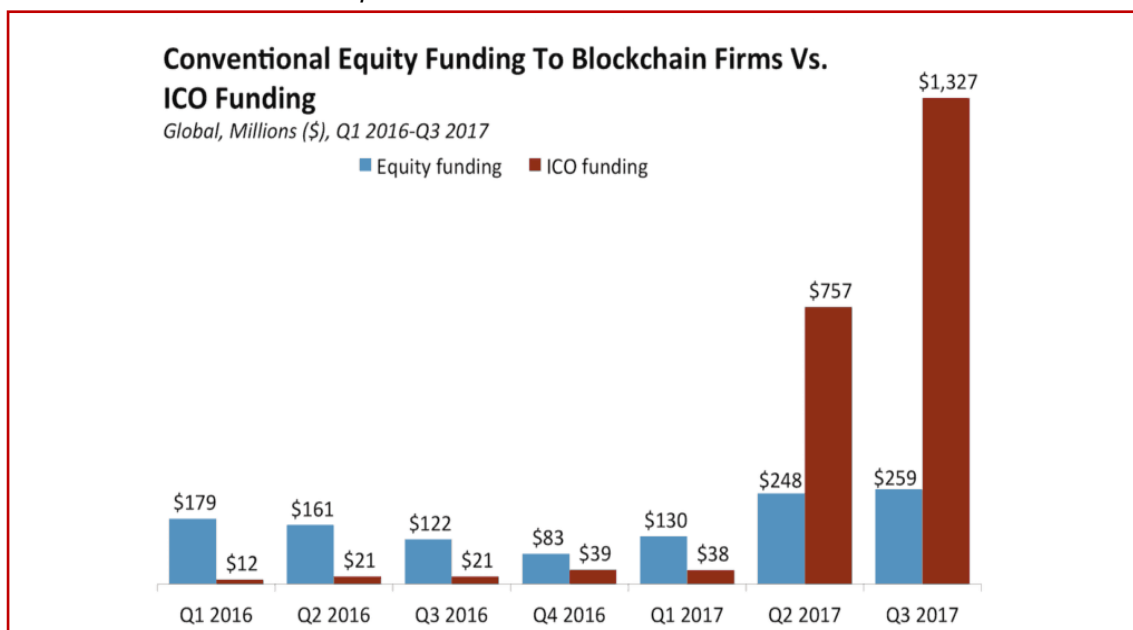
- a) **ICO de venta limitada (*capped sales*):** donde se ponen a la venta un número preestablecido de tokens a un mismo precio y, por ende, a una valoración determinada.

- b) **ICO de venta ilimitada (*uncapped sales*):** donde se ponen a la venta tantos tokens como los inversores deseen adquirir. Esta ausencia de límite durante la emisión de monedas proporciona una gran incertidumbre sobre la valoración de los precios de los tokens.

- c) **Subasta holandesa Inversa:** es la que se venden un determinado límite de dólares. Este límite, determina el número de tokens a proporcionar a los inversores en función de cuánto tiempo tarde la venta en finalizar.

Con estos modelos de financiación, han surgido decenas e incluso cientos de ICO de criptomonedas en pocos años. Siendo tal la explosión de las ICO y otros proyectos blockchain, que las inversiones recaudadas durante los últimos años han superado a la inversión tradicional recaudada por todas las startups. Este fenómeno puede observarse en la siguiente gráfica, la cual muestra las inversiones recaudadas por startups por medios tradicionales de financiación frente a las recaudaciones realizadas por ICOs:

Gráfica 1. Inversiones recaudadas por startups por medios tradicionales de financiación frente a las recaudaciones realizadas por ICOs.



Fuente: <https://academy.bit2me.com/ico-criptomonedas/>

Como puede observarse, desde su aparición en el mercado, las inversiones realizadas sobre las criptomonedas no han dejado de incrementarse. Sin embargo, esto no ha impedido que se conviertan en objeto de especulación y, por tanto, activos financieros de alto riesgo.

Así, la confianza de las criptomonedas en el mercado financiero ha ido fluctuado ampliamente a lo largo de los años. Si bien es cierto que la volatilidad cambia de un activo a otro, también cambia mucho dentro de un mismo mercado. De esta forma, la volatilidad de una criptomoneda, por ejemplo, el Bitcoin, no es igual que la de otra, como Ethereum.

Como se explica a continuación, la **alta volatilidad de las criptomonedas** constituye un **fenómeno característico** de las mismas y despierta tanto interés como cautela entre sus inversores.

10. Volatilidad de criptomonedas

La **volatilidad** que experimentan las criptodivisas es un motivo de especulación e incertidumbre para muchos inversores y, por tanto, cuenta con un **margen de ganancia**. Entendiendo la **volatilidad** como la **capacidad** que tiene un activo de **fluctuar** en los mercados financieros y que su rentabilidad cambie (a favor o en contra), midiendo las variaciones que afectan al precio de un activo con respecto a su media en un período de tiempo. De esta manera, se puede decir que es una **forma de medir el riesgo financiero**.

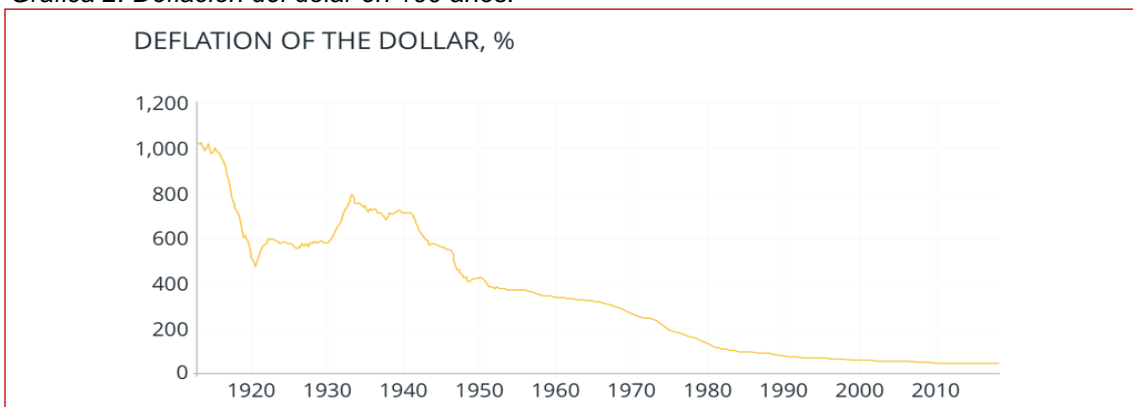
Así, los activos fluctúan de precio en base a las expectativas de los inversores a futuros rendimientos. Esto hace que un activo sea más barato o caro en un futuro. Por tanto, se afirma que el precio de un activo viene marcado por la rentabilidad esperada.

Según Daniele Bernardi, asesor del fondo de volatilidad Volactive y CEO de PHI Token, dijo a Cointelegraph sobre la volatilidad:

"La extrema volatilidad que caracteriza al mundo de las criptomonedas hoy está claramente vinculada a los muy altos rendimientos que han generado en los últimos años. Si queremos que las criptomonedas continúen ofreciendo retornos de tres dígitos como una clase de activo, es inevitable que la volatilidad permanezca alta. Incluso si lo mismo también está vinculado a la liquidez, para

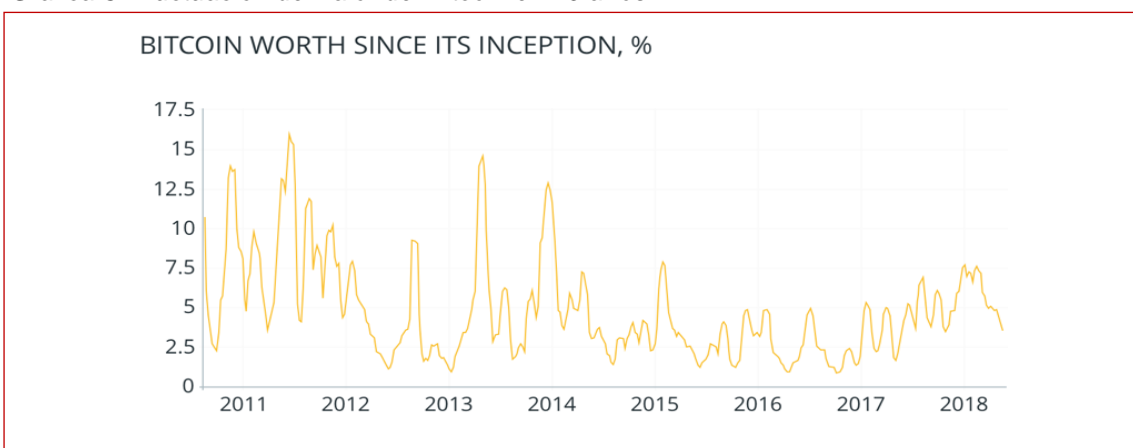
lo cual la comunidad crypto inevitablemente crecerá, atenuaremos los retornos a la volatilidad".

Gráfica 2. Deflación del dólar en 100 años.



Fuente: <https://es.cointelegraph.com/news/volatility-the-necessary-evil-of-cryptocurrency-and-how-to-handle-it>

Gráfica 3. Fluctuación del valor del Bitcoin en 10 años.



Fuente: <https://es.cointelegraph.com/news/volatility-the-necessary-evil-of-cryptocurrency-and-how-to-handle-it>

11. Principales factores de la volatilidad de las criptomonedas

De acuerdo con las expectativas de los inversores a futuros rendimientos, los factores que hacen de las criptomonedas activos de elevada volatilidad hoy en día pueden listarse como los siguientes:

1. Eventos de noticias

Las noticias sobre criptomonedas pueden tener un efecto importante sobre su cotización. Ya sean declaraciones por parte de gobiernos, noticias sobre su regulación e inclusive rumores. Estos eventos pueden causar pánico en los inversores e influyen en la estabilidad de la criptomoneda, pudiendo desplomar su valor precipitadamente.

2. Valor percibido vs moneda fiduciaria

La principal diferencia radica en que las monedas fiduciarias, son administradas por un gobierno y depende de numerosos factores (nivel de empleo, inflación, etc.), frente a las criptomonedas que únicamente dependen de la confianza de los inversores y la adopción u oferta y demanda que estas tienen en el mercado.

3. Forks

Son versiones de software diferentes implementadas por los desarrolladores, que pueden tener como resultado versiones incompatibles entre sí generando confusión y volatilidad.

4. Ballenas

Este fenómeno se da cuando inversores con un elevado volumen de criptomoneda realizan grandes demandas en las plataformas de cambio. Estos movimientos pueden tener gran impacto en todo el mercado.

5. Liquidez

Esto es la capacidad de un activo para transformarse en otra moneda o efectivo. Para gozar de una liquidez elevada, debe de existir en el mercado suficientes compradores y vendedores preparados, de forma que, si se plantea un intercambio masivo, pero no existen suficientes miembros implicados, el coste puede transformarse significativamente para cumplir el acuerdo.

6. Tamaño del mercado

El coste de las criptomonedas oscila con la oferta y la demanda de la misma forma que otros activos en el mercado. Si hay más presión de compra, los precios se incrementan. En cambio, si existe más influencia para la venta, los precios disminuyen. Si se comparan con los demás activos del mundo, las criptomonedas siguen siendo activos pequeños, lo que se traduce en que la amplificación de los actores que influyen la volatilidad.

Ondas de adopción

Adicionalmente a los factores detallados anteriormente, existe un fenómeno denominado como **ciclo económico** que impulsa los retornos de inversión y que también se contempla como uno de los posibles factores propician la volatilidad de las criptomonedas. Así, las criptomonedas también están impulsadas por ciclos, **aunque todavía no se encuentran determinados por el ciclo económico global.**

Es un hecho que las empresas ganan más dinero cuando las economías están en expansión y ganan menos cuando están en contracción. En contraste, los precios de las criptomonedas parecen estar influenciados por **patrones de adopción de las distintas tecnologías** y los **impulsos emocionales** tradicionales que excitan los mercados, como el miedo y la codicia. Estos patrones se manifiestan en ciclos de cuatro etapas a los que se denominan **ondas de adopción**.

Sirve como ejemplo de estas ondas de adopción, la primera criptomoneda, Bitcoin. En los primeros dos años de su lanzamiento, su precio nunca superó los USD 0,40. Posiblemente, debido a que sólo los entusiastas de la criptografía estaban al corriente de su existencia, no siendo percibida por los inversores profesionales.

Es factible que la primera gran ola de adopción de Bitcoin ocurriera en 2011, cuando el precio obtuvo mínimos alrededor de USD 10, para posteriormente aumentar cien veces en los próximos dos años. Este fenómeno se dio nuevamente en 2015, cuando se considera que comenzó otra ola y el precio tocó fondo en torno a USD 200 y de nuevo aumentó cien veces su valor en dos años.

La tercera ola de adopción de Bitcoin probablemente comenzó a principios del año en 2019, y su final esta todavía por determinar.

Otras teorías

Existen hipótesis a cerca de estas ondas de adopción que relacionan la frecuencia en los ciclos de cuatro años con el **cronograma de suministro** de Bitcoin, que determina la disminución de la emisión de criptomonedas a la mitad cada cierto tiempo, un fenómeno denominado **halving**.

Este fenómeno, no es único de Bitcoin, existen multitud de criptomonedas que son copias del código de Bitcoin con ligeras modificaciones y comparten este mecanismo de reducción de recompensas de minería a partir de una periodicidad definida por cierta cantidad de bloques resueltos de la cadena.

Las criptomonedas, como sucede con todas las nuevas tecnologías, todavía están en sus **primeras etapas como activos**. Por lo tanto, no es posible

estar seguro sobre cuál será su situación final. Esta incertidumbre, también es un factor que genera actualmente olas de volatilidad y que, en teoría, desaparecerá eventualmente una vez que las criptomonedas estén firmemente establecidas en la sociedad. A medida que su adopción y la inversión institucional aumente y también se perfeccionen las regulaciones, las personas comenzarán a confiar en las criptomonedas como una modalidad alternativa más de activos, y su volatilidad terminará por disminuir.

Como se ha visto hasta ahora, la explosión de las ICO y la adopción de las criptomonedas han tenido un impacto revolucionario en numerosos aspectos de la economía y las finanzas de las empresas, cambiando la forma en que se relacionan con los inversores, las entidades de regulación, la financiación y los mecanismos para generar valor y transferir activos de unas a otras.

Siguiendo esta tendencia, **la oferta de criptomonedas** que aparecen en el **mercado bursátil** no deja de **aumentar día tras día** y las **expectativas** que generan comprometen sus valores hacia una **enorme volatilidad**. Estos factores, plantean serias dificultades para los inversores y agentes interesados en las transacciones con criptomonedas.

Por estos motivos, para poder **hacer un seguimiento** de la capitalización de las criptomonedas más relevantes, la cantidad de transacciones en las que se emplean y el precio actualizado convertido a monedas fiduciarias, existen plataformas que recopilan dicha información e incluso un **índice bursátil** con este fin.

El ejemplo más representativo lo tenemos en la plataforma **CoinMarketCap**, la cual, proporciona información actualizada cada cinco minutos de sobre todas las divisas digitales negociadas en al menos un intercambio público y que tienen cierto volumen de operaciones. Facilita **información de la capitalización de mercado de criptomonedas**, que es el resultado de multiplicar el total de todas las monedas emitidas derivadas de la minería por el precio actual de mercado de la criptomoneda, siendo un elemento clave para definir su popularidad. De esta forma, la capitalización, más allá del precio de una criptomoneda, funciona como el **principal indicador económico**.

12. Índice bursátil CMC Crypto 200

Así, la plataforma CoinMarketCap se ha establecido como uno de los sistemas de referencia para la clasificación de criptomonedas, mostrando una lista de monedas digitales ordenadas por su importe de capitalización. Además, en marzo de 2019, **lanzó dos índices de criptomonedas** en los feeds financieros de Thomson Reuters Eikon (Refinitiv), Bloomberg Terminal, Nasdaq Global Index Data Service (GIDS) y el Börse Stuttgart alemán, así como en su propio sitio web para hacer un seguimiento de los movimientos de las **200 criptomonedas más importantes por capitalización del mercado**:

- El primer índice, **CMC Crypto 200 Index (CMC200)** incluye al Bitcoin, y recoge más del 90% del mercado total de las criptomonedas.
- El segundo, **CMC Crypto 200 ex BTC Index (CMC200EX)** sirve como indicador del desempeño del mercado sin la influencia del Bitcoin.

Ambos índices, son calculados y distribuidos por la empresa alemana Solactive AG y publicados en USD.

En las gráficas del **Anexo I** (*Gráfica 4, Gráfica 5 y Gráfica 6*), se muestran la **evolución de ambos índices desde su salida al mercado** bursátil hasta el 7 de marzo de 2020 (en adelante, **Fecha de Muestra**).

Como se puede observar en las mencionadas gráficas, ambos índices salieron al mercado financiero en la misma fecha y bajo la misma cotización (100\$), sin embargo, en la Fecha de Muestra existe una **diferencia de 393 puntos en la valoración** del índice CMC200 frente al índice CMC200EX. Esto se debe fundamentalmente al **peso y la influencia del Bitcoin** en mercado y su volumen de capitalización.

En concreto, la *Gráfica 4* muestra la salida al mercado financiero del índice CMC200, la cual se pactó a una valoración de 100 USD. En los meses siguientes, las inversiones sobre este índice alzaron su valoración hasta superar los 275 USD, colocándolo hasta ese momento en su primer máximo.

A continuación, en la *Gráfica 5* se muestra el comportamiento y evolución mantenido por de índice **CMC200** tras alcanzar el primer máximo. En esta, se puede observar cómo el índice **fluctúa a la baja hasta el año 2020**, a partir de

ese momento, en pocos meses consigue recuperar su valoración aproximándose a los 250 USD para que seguidamente, **desplomarse fuertemente** hasta una valoración cercana a los 104 USD. A partir de ese momento, le sigue un **periodo alcista** trascendental hasta dejar el índice de cotización en 1138 USD, su **máximo histórico**. Finalmente, se aprecia una corrección del valor para dejar la cotización a 978 USD en la Fecha de Muestra.

Por su parte, en la *Gráfica 6* se muestra la evolución del índice **CMC200EX**, donde, de forma análoga al caso anterior, se observan importantes fluctuaciones en la cotización, alcanzando **dos máximos** cerca de los 200 USD a **mediados de 2019 y 2020** respectivamente. Posteriormente, a **finales de 2020**, dio paso a una tendencia alcista continuada hasta llegar a su **máximo histórico** en 585 USD en la Fecha de Muestra.

II. El marco legal de las criptomonedas

En el presente apartado se elabora una breve descripción del **marco legal** adoptado por las principales **instituciones** y **organismos** que **regulan las criptomonedas**.

En este sentido, se expone en primer lugar la definición legal y regulaciones relativas a las criptomonedas que mantienen actualmente España y la Unión Europea. Posteriormente, se hace referencia a la posición actual y tendencia regulatoria en otros países como Estados Unidos, Rusia, Reino Unido y Japón.

1. Marco legal y regulación de las criptomonedas en España

En este apartado, nos referimos al lugar en el que se han posicionado algunas instituciones y organismos del Estado, como el Órgano Centralizado de Prevención del Blanqueo de Capitales del Consejo General del Notariado, el Banco de España, el Senado, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Agencia Tributaria, respecto a las criptomonedas.

Cabe destacar, que hoy en día estamos en las primeras fases de la legalidad de la regulación de los criptoactivos, dado que son pocos los países que las han regulado. No obstante, el número va aumentando, de acuerdo con la información arrojada por el Informe de la Biblioteca de Derecho del Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica. (Hayden, 2020)

En **España** no se ha aprobado **ninguna ley** sobre las criptomonedas por parte de las Cortes Generales. Sin embargo, se han producido algunos acontecimientos jurídicos y legales en los que han intervenido las criptomonedas y pueden servir como precedentes para una posterior legislación.

De este modo, se muestran a continuación algunas directrices que mantienen los principales órganos reguladores que se ven afectados por la actividad de las criptomonedas en España.

Órgano Centralizado de Prevención del Blanqueo de Capitales del Consejo General del Notariado

El Órgano Centralizado de Prevención del Blanqueo de Capitales del Consejo General del Notariado (OCP) ha tomado la decisión de tomar medidas

ya que ha habido un aumento en el uso de criptomonedas de cara a la constitución de sociedades y ampliaciones de capital, para tratar de regular la situación y prevenir algunos problemas de fondo.

Dado que las plataformas de compra y venta de criptomonedas no suelen demandar la identificación de sus usuarios mediante ningún documento, resulta imposible poder localizar a quien esté realizando los movimientos. Este hecho, tal y como resalta Pedro Galindo (2018) transfigura como “**inversión de alto riesgo**” al bitcoin.

Esto se solucionaría con una **modificación de la Directiva europea contra el blanqueo de capitales** la cual hiciera que fuera obligatoria todo tipo de identificación de los clientes por parte de las sociedades intermediarias.

Respecto a esto, el 19 de junio de 2018 se aprobó la citada Directiva 2018/843/UE, del **Parlamento Europeo** y del Consejo o «Quinta Directiva», donde la novedad más significativa ha sido la incorporación en el listado de sujetos exigiendo el cumplimiento de la normativa en este ámbito de los «proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales por moneda fiduciaria», y de igual manera los «proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos». Además, exige que estos sujetos estén registrados.

No podemos olvidar que el problema en cuanto al anonimato solo será resuelto de forma parcial puesto que dado que sus propietarios pueden realizar operaciones al margen de los exchanges y cajeros en cuyo caso tales transacciones quedarían fuera del ámbito de la nueva normativa sobre prevención del blanqueo de capitales y financiación del terrorismo.

La Agencia Tributaria (AEAT)

Por su parte, la Agencia Tributaria estableció las directrices generales para reforzar el control sobre los nuevos modelos de negocio por internet y los nuevos modelos de pago como monederos electrónicos a través de lo publicado en el BOE y el Plan de Control Tributario y Aduanero del 23 de enero de 2018.

En dicho Plan queda establecido que la AEAT examinará el uso de las criptomonedas, centrándose en que “*la utilización por el crimen organizado de la internet profunda, o Deep web, para el tráfico y comercio de todo tipo de bienes*

ilícitos, así como el empleo de criptomonedas tipo bitcoin o similar como medios de pago, es uno de los desafíos más exigentes en la actualidad.”⁹

Para poder hacer frente a esta amenaza la AEAT va a estudiar la incidencia fiscal de las nuevas tecnologías como blockchain, y va a reforzar el uso por las unidades de investigación de las nuevas tecnologías de recopilación y análisis de información en todo tipo de redes, en especial, las criptomonedas.

Es obvio que independientemente de la dificultad de identificación de los propietarios de las criptomonedas no quedan exentas de las obligaciones fiscales que les corresponden a las distintas operaciones que se realicen con ellas.

El Senado de las Cortes Generales

Por otro lado, El Senado español aprobó, como menciona Oliva León (2018), el 7 de febrero de 2018 una **Moción** por la que se reclama al Gobierno a evaluar la **regulación de las criptomonedas** para garantizar la seguridad jurídica y evitar fraudes, presentada por el Grupo Parlamentario Popular en enero de 2018 (última modificación el 07.02.2018).

Dicha Moción cita los aspectos generales que, de cara una futura propuesta, se deberían tener en cuenta.

A continuación, se mencionan los principales aspectos de dicha Moción:

1. Las criptomonedas son activos de riesgos y en caso muy difíciles pueden ser utilizados como medios de pago: partiendo del punto del que se trata de activos especulativos sin poder ofrecerse en el mercado minorista ya que se consideran un riesgo para el pequeño inversor y para el conjunto de los Estados.
2. Hay ciertos delitos que las criptomonedas favorecen: ya sea el mencionado blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo, el tráfico de drogas y la evasión fiscal. Es recomendable considerar a

⁹ Boletín Oficial del Estado, martes 23 de enero 2018, Sección 1 Pagina 8148. <https://boe.es/boe/dias/2018/01/23/pdfs/BOE-A-2018-792.pdf>

entidades que trabajan en la regulación de blanqueo de dinero que deberían estar obligadas a la identificación de sus clientes.

3. Para evitar cualquier tipo de evasión es necesario estudiar los aspectos fiscales de las criptomonedas, partiendo de la base de que estamos delante de frentes activos anónimos y opacos, ya que no conocemos ni al comprador, ni al vendedor, ni la identidad de las empresas.
4. De cara a la mejora de la seguridad jurídica se necesita una regulación supranacional para poder advertir a los usuarios del riesgo de fraude existente y de la burbuja de las criptomonedas, además de recordad la necesidad de ser prudentes en este tipo de gestiones.

El Banco de España y la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV)

En cuanto al Banco de España y la CNMV el 8 de febrero de 2018 fue publicado un Comunicado conjunto enfocado a inversores y a usuarios de servicios financieros minoristas que se dieron cuenta de **cinco riesgos** específicos en relación con la adquisición de criptomonedas y la participación en una ICO.

Dichos riesgos, quedan mencionados a continuación:

La adquisición y el mantenimiento de criptomonedas no están sujetas a regulación ni a supervisión, por lo que no se benefician de las garantías y salvaguardias relacionadas con los productos financieros regulados.

1. La adquisición y el mantenimiento de criptomonedas no están sujetas a regulación ni a supervisión, por lo que no se benefician de las garantías y salvaguardias relacionadas con los productos financieros regulados.
2. Las ICOs tienen la ya mencionada característica transfronteriza, así que todos los agentes influyentes en la emisión, custodia y comercialización, como puedan ser emisores de ICOs, proveedores, o plataformas de intercambio, se localizan fuera del territorio español, por lo que, si hubiera algún conflicto, las leyes y el juez podrían ser extranjeros.
3. A diferencia de lo que ocurre con el efectivo bancario o los valores depositados en entidades de crédito, las inversiones en criptomonedas no

estás protegidas por un fondo de garantía. Esto hace que los riesgos de fallos operativos y amenazas cibernéticas puedan originar algunas indisponibilidades temporales del sistema o, en algunos casos, pérdida total de las cantidades invertidas.

4. Debido a la ausencia de mercados equiparables a los que están organizados según la regulación legal, la venta de criptomonedas para obtener efectivo convencional puede ser difícil. A esto se le suma que pueda haber falta de transparencia respecto a las comisiones.

5. Desde el punto de vista de los riesgos que se pueden correr con las inversiones, el lenguaje utilizado en este campo dificulta conocer la entidad y la naturaleza de estos con la inversión.

Todas las propuestas, directrices y comunicados expuestos anteriormente por el Órgano Centralizado de Prevención del Blanqueo de Capitales del Consejo General del Notariado, el Senado, el Banco de España, la Agencia Tributaria, y la Comisión Nacional del Mercado de Valores respecto a las criptomonedas atienden a las pretensiones de regularización que emanan de las Unión Europea, tal y como se expone en siguiente punto.

2. Definición legal y regulación de las criptomonedas en la Unión Europea

A pesar de la legalidad de las criptomonedas en toda la Unión Europea, su regulación y normas específicas varían de un país a otro. Sin embargo, en materia de impuestos, **la mayoría** de los países miembros **se rigen por** la decisión del **TJUE**. (Sentencia del Tribuna de Justicia, 2015).

Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE)

A diferencia de la administración española, el **TJUE** sí ha adoptado una posición clara frente a las criptomonedas, aunque por el momento no responde a todas las cuestiones que se plantean de cara a una completa y definitiva regulación de estos activos.

En realidad, el TJUE se ha pronunciado al carácter fiscal prejudicial relacionado con la Directiva del IVA, en la sentencia fechada a 22 de octubre de 2015 (asunto C-264/14), donde el TJUE estableció por primera vez que una

criptomoneda (en concreto, el bitcoin) es una “divisa virtual de flujo bidireccional” que se intercambia por divisas tradicionales en las operaciones de cambio de moneda, de forma que “no puede calificarse de bien corporal” dado que su única finalidad es la de ser “un medio de pago” (apartado 24). En concreto, se dice que se trata de un “medio de pago contractual” directo entre los operadores que la aceptan. Al mismo tiempo, se cataloga como una “divisa no tradicional” distinta a las monedas que son “medios legales de pago” en uno o varios países, y se indica que sus transacciones pueden constituir “operaciones financieras” si han sido aceptadas por las partes como medio alternativo a los medios legales de pago. (Sentencia del Tribunal de Justicia, 2015).

De esta forma, el **TJUE** considera las **criptomonedas**, como **divisas virtuales de flujo bidireccional y un medio de pago**.

En añadido, este Tribunal ultimó que se considera una **prestación de servicios exenta del IVA** el intercambio de divisas tradicionales por unidades de divisa virtual.

Lo fundamental en la posición del TJUE es que considere de “medio de pago” a las criptomonedas. A este respecto, de acuerdo con el profesor Luis Javier Cortes que algo tenga como fin el pago representa que “ese algo se acepta a cambio de bienes y servicios” de la misma forma que sucede con el dinero tradicional en cualquier formato¹⁰.

Parlamento Europeo

Por su parte, el **Parlamento Europeo** a través de La Directiva (UE) 2018/843/UE en el Consejo de 30 de mayo de 2018 y en vigor desde enero de 2020, actualizó la anterior Directiva (UE) 2015/849, distinguido como la Quinta Directiva (en adelante, la **Quinta Directiva**) ¹¹ que tiene que ver con la

¹⁰ Belinchón, Fernando. (11 de noviembre de 2020). Europa se prepara para regular las criptomonedas. El País. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/10/29/mercados/1603976292_137426.html

¹¹ Wolfson, Rachel (2020). Que significa la 5ª directiva contra el lavado de dinero (5AMLD) para las criptoempresas. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/what-the-5th-anti-money-laundering-directive-means-for-crypto-businesses>

prevención del sistema financiero frente al blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, con el objetivo de definir las criptomonedas.

Particularmente, la Quinta Directiva introduce el punto 18) al artículo 3 de la Directiva (UE) 2015/849 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de mayo de 2015 (conocida como la Cuarta Directiva y modificada por la Quinta Directiva) y adopta la definición que se expone a continuación:

“Criptomonedas: figura digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central ni por un organismo público, sin necesidad de asociación a una moneda establecida legalmente, que no posee el estatuto jurídico de moneda o dinero, pero que es aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de cambio y que puede transferirse, almacenarse y negociarse por medios electrónicos”.

Además, La Quinta Directiva admite que las criptomonedas se emplean asiduamente como medio de pago. No obstante, esta Directiva incrementa la perspectiva del TJUE al considerar que las criptomonedas se pueden emplear también para otros fines, tales como, ser medio de cambio, inversión, producto de reserva de valor, y ser usada en los casinos en línea.¹²

Partiendo de estas definiciones, se puede concluir que para la UE las criptomonedas ostentan las siguientes características:

- Son una representación digital de valor.
- No se encuentran garantizadas ni han sido emitidas por un banco central u organismo público.
- No mantienen, necesariamente, una correlación con una moneda de curso legal.
- No son dinero de curso legal desde el punto de vista jurídico.
- Tienen la capacidad de ser transmitidas, almacenadas y negociadas a través de medios electrónicos.

¹² Oliva, Ricardo. (2018). Regulación legal del Bitcoin y de otras criptomonedas en España. <https://www.algoritmolegal.com/tecnologias-disruptivas/regulacion-legal-del-bitcoin-y-de-otras-criptomonedas-en-espana/>

- Son admitidas por personas físicas y por personas jurídicas y se pueden emplear como instrumentos de pago, medios de cambio, inversión, producto de reserva, emplearse en casinos en línea.

Hasta la fecha, uno de los principales focos de problemas con las criptomonedas han sido las **Initial Coin Offering (ICO)**, cuando algunos proyectos no se encontraban respaldados verdaderamente por una actividad de negocio o directamente concurrían en estafa.

Para impedir este riesgo, la Unión Europea exige que todos aquellos que emitan criptoactivos públicamente proporcionen un documento que exponga los riesgos y características de este (**White paper**). Quedan exentas aquellas empresas de pequeño tamaño y cuya emisión no sea mayor al equivalente a un millón de euros en 12 meses o se oriente a menos de 150 inversores.

Otro frente de riesgo procede de los proveedores de servicios de criptomonedas o **Exchanges**, así como en los depositarios y aquellos que recomienden sobre inversión en estos activos. Frente a estos, la Quinta Directiva, exige su registro con los reguladores financieros y la cesión de las direcciones de las carteras (o wallets) de los clientes a éstos. Además, todos los Exchanges deben de tener oficina en un país de la UE, así como la autorización del supervisor de los mercados correspondiente. De lo contrario, son consideradas ilegales¹⁰.

Esto está profundamente relacionado con los problemas derivados de las **criptomonedas de tipo de cambio estable** o stablecoins (como por ejemplo la libra de Facebook) ya que se corre el riesgo de que, en caso de adopción masiva, podría suponer un problema para el sistema financiero, de forma que, si se produce una retirada masiva de fondos, se pueden generar distorsiones en el mercado e, o en ocasiones, provocar la caída del emisor de la criptomoneda.

En consecuencia, al igual que los Exchanges, los emisores de las stablecoins deben de tener oficina en la UE y solicitar permisos a las autoridades nacionales, y estas, antes de su aprobación, deben contrastar con supervisor europeo del mercado (ESMA), a la Autoridad Bancaria Europea (EBA) y al Banco Central Europeo (BCE) si dicha criptomoneda está referenciada en euros¹⁰.

Además, en junio de 2019¹³ las recomendaciones planteadas por el Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI) ha facilitado que todos los países europeos se coordinen y ajusten sus normas. Entre otras medidas, este grupo propone que cualquier proveedor de criptomonedas debe empezar a llevar a cabo las estrictas normas de lucha contra el blanqueo de dinero y medidas de "Conozca a su cliente" (o KYC)¹⁴, así como con el intercambio de datos con el organismo regulador competente¹⁵.

De este modo, se puede concluir que, de forma global, **la UE ha ido endureciendo progresivamente su regulación en el mercado respecto a las criptomonedas.**

Así mismo, en los últimos años han surgido proyectos con las criptomonedas como los propuestos por la Comisión Europea para la creación de una moneda digital emitida y gestionada por la banca central o **Central Bank Digital Currency (CBDC)**.

3. Proyecto de Euro digital (CBDC)

De esta forma. el 24 de septiembre de 2020, y a partir de amplias consultas públicas, la Comisión Europea adoptó un paquete de medidas¹⁶ para el impulso de una estrategia digital en el ámbito de las finanzas y una serie de propuestas legislativas concretas sobre criptoactivos y "resiliencia digital". Todo ello, con el objetivo de fomentar la **competitividad del sector financiero europeo** y poder ofrecer a los ciudadanos "productos financieros innovadores, garantizando al mismo tiempo la protección del consumidor y la estabilidad financiera".

¹³ Alexandre, Ana. (2019). El GAFI fortalecerá el control sobre los exchanges de criptomonedas para prevenir el lavado de dinero. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/fatf-to-strengthen-control-over-crypto-exchanges-to-prevent-money-laundering>

¹⁴ González, Glenda. (2018). Una visión sobre las normas «conozca a su cliente» en el sector de criptomonedas. *Criptonoticias*. <https://www.criptonoticias.com/educacion/vision-sobre-normas-conozca-su-cliente-sector-criptomonedas/>

¹⁵ Pérez, Elena. (2020). Cómo Estados Unidos y Europa están regulando las criptomonedas en 2020. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/how-the-us-and-europe-are-regulating-crypto-in-2020>

¹⁶ European Commission. Digital finance package. https://ec.europa.eu/info/publications/200924-digital-finance-proposals_en

Como se ha visto en el apartado anterior, la **tendencia hacia una economía sin dinero** es un hecho. En un contexto donde las transacciones digitales, la inmediatez y la privacidad de las comunicaciones se suman al auge y popularidad de las criptodivisas, no es de extrañar que los bancos centrales se decidan a lanzar sus propias monedas digitales.

Como consecuencia, la creación de una moneda digital europea, respaldada y asegurada por el Banco Central Europeo (en adelante, **BCE**) tiene cada vez más sentido. Sin embargo, esta estrategia no está exenta de riesgos.

Riesgos a los que se enfrenta el proyecto CBDC

Actualmente, existen **muchas soluciones de pagos digitales** disponibles como transferencias por medio de bancos, transacciones a través de servicios de terceros como PayPal, Bizum, Revolut, etc. A esto se le suma en los últimos tiempos las transacciones con criptodivisas.

Este abanico de soluciones plantea ciertos problemas a los bancos centrales como, por ejemplo, aquellos sectores que dependen del dinero físico o no están familiarizados con la tecnología o simplemente prefieren no utilizarla. Además, si el dinero en efectivo cae en **desuso**, el **manteniendo de la infraestructura** para la impresión y distribución podría aumentar haciendo que fuera aún menos aceptado.

En este contexto, donde la competencia de emisión y distribución monetaria ha sido esencialmente monopolizada por los Bancos Centrales, la **iniciativa privada** se ha adelantado conformando un **nuevo riesgo**, dado que, en el supuesto de que una gran cantidad de usuarios decidieran migrar hacia el uso de una moneda virtual particular fuera del control de los bancos centrales, podría dificultarse o ponerse en peligro las políticas monetarias, teniendo **mayor influencia monetaria** una o varias empresas privadas que los propios bancos centrales.

En la misma línea, el BCE define claramente los riesgos de las criptodivisas destacando la **volatilidad** de sus precios debido a la ausencia de valor intrínseco y también debido a la **falta de respaldo** por una institución fiable, tal y como queda detallada en el apartado anterior “La volatilidad de las criptomonedas”.

Competición con China y Rusia

Si bien es cierto que no faltan motivos para la creación de una moneda europea fiable y digital, otra de las grandes motivaciones que subyace tras el euro digital es la **carrera internacional** entre los principales bancos centrales del mundo para desarrollar esta tecnología. Como el caso de **China y Rusia**, que actualmente declaran proyectos avanzados y la UE no quiere quedarse a la zaga. Por ejemplo, China realizó en el verano de 2020 una prueba piloto del yuan digital en cuatro ciudades del país, regalando 200 yuanes (25€ euros aproximadamente) a 50.000 ciudadanos para impulsar las operaciones ¹⁷.

Por todos estos motivos, los bancos centrales emisores de moneda oficial en todo el mundo, y en particular el BCE, están desarrollando la emisión de sus propias monedas digitales.

De este modo, con el fin de alcanzar las políticas económicas propuestas por Comisión Europea y al mismo tiempo, hacer frente a las funciones básicas que tiene el BCE, se considera que la emisión de una moneda digital europea podría hacer frente numerosos objetivos como:

1. Fomentar la **digitalización** de la economía
2. Potenciar la **independencia** estratégica de la UE
3. Disminuir los **riesgos** de los servicios de pago y la **especulación** de las criptodivisas
4. Fomentar el uso del **euro** a nivel **internacional**
5. Hacer frente al uso de **monedas digitales extranjeras** y pagos digitales privados que podrían afectar a la soberanía monetaria en la eurozona
6. Mejorar **trazabilidad** y **costes** globales, disminuyendo los costes de manteniendo y la huella ecológica

¹⁷ Cointelegraph. China expande las pruebas del yuan digital a Beijing y provincias vecinas. Adrian Zmudzinski (2020). <https://es.cointelegraph.com/news/china-expands-digital-yuan-trials-to-beijing-and-neighboring-provinces>

Calendario

En cuanto al calendario previsto de implantación, de acuerdo con la información proporcionada por la propia página web del BCE, todavía no se ha decidido si emitir el euro digital o no. Actualmente se está trabajando en la fase conceptual llevando a cabo una experimentación práctica, escuchando las opiniones del público en general y colaborando con las partes interesadas.

A este respecto, el 2 de octubre de 2020, la Comisión Europea publicó su "Informe sobre un euro digital"¹⁸. El informe constituyó la base para recabar opiniones más amplias sobre las ventajas y los retos de la emisión de un euro digital y sobre su posible diseño.

El informe fue seguido por la "**Consulta pública sobre un euro digital**"¹⁹, que se inició el 12 de octubre de 2020 y se prolongó hasta el 12 de enero de 2021. La consulta incluía 18 preguntas destinadas a recabar la opinión tanto de los ciudadanos como de los profesionales.

Según ha publicado el miembro del comité ejecutivo del BCE, Fabio Panetta, la respuesta a esta consulta²⁰ ha sido claramente positiva de modo que los resultados se van a analizar detenidamente durante la primavera del 2021 en una nueva fase de investigación sobre los requisitos de los usuarios y los proveedores de servicios.

4. Regulación en otros países

Siguiendo las directrices marcadas por el Parlamento Europeo y dentro del marco jurídico planteado por el TJUE, es posible encontrar distintas propuestas de regularización de las criptomonedas en Europa. Así, es posible encontrar distintos ejemplos de definición y regularización de los criptoactivos.

¹⁸ Banco Central Europeo. Report on a digital euro. 2 de octubre de 2020. <https://www.ecb.europa.eu/euro/html/digitaleuro-report.es.html>

¹⁹ Banco Central Europeo (2021). ECB digital euro consultation ends with record level of public feedback. <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210113~ec9929f446.es.html>

²⁰ Fabio Panetta (2021). Conclusion of the ECB public consultation on a digital euro. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.letter210118_Panetta_Tinagli~e053c06e53.en.pdf?23748c4ad3fcb2393a80d989a220b6a4

Regulación legal en Francia

Uno de los países de la Unión Europea en los que todavía **no existe una definición clara** de las criptomonedas es Francia. De forma similar a lo ocurrido en España, **no existe jurisprudencia** en el país en relación con las criptomonedas, sin embargo, existe un **fallo del Tribunal Comercial de Nanterre** en marzo de 2020 que puede haber sentado un precedente efectivo. Este tribunal **reconoció** al Bitcoin como moneda, convirtiéndolo en un activo intercambiable fungible²¹.

Regulación legal en Reino Unido y Gibraltar

Por su parte, el poder legislativo de Reino Unido ha determinado que, desde enero de 2021, se prohíbe la venta de derivados sobre criptoactivos dirigida a pequeños inversores¹².

En contraste con esta situación, cabe destacar a Gibraltar, el cual, parece estar situándose como un auténtico atractivo de las criptomonedas atrayendo a empresas de criptomonedas a través de un marco regulador favorable y un régimen regulador permisivo en 2018. Con este propósito, también se convirtió en el primer país de Europa en elaborar normas que rigen las actividades de las ICOs¹⁰.

Regulación legal en Alemania

En Europa, Alemania ha sido uno de los países más contundente respecto el tratamiento fiscal que deben recibir las criptomonedas. El Ministerio de Finanzas de dicho país ha reconocido a las criptomonedas como un “medio de pago equivalente a una moneda de curso legal”. De este modo, las compras de bienes o servicios con criptomonedas no permanecerán sujetas a impuestos siempre que su uso sea como medio de pago. Esto sucede siempre y cuando “sean aceptadas por las partes en la transacción como métodos alternativos, contractuales e inmediatos de pago y se usen sin ningún otro propósito que el de servir como tales¹²”.

²¹ Singer, Andrew. (2020). Corte francesa mueve la pieza de Bitcoin, ¿Cómo responderán los reguladores? Cointelegraph. <https://es.cointelegraph.com/news/french-court-moves-the-btc-chess-piece-how-will-regulators-respond>

Regulación legal en Rusia

Fuera de la Unión Europea, el gobierno de Rusia aún no ha establecido qué son las criptomonedas, aunque se muestra reticente hacia esta tecnología. En este sentido, el Banco Central del país estudió prohibir su uso como método de pago²² en 2018, no obstante, por el momento, los reguladores financieros no han alcanzado ningún compromiso.

Regulación legal en Japón

Por su parte, **Japón** se encuentra entre los países pioneros en reconocer las criptomonedas como medios de pago. Desde 2017, la Agencia de Servicios Financieros japonesa permite la utilización de criptomonedas (en concreto, el bitcoin) para pagar por bienes y servicios; además, se ha habilitado una licencia especial para empresas dedicadas a los intercambios de criptomonedas y operadores de remesas y estar sujetos a auditorías anuales¹².

Regulación legal en Estados Unidos

La regulación en Estados Unidos es particularmente **dispar**¹⁵ debido a que, en primer lugar, las **leyes** que dirigen la industria de las criptomonedas **cambian de un estado a otro**; a esto, se suma el hecho de que las autoridades federales también pueden **interpretarlas** y **regularlas** de forma **diferente**. Como resultado, las criptomonedas todavía no están incorporadas en la estructura financiera del país.

En primer lugar, existe la interpretación que hace la Red de Aplicación de Delitos Financieros (en inglés, **FinCEN**), la cual se encarga de analizar las transacciones para identificar delitos financieros. Este organismo **no** cree que las criptomonedas sean **moneda de curso legal**. No obstante, desde 2013, considera los tokens como "otro tipo de propiedad" capaz de sustituir a la

²² Part, Helen (2020). El Banco Central de Rusia busca prohibir la emisión y circulación de criptomonedas. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/russias-central-bank-seeks-to-ban-crypto-issuance-and-circulation>

moneda²³ y a los exchanges de criptomonedas como operadores de servicios. Además, los exchanges deben cumplir con la **Ley de Secreto Bancario** y seguir las indicaciones del Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI).

Por otro lado, la autoridad fiscal de la nación, constituida por el Servicio de Impuestos Internos (**IRS**) estima las criptomonedas como **propiedad**, y como tal, ha elaborado una guía de **impuestos** para su regulación²⁴.

Otro regulador federal que trata de supervisar a los exchanges de criptomonedas, es la Comisión de Bolsa y Valores (**SEC**), la cual considera a las **criptomonedas como valores**²⁵. Este organismo en particular ha efectuado algunas acciones frente a las criptodivisas para su regulación, como **retrasar el lanzamiento** de la moneda digital de Facebook (**Dimo**), **oponerse** a diversas **aplicaciones de Bitcoin-ETF** y rigurosos **procedimientos frente a la utilización de tokens**, como Gram, los tokens lanzados por Telegram²⁶.

A su vez, la **Comisión de Comercio de Futuros de Mercancías** las considerara **una mercancía** y como regulador competente se encarga de supervisar el mercado de derivados de criptomonedas.

Regulación legal en China

Siguiendo la tendencia regulatoria de países como Canadá, Estados Unidos y Corea del Sur que prohibieron el crowdfunding de las ICOs, **el Banco**

²³ IRS Virtual Currency Guidance: Virtual Currency Is Treated as Property for U.S. Federal Tax Purposes; General Rules for Property Transactions Apply. IR-2014-36. (25 de marzo de 2014). <https://www.irs.gov/newsroom/irs-virtual-currency-guidance>

²⁴ IRS (2014). IRS Virtual Currency Guidance: Virtual Currency Is Treated as Property for U.S. Federal Tax Purposes; General Rules for Property Transactions Apply. IR-2014-36. <https://www.irs.gov/newsroom/irs-virtual-currency-guidance>

²⁵ Brown, caroline ("2020). El estado de la regulación de cripto en Estados Unidos: Parte 2. Bitso. <https://blog.bitso.com/el-estado-de-la-regulación-de-cripto-en-estados-unidos-parte-2-4b3c555f995f>

²⁶ Patz, Helen (2019). La SEC insiste en que los Grams son valores: El lanzamiento de TON no cambiará esto. <https://es.cointelegraph.com/news/sec-insists-grams-are-securities-ton-launch-wont-change-this>

Popular de China también **decidió prohibir los intercambios de criptomonedas**²⁷, cerrando el mayor mercado de criptomonedas del mundo²⁸.

La represión de los intercambios se produjo a mediados de septiembre de 2017, nueve meses después de las advertencias hechas por las autoridades financieras que exigían intercambios de criptomonedas que cumplieran con las leyes y regulaciones del país.

Independientemente de esta prohibición, el Banco Público de China está muy interesado en la tecnología y los beneficios que aportan las monedas digitales distribuidas, para lo cual ha diseñado un plan de desarrollo de cinco años que se centra en la investigación y el desarrollo de la tecnología blockchain.

A su vez, los reguladores en China están considerando la prohibición de la minería de criptomonedas debido al consumo desmesurado de energía que conlleva, catalogándolo como una actividad económica “*indeseable* “. Se estima que hasta un 74% de la minería mundial está ocurriendo en China y se calcula que en todo el mundo esta emite entre 3 y 15 millones de toneladas de dióxido de carbono al año.

Así, La *Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de China (NDRC)* publicó un nuevo documento que incluye una propuesta para prohibir la explotación minera de criptomonedas²⁹.

China es uno de los países con más *mineros* de Bitcoins y criptomonedas de todo el mundo. Su enorme población, el bajo coste de mano de obra y su capacidad de producir equipos tecnológicos de alta velocidad lo hacen un país muy propicio para *minar* criptomonedas.

En conclusión, una vez contempladas las propuestas que actualmente ostentan los principales agentes económicos internacionales, puede

²⁷ Joon Ian Wong & Zheping Huang (2017). China has declared the hottest part of the cryptocurrency market “illegal”. Quartz. <https://qz.com/1069113/ethereum-eth-price-plunges-as-chinas-central-bank-declares-icos-illegal/>

²⁸ Muñoz, Arturo (2017). El futuro de las criptomonedas en China. Criptotendencia. <https://criptotendencia.com/2017/11/05/el-futuro-de-las-criptomonedas-en-china/>

²⁹ Martínez, Andres David. China introduce propuesta para prohibir la minería de criptomonedas <https://www.diariobitcoin.com/tecnologia/mineria/china-introduce-propuesta-para-prohibir-la-mineria-de-criptomonedas/>

desprenderse que cada país tiene su propia forma de actuar hacia las criptomonedas, donde **algunos Estados reconocen el activo como ilegal**, mientras que **otros crean el marco legal y se benefician del hecho de que el mercado de las criptomonedas cree beneficios.**

III. Caso práctico: Cómo invertir en criptomonedas

En los apartados anteriores se han expuesto las características técnicas de las criptomonedas y su regulación en los mercados financieros. Una vez estudiados dichos aspectos, en el presente apartado se exponen distintas opciones de inversión disponibles para comenzar a operar con criptomonedas.

Además, al final de este apartado se presenta un **ejemplo práctico de inversión en criptodivisas** con la intención de exponer y analizar el comportamiento real de dichos activos financieros en el mercado bursátil.

1. Cómo invertir en criptomonedas

En primer lugar, para comenzar a operar con criptomonedas, se requiere decidir en qué criptodivisa se desea invertir. En segundo lugar, sobre la opción escogida, es necesario determinar el tipo de inversión que se va a realizar. Ambas decisiones se encuentran estrechamente relacionadas, de forma que la elección de la primera puede establecer la segunda, y viceversa.

En cuanto a las opciones de criptodivisas disponibles, en el primer apartado se exponen diversos ejemplos que se ofrecen actualmente en mercado bursátil y que pueden resultar interesantes por su crecimiento y rentabilidad.

Por otro lado, existen sustancialmente dos alternativas para invertir en criptomonedas:

- 1 **Compra de criptomonedas**
- 2 **Minado de criptomonedas**

La primera, es la vía más habitual y también la más asequible para los inversores habituales. Por su parte, el minado de criptomonedas tal y como se ha explicado en el primer apartado de este trabajo, consiste la resolución de complejos algoritmos matemáticos que permiten verificar los bloques de transacciones que conforman la blockchain de una moneda digital. Esta labor de verificación suele estar recompensada económicamente por la institución emisora de la moneda virtual dado que sirve como método consenso para el propio sistema blockchain.

Una vez se ha determinado la criptomoneda y se ha definido el tipo de inversión a seguir, para comenzar a operar es preciso estar al corriente de **dónde comprar criptomonedas** y **cómo guardar** los activos adquiridos para nuestras operaciones.

2. Dónde comprar criptomonedas

Comprar criptomonedas no es muy distinto a la compra de otros activos financieros, como bonos, acciones, etc. La diferencia es la plataforma por la que se realiza la inversión. Para ello, hay webs especializadas que cuentan con sus propias **carteras para criptomonedas**, que es el lugar en el cual se guardan las criptomonedas.

Al igual que cuando se elige un bróker para operar en el mercado financiero, para la compra de criptomonedas, es importante elegir una plataforma adecuada y que ofrezca garantías para la actividad y las operaciones que se realicen de acuerdo con la ley del país desde el que se utilice.

Estas **plataformas especializadas**, se denominan **Exchanges** porque permiten cambiar divisas normales por criptomonedas y viceversa. Para comenzar a operar en ellas, lo habitual es que soliciten completar unos mínimos en registro y a partir de ese punto, sólo es necesario ingresar la cantidad con la que se desea invertir y comenzar a operar.

A continuación se muestran algunos de los Exchanges que llevan más tiempo y que cuentan con suficiente respaldo legal para ser catalogados como páginas seguras para adquirir criptomonedas:

- **Coinbase:** es una de las webs más grandes y también de las más conocidas. Su ventaja es que es fácil de usar y muy intuitiva. La parte negativa son las comisiones que carga al realizar cualquier transacción (3,5%). Permite el pago mediante tarjeta y transferencia.
- **Bitstamp:** otra de las casas más grandes en la que las comisiones se aplican en función al volumen de las operaciones.
- **Cex.io:** aceptan euros, libras, dólares, rublos e incluso otras criptomonedas como Ethereum para comprar criptoactivos.

- **LocalBitcoins:** a diferencia del resto, esta plataforma no aplica comisiones y se ha especializado en la compra P2P, esto es, compra de criptodivisas entre usuarios.
- **Binance:** Otra de las plataformas más populares del mundo para la compra de criptomonedas. Su web está traducida al español y cuenta con aplicaciones móviles y de escritorio. Las comisiones dependen de la cantidad de dinero con la que se opera con un máximo del 0.1%.
- **Kraken:** Otro de los portales más grandes en cuanto a compraventa de criptomonedas. Una vez el registro se ha verificado, es posible hacer transferencias gratuitas por Europa, y a la hora de comprar criptomonedas la comisión oscila de entre 0.16 y 0.26%.
- **Bitstamp:** Otra de las principales páginas de compra de criptomonedas, aceptando exclusivamente dólares y euros para su intercambio. Sus comisiones dependen del volumen de las operaciones.
- **Revolut:** es una aplicación de banca digital que permite cambiar divisas, adquirir criptomonedas, transferir dinero y ofrece de forma gratuita una cuenta IBAN, una cuenta corriente del Reino Unido y una tarjeta para hacer uso del dinero.

Debido a su amplio abanico de opciones, facilidad de uso de su aplicación y ausencia de comisiones para operar con criptomonedas, se ha decidido seleccionar esta plataforma para la realización de un ejercicio práctico, el cual se muestra detallado en el siguiente apartado.

A pesar de que se disponen numerosas opciones para la compra y venta de cryptoactivos, **no todas las plataformas de inversión permiten almacenar cualquier tipo de cryptoactivos**. De esta forma, a continuación, se muestran las opciones que existen en cuanto a almacenamiento de las criptomonedas se refiere.

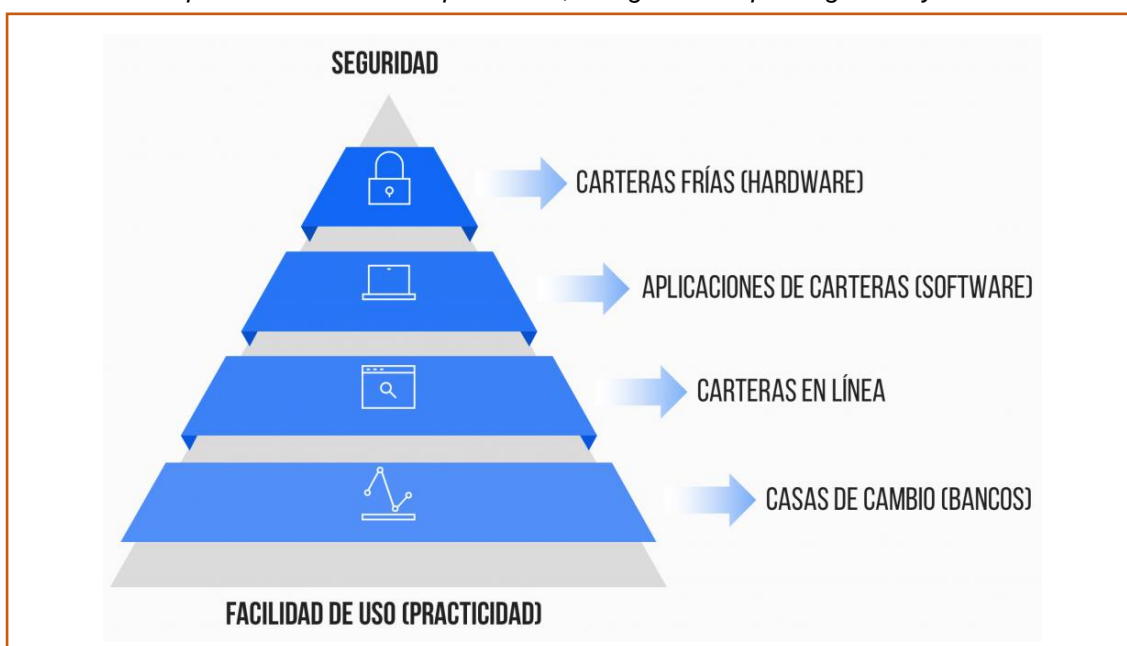
3. Cómo guardar criptomonedas

De igual forma que para ciertos productos financieros (como los planes y fondos de inversión, por ejemplo) existe una **entidad gestora** y una **entidad**

depositaria, para las criptomonedas existen las **plataformas de inversión** por un lado y los **monederos** por otro. A pesar de esta diferenciación, la mayoría de las plataformas se encargan de dar este servicio y permiten guardar las criptomonedas en las que se invierten.

Existe también la opción de **guardar físicamente** la información digital correspondiente a los cryptoactivos, en un ordenador, disco duro o cualquier plataforma de almacenamiento digital, pero, esta opción implica un **riesgo de seguridad** que se deduce de la pérdida o robo del dispositivo. De esta forma, los monederos digitales que ofrecen las Exchanges eliminan estos riesgos.

Ilustración 5. Tipos de carteras de cryptoactivos, categorizados por seguridad y facilidad de uso



Fuente: <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/como-elegir-monedero-cartera-bitcoin-criptomonedas-criptoactivos/>

Monederos para criptomonedas

Asimismo, se distinguen diversas tipologías o **clases de monederos** para el almacenamiento cryptoactivos en función de las garantías que aportan y mecanismos de funcionamiento. Ordenados de acuerdo con la seguridad que aportan, se distinguen los siguientes:

- **Carteras frías:** Cualquier dispositivo hardware o físico en el cual se almacenan las criptomonedas. Aporta seguridad frente a robos, pero a cambio, es menos práctico para realizar transacciones.

- **Aplicaciones de Cartera:** Es una simulación mediante software de un monedero o cartera accesible mediante su descarga.
- **Carteras en línea:** Más habituales que el resto, accesibles a través de la red sin la necesidad de instalar ningún software en el ordenador. Destaca por su practicidad para hacer transacciones.
- **Casas de cambio o monedero online:** Simulan las funciones de un bróker, actuando en forma de bancos de criptomonedas donde se depositan y custodian sin llegar a poseer su propiedad. Únicamente se obtiene exposición a la criptomoneda para poder operar y obtener resultados en función de la variación del precio de esta.

A su vez, es importante señalar que **no todas** las plataformas que ofrecen monederos para criptomonedas **permiten almacenar cualquier tipo de moneda**. Dependiendo de la criptomoneda que se pretenda almacenar, será necesario optar por una u otras opciones. A continuación, se muestra un listado con las plataformas más populares que ofrecen monederos y sus propiedades más relevantes:

Tabla 3. Detalle de monederos y propiedades para almacenamiento de criptomonedas.

Nombre	Tipo de cartera	Nombre	Tipo de cartera
Coinbase	<i>Monedero online</i>	Bitcoin Core	<i>Monedero online</i>
CEX.io	<i>Monedero online</i>	Jaxx	<i>Aplicación de cartera y monedero online</i>
Mycelium	<i>Monedero online</i>	Revolut	<i>Monedero online</i>
Xapo	<i>Cartera fría con aplicación móvil y casa de cambio</i>	Electrum	<i>Monedero online y cartera fría</i>
Exodus	<i>Aplicación de cartera</i>	Trezor	<i>Cartera fría</i>

Fuente: <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/como-elegir-monedero-cartera-bitcoin-criptomonedas-criptoactivos/> (Consultado en febrero de 2021).

4. Minar criptomonedas

Otra alternativa para invertir en criptomonedas se consigue mediante una actividad de procesamiento computacional conocida como “**minar criptomonedas**”. Este método, consiste en **resolver algoritmos matemáticos complejos** que

permiten verificar los bloques de transacciones que forman una red blockchain antes de ser añadidos a la cadena.

De esta forma se obtiene un proceso de confirmación o “sellado” de los datos que finalmente permite alcanzar un consenso entre los nodos que participan en la red. Esta forma de resolver algoritmos establece un proceso abierto competitivo y transparente que suele estar **remunerado** con la obtención de **cierta cantidad de criptomonedas** como las que se están minando.

Para empezar a minar criptomonedas, se requiere una máquina con capacidad de realizar operaciones de cálculo muy complejas. En principio, cualquier ordenador puede servir, pero realmente, para conseguir que la actividad sea rentable se necesita disponer de una máquina especializada que cuente con una capacidad de procesamiento muy elevada. Esto se debe a que la complejidad de los algoritmos matemáticos a resolver comporta un elevado coste computacional. De esta forma, a mayor valoración de la criptomoneda que se desea minar, se exige más capacidad de potencia computacional, lo que significa un incremento de electricidad que se consume.

El nivel de **exigencia computacional** y la **competencia** existente entre los **nodos** de la red blockchain por minar criptomonedas, empujan a que sea necesario la unión de grupos de personas con **muchas máquinas** para que la **actividad** sea **rentable**, puesto que puede darse la situación en la que se **consumas más energía** para conseguir resolver el algoritmo **que la recompensa por el minado**.

Recientemente ha aparecido otra vía **alternativa** para el minado de criptodivisas mediante la **minería en la nube**. En este caso, la potencia computacional para el minado se contrata para que sea realizada en una “granja”, esto son instalaciones con cientos o miles de ordenadores conectados. De este modo, en lugar de emplear equipos propios para minar las criptodivisas, se paga por tener la potencia de procesamiento de forma remota en otros equipos. El inconveniente que tiene este método es la reducción del rendimiento obtenido por algoritmo resuelto, dado que se paga a la empresa por potencia de minado.

5. Monedero Virtual en Revolut

Elección de un método de inversión y un monedero virtual

Una vez estudiadas las diferentes opciones de inversión disponibles para operar con criptomonedas, conociendo dónde se pueden comprar, cómo se pueden minar y dónde se pueden almacenar, se considera de interés para este proyecto desarrollar un **ejercicio práctico de inversión** aplicado a estos activos financieros.

En primer lugar, se ha optado por un método o **estrategia** de inversión orientado a la **compra de criptoactivos**. Se ha seleccionado esta forma de inversión frente al minado de criptodivisas debido a que, en la práctica, es la vía más simple y también la más accesible para los inversores habituales. De otro modo, para obtener resultados evidentes mediante el minado de criptoactivos, se requiere la utilización de múltiples equipos informáticos dedicados exclusivamente a esta tarea o un sólo equipo con suficiente capacidad de procesamiento para superar al resto de nodos de la red blockchain, lo cual resulta más costoso y complejo de alcanzar con éxito.

Para comenzar a invertir mediante la compra de criptoactivos, únicamente se demanda completar un **registro con datos personales básicos** en una **plataforma Exchange** y **aportar el capital deseado** para la inversión.

De acuerdo con la información facilitada anteriormente, existe un amplio abanico de opciones disponibles en cuanto a plataformas Exchange se refiere. En este caso, para el ejercicio práctico de inversión se ha optado por la **aplicación Revolut**.

Por qué Revolut

Concretamente, se ha seleccionado Revolut debido a **la facilidad de uso de su aplicación**, la cual resulta sencilla e intuitiva de manejar, y esencialmente, por sus **bajas comisiones** para operar, permitiendo utilizar cualquier moneda

fiduciaria compatible para **comprar criptodivisas** o revertirlas a una moneda fiduciaria, siendo posible comenzar a invertir en criptomonedas **a partir de 1\$³⁰**.

Esta aplicación, ofrece una plataforma de inversión que permite comprar, vender y transferir criptomonedas de la misma forma que con cualquier otra divisa, así como configurar alertas de precio e intercambios automáticos.

Características y funcionalidades principales de Revolut

Revolut es una compañía “**fintech**” (una compañía que aplica nuevas tecnologías a actividades financieras y de inversión y ofrece servicios bancarios), de origen británico que proporciona cuentas bancarias en libras esterlinas y euros, una tarjeta de débito prepago MasterCard o una tarjeta de débito VISA, cambio de divisas sin comisiones, compraventa de valores, intercambio de criptomonedas y pagos entre usuarios de Revolut.

Su aplicación móvil contiene un amplio abanico de **herramientas** para la **gestión del dinero**, como **análisis de gastos, pagos** en más de **150 divisas** al tipo de **cambio** interbancario y envío de **30 monedas fiduciarias** directamente desde la aplicación.

Asimismo, entre sus principales utilidades destaca la capacidad de **establecer presupuestos**, recibir **notificaciones de gastos** instantáneas e incluso permite **conectar con otros bancos** para gestionar y consultar en **tiempo real** los datos de todas las cuentas desde un único sitio.

Al margen de los productos y servicios bancarios habituales, la aplicación de Revolut proporciona **acceso a las principales criptomonedas** del mercado mediante el **intercambio hacia o desde 25 monedas fiduciarias**.

Particularmente, en cuanto a operativa con criptomonedas se refiere, la plataforma admite la compra y venta de las **10 criptodivisas principales** del mercado, detalladas en la siguiente tabla:

³⁰ Revolut. Funcionalidades: Ahorro e inversiones. Crypto. <https://www.revolut.com/es-ES/pasar-de-efectivo-a-criptomonedas-al-instante>

Tabla 4. Criptodivisas disponibles en Revolut.

Nombre	Código bursátil	Nombre	Código bursátil
Bitcoin	BTC	Stellar	XLM
Bitcoin Cash	BCH	EOS	EOS
Ethereum	ETH	OMG Network	OMG
Litecoin	LTC	0x	ZRX
Ripple	XRP	Tezos	XTZ

Fuente: <https://www.revolut.com/es-ES> Consultado en mayo de 2021).

También, permite establecer **alertas de precio**, **consultar las tasas** de las criptomonedas en **tiempo real** y realizar hasta un **máximo de €15,000** por un único intercambio de criptomoneda y **30 intercambios al día**.

Por otro lado, es importante destacar que, **el servicio de criptomonedas de Revolut no está regulado por la FCA**³¹.

Del mismo modo, cabe mencionar que las inversiones en criptomonedas a través de Revolut, **no se corresponden con la compra del activo subyacente**, sino que en realidad corresponde al derecho de **especular sobre la variación en el precio de la criptomoneda**, de forma similar a lo que sucede cuando se opera con CFDs (Contracts For Difference).

Así pues, el **usuario no posee la moneda**, sino que es a plataforma **Revolut** quien se encarga de su **custodia hasta que se vende**, momento en el cual se percibe una ganancia o pérdida de valor dependiendo de su situación en el mercado financiero. En realidad, sólo se especula con el precio de dichas criptodivisas, no se compran.

Por este motivo, **no es posible transferir o retirar las criptomonedas fuera** del monedero de **Revolut** hacia otras carteras, **otro Exchange** u otro dispositivo de **almacenamiento en frío**. Únicamente se puede comprar y vender

³¹ Financial Conduct Authority (FCA), es una autoridad financiera encargada de supervisar y crear normas para servicios y mercados financieros en el Reino Unido. <https://www.fca.org.uk>

criptomonedas dentro de la plataforma Revolut o bien enviar y recibir de otro usuario de Revolut.

Creación de una cuenta en Revolut

Para comenzar a utilizar la aplicación de Revolut y poder operar con criptodivisas, es necesario darse de alta en la plataforma propietaria de la compañía. Para ello, desde la misma aplicación para dispositivos móviles, se solicita **cumplimentar un formulario con información personal**, enviar una **foto del DNI** y una **foto del rostro de la persona** que abre la cuenta, para confirmar la identidad del usuario y cumplir con la legislación Antiblancqueo de Capitales y Conoce a Tu Cliente.

Una vez realizados estos pasos, únicamente hay que esperar a que la plataforma de Revolut verifique la identidad y los datos aportados. Una vez completado este proceso, es posible comenzar a utilizar la cuenta desde la aplicación.

Comisiones para operar con criptomonedas en Revolut

En comparación con otras alternativas, las **tarifas** comerciales de Revolut para intercambiar criptomonedas son considerablemente más **reducidas**, aunque no son las más bajas del mercado.

A pesar de esto, las comisiones aplicadas por cada operación resultan ventajosas, incluso pueden ser más bajas en función del tipo de cuenta escogido. En este sentido, Revolut ofrece **distintos planes o tipos de cuenta**, comenzando con una **cuenta gratuita o Standard** hasta distintas opciones de pago, como las cuentas **Plus, Premium y Metal**. Entre otros beneficios, las cuentas **de pago** ofrecen **menores comisiones** aplicadas a operaciones con criptoactivos.

Por ejemplo, por cada operación realizada, se aplica una tarifa de negociación del 1,5% para las cuentas Premium y Metal, frente al 2,5% aplicado a las cuentas Estándar y Plus sobre el **precio de venta al mercado**, el cual, viene **determinado por Bitstamp**, la **plataforma Exchange** de referencia utilizada por Revolut.

A parte de esta comisión, **no existen otras comisiones** por el uso de la plataforma de Revolut.

Adquisición de criptomonedas en Revolut

Una vez la **cuenta** ha sido **verificada** por la plataforma de Revolut, es posible comenzar a usar la aplicación, pero para comenzar a invertir, primero es necesario **activar el servicio** de compra de criptomonedas de la aplicación. Para ello, es necesario leer y **aceptar los términos y condiciones** de uso de este servicio, así como una **declaración de responsabilidad** y conocimiento de los riesgos que conlleva realizar inversiones sobre activos financieros en mercado bursátil.

Completado este proceso, es posible usar cualquier moneda fiduciaria para alcanzar “exposición” a las criptomonedas disponibles o cambiar dicha exposición por una moneda fiduciaria. Todo ello, previo depósito de cierta cantidad de fondos en la cuenta, mediante transferencia bancaria, tarjeta de débito o crédito.

Para el desarrollo del ejercicio práctico que se está llevando a cabo en este proyecto, se han **adquirido tres criptomonedas** disponibles en la plataforma Revolut. Para su elección, se ha optado por las opciones **más representativas** del mercado en cuanto a su capitalización en el momento de realizar la compra. Dichas criptodivisas son:

- **Bitcoin (BTC)**
- **Ether (ETH)**
- **Litecoin (LTC)**

La intención de este ejercicio práctico es proporcionar un ejemplo real de inversión que permita exponer y analizar de forma representativa la situación las criptomonedas en el mercado financiero.

En este sentido, se ha decidido invertir una **cantidad testimonial** de fondos para para realizar la adquisición de criptomonedas, aportando **5 euros por criptodivisa** (en adelante, **Fondos**). De este modo, se han depositado en la cuenta de Revolut un **total 15 euros** para su inversión en cryptoactivos.

Una vez depositados los fondos en la cuenta de Revolut y realizadas las operaciones de adquisición de las criptodivisas mencionadas, es posible acceder al monedero virtual para visualizar el estado de las participaciones.

En la Ilustración 6 del Anexo I, puede observarse una captura que muestra la situación del monedero virtual tras la adquisición de participaciones de Bitcoin, Ether y Litecoin el 30 de diciembre de 2020.

Dicha ilustración, muestra la **interfaz** de la **aplicación**³² de Revolut para la consulta del **monedero virtual**. En este caso, el monedero contiene participaciones de Bitcoin, Ether y Litecoin (1). Junto a cada participación, se muestra la valoración (2) en el mercado bursátil en tiempo real y el producto resultante de la inversión realizada por cada posición (3). Por último, se muestra el valor de la cartera de criptomonedas como el resultado de la suma de todas las participaciones (4).

En esta misma ilustración, también se observan las deducciones aplicadas por las **comisiones de operación** de la plataforma. De este modo, una vez aportados los Fondos para cada criptodivisa, el resultado que se obtiene por cada participación se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 5. Resultado de participaciones disponibles en el monedero virtual de Revolut.

Criptodivisa	Tipo de cambio	Inversión	Comisión	Comprado	Balance
Bitcoin	1 BTC = 23.042,2636 €	5 €	0,00000522 BTC	0,00021177 BTC	4,89 €
Ether	1 ETH = 599,4526 €	5 €	0,00020054 ETH	0,0081404 ETH	4,87 €
Litecoin	1 LTC = 102,4647 €	5 €	0,00117435 LTC	0,04762294 LTC	4,88 €

Fuente: Elaboración propia.

³² Interfaz de aplicación de Revolut para el sistema operativo iOS de Apple.

Monedero virtual de criptodivisas en Revolut

En relación con el **tipo de monedero** que ofrece la plataforma de Revolut para almacenar las criptodivisas, de acuerdo con la información facilitada por la propia página de Revolut:

“No estamos emitiendo monederos individuales de momento. Una vez compradas, tus criptomonedas se almacenan de forma segura en unas cuentas «agrupadas» de divisas virtuales, que combina monederos «en frío» y «en caliente». Este es un repositorio de la moneda virtual con claves privadas. Mantenemos nuestro propio registro interno, que registra la exposición financiera que se refleja en la cuenta de criptomoneda de tu app Revolut.”

De este modo, Revolut ofrece un tipo de monedero que brinda las capacidades de acceso remoto a través de internet con su aplicación y las funcionalidades de una casa de cambio, donde sin llegar a poseer la propiedad de la criptodivisa, se otorga capacidad de custodia y operación sobre las participaciones.

Evolución de la cartera en Revolut

Para el desarrollo del ejercicio práctico propuesto en este proyecto, se lleva a cabo un **seguimiento del balance del monedero** durante el periodo de tiempo comprendido entre el 5 de noviembre de 2020 y el 9 de mayo de 2021 (en adelante, **Periodo de Seguimiento**). Asimismo, en el **Anexo I** se muestra el detalle de fluctuaciones que han experimentado en el mercado cada criptodivisa particularmente.

En este sentido, la evolución mantenida por el **Bitcoin** manifiesta una **clara tendencia alcista** desde los 15.579,85 \$ (*Gráfica 7*) de valoración al inicio del Periodo de Seguimiento hasta superar los 57.211,24 \$ (*Gráfica 16*). A su vez, esta tendencia se ha visto **acompañada de importantes fluctuaciones**, experimentando desviaciones significativas que han desplomado la valoración hasta en cuatro ocasiones un 25,41% (*Gráfica 9*), 28,02% (*Gráfica 11*), 19,89% (*Gráfica 13*) y (*Gráfica 15*) respectivamente.

Cabe mencionar que las anteriores correcciones se han efectuado entre 21 y 30 días **después de alcanzar sendos máximos de valoración** (*Gráfica 8*,

Gráfica 10, Gráfica 12 y Gráfica 14), poniendo de manifiesto un alto grado de volatilidad.

Por su parte, atendiendo al desempeño de la criptomoneda **Ether** durante el Periodo de Seguimiento, se evidencia un incremento de su valoración en el mercado partiendo desde los 414,17\$ (*Gráfica 17*) hasta los 3.902,65\$ (*Gráfica 22*).

Al mismo tiempo, su evolución se ha visto marcada por **tres máximos** de valoración importantes (*Gráfica 18, Gráfica 19 y Gráfica 21*) seguidos de **breves correcciones** que han alcanzado a devaluar su posición hasta un 27,76% (*Gráfica 20*) durante el Periodo de Seguimiento.

Por último, el progreso mostrado por el criptoactivo **Litecoin**, demuestra un **firme aumento** de la **apreciación** que se alza desde los 58,68\$ (*Gráfica 23*) hasta los 359,54\$ (*Gráfica 30*), esto es un incremento del 612% en el transcurso del Periodo de Seguimiento.

El histórico de valoraciones de esta criptomoneda muestra **tres máximos de valoración** bien diferenciados durante este periodo (*Gráfica 24, Gráfica 26, Gráfica 28*). Solidariamente a estos vértices, se pueden identificar sustanciales rectificaciones en las expectativas depositadas sobre esta moneda digital (*Gráfica 25, Gráfica 27, Gráfica 29*) con depreciaciones del 30,73%, 30,71% y 28,01% respectivamente.

Esta **disposición al alza de todas las criptomonedas** repercute en los **fondos del monedero virtual** generando un **incremento del valor de la cartera** de criptomonedas, redundando en una **ampliación de los fondos** disponibles en la cuenta hasta alcanzar **49,80€**. Esto es un incremento del 339,70% respecto al volumen de fondos de los que se disponía 5 de noviembre de 2020, siete meses antes. En la Ilustración 7, puede observarse una captura que muestra la situación del monedero virtual a fecha de 9 de mayo de 2021.

Conclusiones y previsión de futuro de la cartera Revolut

Es razonable considerar que el nivel de rentabilidad de estas nuevas monedas digitales tiene **alta relación con el proceso de adopción de estas**.

Al calcular la rentabilidad de todas las monedas en estudio se pudo determinar que, dada la **alta volatilidad** que presentan las criptomonedas, existe una **alta dispersión** en el nivel de rentabilidad que tienen estos instrumentos financieros en el **corto plazo**.

IV. CONCLUSIONES

En la **primera parte** del trabajo se definen conceptos básicos de las criptomonedas, su origen y motivación, su funcionamiento y filosofía, las aplicaciones que puede tener su tecnología, así como sus riesgos y volatilidad. De esta primera sección se pueden extraer las siguientes conclusiones:

En primer lugar, a pesar de que las criptomonedas son un producto muy inestable y volátil, desde 2009 gozan de éxito y su adopción no ha dejado de ir creciendo, demostrando tener gran atractivo para los inversores. Este hecho puede verse reflejado en su precio, determinado por la demanda y confianza que le otorgan precios muy elevados, especialmente a criptomonedas como el Bitcoin.

En segundo lugar, el éxito de las criptomonedas puede atribuirse a la tecnología que emplean, mediante la cual son capaces de aportar multitud de ventajas (como privacidad, descentralización, supresión de intermediarios, seguridad, etc.), permitiendo crear nuevas fórmulas para la financiación y oportunidades de negocio.

En la **segunda parte** del trabajo, se detalla el marco legal en el que se sitúan las criptomonedas, abarcando tanto el ámbito internacional como el caso concreto de España, donde se pormenorizan las complejidades y dificultades fiscales de las criptomonedas, los impuestos más importantes que se les aplican y acciones desempeñadas por otros organismos administrativos.

En este apartado, la primera conclusión que se obtiene es que el fenómeno de las criptomonedas, debido a sus capacidades y novedad, está poniendo en compromiso a las instituciones financieras tradicionales. Este hecho, ha estimulado a los gobiernos, que en los últimos meses han iniciado distintas medidas para su regulación.

La siguiente conclusión que se puede extraer, es que las incertidumbres que ofrecen las criptomonedas en cuanto a su futuro económico y social están condicionando en gran medida las actitudes de reserva que muestran los supervisores y legisladores frente a las mismas.

En este sentido, las incógnitas que existen relacionadas con la fiscalidad de las criptomonedas comportan una correspondiente incertidumbre e inseguridad jurídica. Por este motivo, actualmente la jurisprudencia se mantiene a la expectativa de una futura regulación que recoja de manera completa este nuevo fenómeno financiero.

En este contexto de novedad de las criptomonedas y de ausencia de regulación financiera, se proyectan diversas dudas respecto de su tratamiento jurídico, así como también sobre de su legalidad y valor económico. Tales dudas, naturalmente, se trasladan al Ordenamiento Tributario.

De las conclusiones anteriores, se extrae que, debido al carácter descentralizado de las criptomonedas, se hace más difícil alcanzar una reforma pueda ser suficiente por sí sola para interceptar uno de sus grandes problemas, el blanqueo de capitales. Esta situación ha propiciado los primeros proyectos legislativos como reacción frente al aumento del uso de los criptoactivos para tal fin por parte de criminales.

En la **tercera parte del trabajo**, se ha llevado a cabo un ejercicio práctico de inversión aplicado a las criptodivisas con la intención de exponer y analizar el comportamiento real de dichos activos financieros en el mercado. Para ello, se ha seguido una estrategia de inversión de compra de tres criptoactivos (Bitcoin, Ether y Litecoin) empleando la aplicación Revolut.

En este ejercicio, se puede constatar algunas conclusiones obtenidas en los apartados anteriores, como son la alta relación entre la rentabilidad de las monedas en estudio y el grado de adopción de estas, junto con, su elevada volatilidad. Ambos fenómenos, se encuentran estrechamente relacionados con las noticias y eventos y tienen un efecto importante sobre su cotización. Estos eventos provocan pánico y euforia casi a partes iguales en los inversores e influyen en la estabilidad de las criptomonedas, desplomando o multiplicando su valor precipitadamente.

De modo, la rentabilidad obtenida por la cartera de criptomonedas en estudio determina, que existe una **alta dispersión** en el nivel de rentabilidad que tienen estos instrumentos financieros en el **corto plazo**.

BIBLIOGRAFÍA

Criptotendencia. (12 de 2017). *Criptotendencia*. Obtenido de Criptotendencia: <https://criptotendencia.com/2017/12/16/que-es-la-criptografia/>

Comisión Europea. (2020). COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL BANCO CENTRAL EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. *Informe sobre el euro digital*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0032&from=EN>

Díaz López, Rodrigo. (s.f.). *atSistemas*. Obtenido de atSistemas - Consultoría IT/BLOG: <https://www.atsistemas.com/blog/historia-bitcoin>

Domingo, C. (2018). *Todo lo que querías saber sobre bitcoin, criptomonedas y blockchain y no te atreías a preguntar*. Barcelona: Editorial Planeta, S. A.

Euro, D. (2020). *European Central Bank*. Obtenido de https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.es.html

euro, E. r. (abril de 2021). *European Central Bank*. Obtenido de https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Eurosystem_report_on_the_public_consultation_on_a_digital_euro~539fa8cd8d.en.pdf?6757062fde1f25e6f70ffe806e4c33e4

Fernández-Paniagua, A. M. (15 de Enero de 2021). *IEBS, Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores*. Obtenido de www.iebschool.com/blog/.

Gulshan Shrivastava, D.-N. L. (junio de 2020). *Cryptocurrencies and Blockchain Technology Applications*. Wiley-Scrivener.

Hayden, Carla. (mayo 2020). *Financial Statements Fiscal Year 2019*. Alexandria, Virginia. <https://www.loc.gov/static/portals/about/reports-and-budgets/documents/financial-reports/fy19.pdf>

Hurtado, J. S. (25 de marzo de 2021). *Escuela de Negocios de la Innovación y los Emprendedores*. Obtenido de IEBS: <https://www.iebschool.com/blog/criptodivisas-criptomonedas-invertir-finanzas/>

Ignacio López Domínguez, J. A. (2020). Análisis financiero de las nuevas monedas digitales (criptomonedas). *Revista Internacional Jurídica y Empresarial*. Número 3, De la 19 a la 43.

López, R. D. (13 de octubre de 2020). *atSistemas - CONSULTORÍA IT BLOG*. Obtenido de Breve historia del Bitcoin: <https://www.atsistemas.com/blog/historia-bitcoin>

López, X. P. (julio de 2017). Las criptomonedas: Consideraciones generales y empleo de las criptomonedas como instrumento de blanqueo de capitales en la

Unión Europea y España. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 3.a Época, nº 18, 141-187. Obtenido de Universidad Rey Juan Carlos (Madrid).

M., V. F. (junio de 2019). *Adopción de criptomonedas y aplicaciones Blockchain en el Sistema Financiero*. Santiago de Chile.

Martínez, J. A. (2019). *Criptomonedas, Blockchain y Contratos Inteligentes*. Bogotá, Colombia.

Matharu, A. (noviembre de 2018). *Understanding Cryptocurrencies*. Business Expert Press.

Nakamoto, S. (1 de noviembre de 2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*.

Olivia León, ricardo. (2018). Regulación legal del Bitcoin y de otras criptomonedas en España. *Algoritmo legal*. <https://www.algoritmolegal.com/tecnologias-disruptivas/regulacion-legal-del-bitcoin-y-de-otras-criptomonedas-en-espana/>

Pehcevski, J. (2020). *Título:Blockchain Technologies and Crypto-currencie*. Arcler Press.

Solactive AG. (marzo de 2019). *Index Guide Line (Guía del Índice CMC Crypto 200)*.

Suárez, V. L. (2019). *La fiscalidad de las criptomonedas en España*. Universidad de León.

Tribunal de Justicia (2015). Sentencia del Tribunal de Justicia, Sala III. CCOO Servicios. https://www.ccoo-servicios.es/archivos/20150910-TJUE-Sentencia_tiempo-trabajo.pdf

Vasco, D. C. (diciembre de 2019). *La Fiscalidad de las criptomonedas*.

Wagner, A. (2014). Digital vs. Virtual Currencies. *Bitcoin Magazine*, Issue 22.

ANEXO I

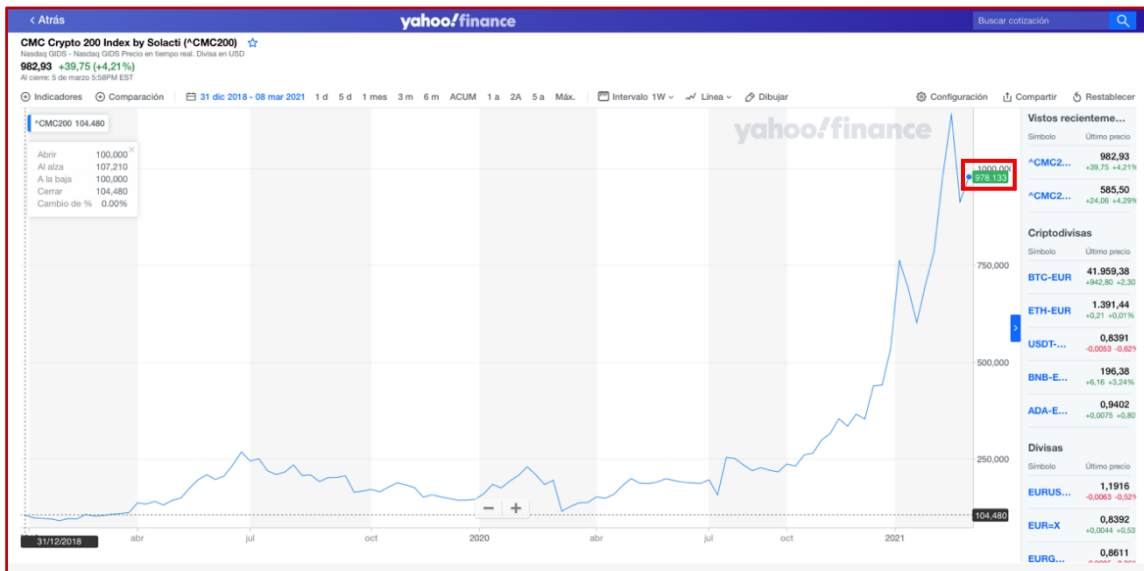
Índice CMC Crypto 200 Index (CMC200)

Gráfica 4. Valoración del Índice CMC200 en su lanzamiento al mercado bursátil hasta el primer máximo de valoración.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

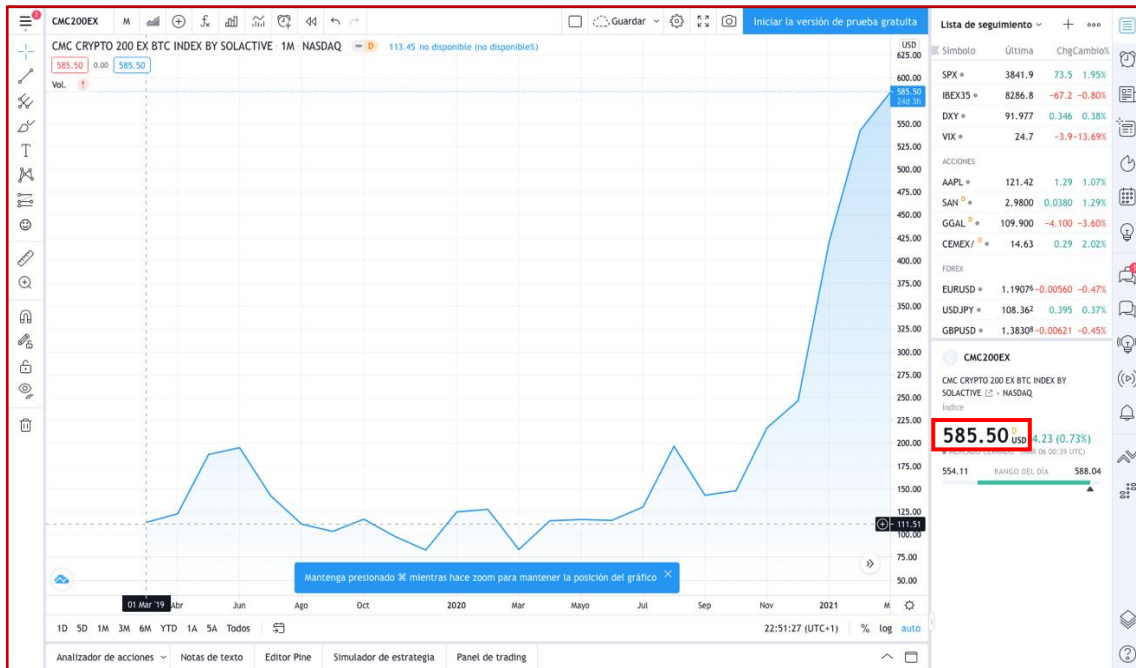
Gráfica 5. Evolución de la valoración del Índice CMC200 desde su primer máximo hasta el 7 de marzo de 2021.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Índice CMC Crypto 200 ex BTC Index (CMC200EX)

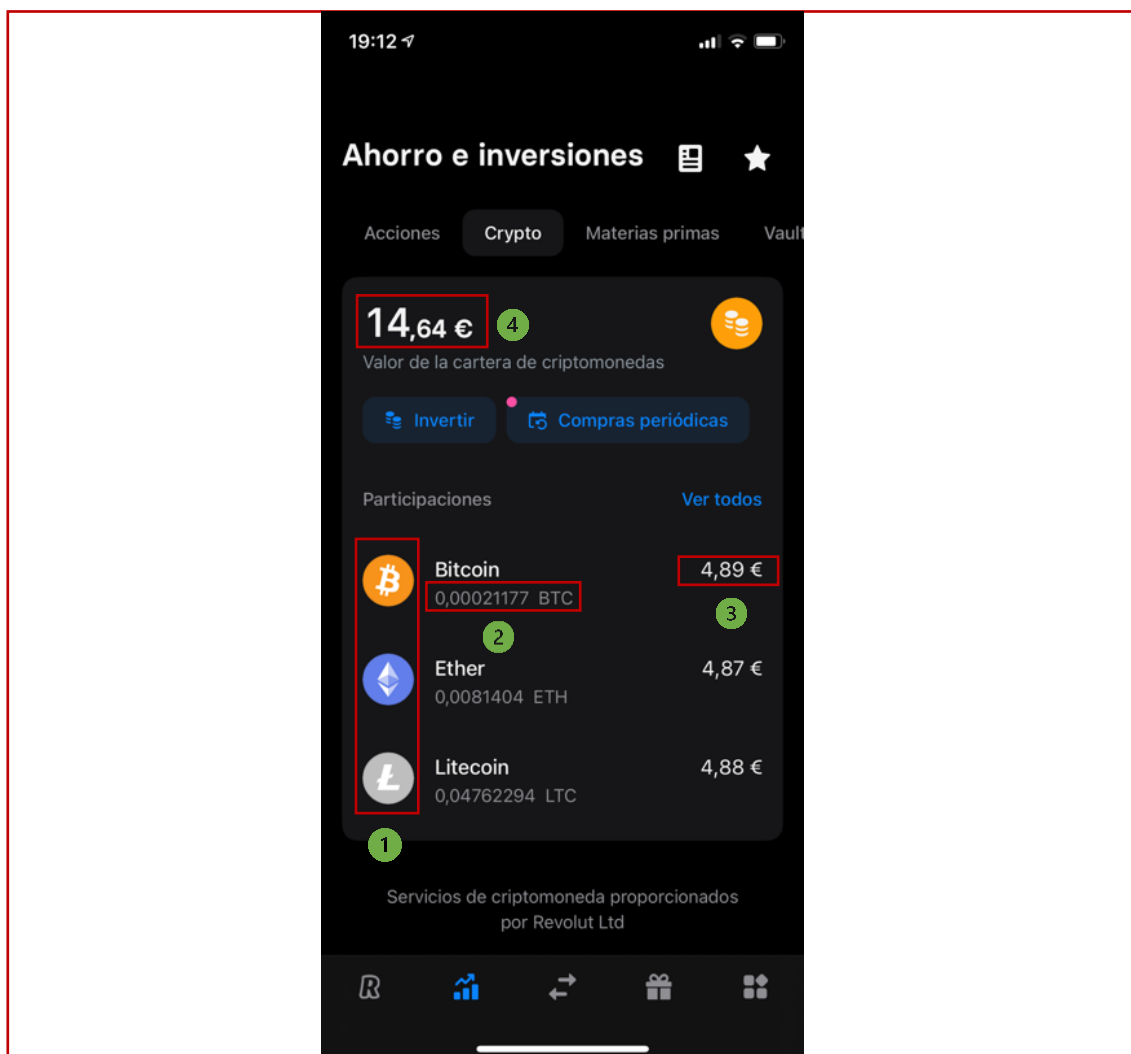
Gráfica 6. Evolución de la valoración del Índice CMC200EX desde su lanzamiento al mercado bursátil.



Fuente: <https://es.tradingview.com/>

Monedero virtual de criptodivisas en Revolut

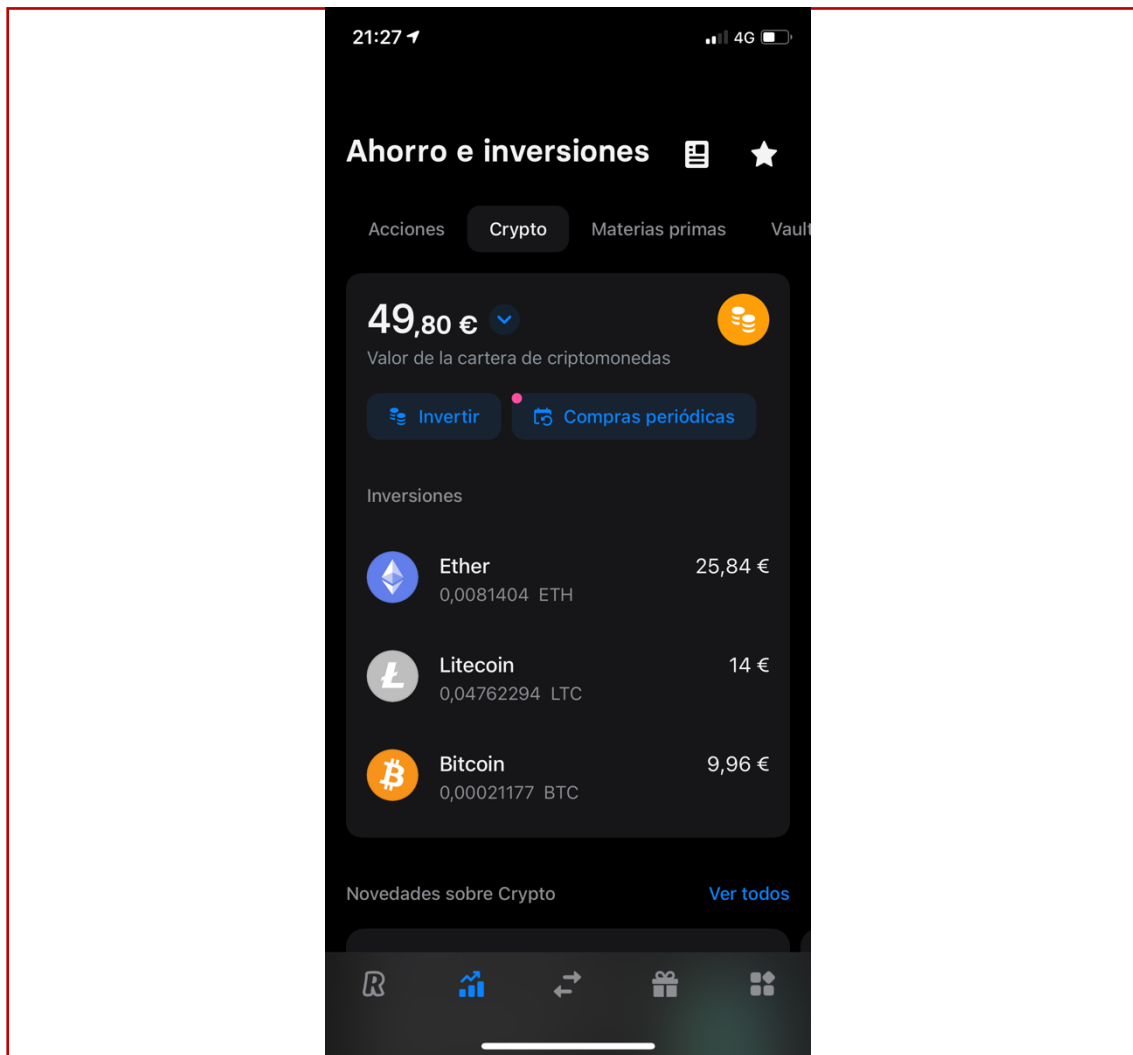
Ilustración 6. Captura del monedero virtual en la plataforma Revolut tras la adquisición de participaciones de Bitcoin, Ether y Litecoin el 30 de diciembre de 2020.



Fuente: Aplicación para teléfono iOS y elaboración propia.

1. Participaciones de Bitcoin, Ether y Litecoin.
2. Valoración de la participación en el mercado bursátil en tiempo real.
3. Posición resultante del producto de la inversión realizada por la participación.
4. Valor total de la cartera de criptomonedas como el resultado de la suma de todas las participaciones.

Ilustración 7. Captura del estado del monedero virtual de Revolut a fecha de 9 de mayo de 2021.



Fuente: Aplicación para teléfono iOS y elaboración propia.

Bitcoin

Gráfica 7. Valoración de la criptomoneda Bitcoin el 5 de noviembre de 2020 (15.579,85 \$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 8. Primer máximo de valoración de la criptomoneda Bitcoin el 8 de enero de 2021 (40.797,61\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 9. Desplome de valoración de la criptomoneda Bitcoin a fecha de 27 de enero de 2021 (30.432,55\$) después de alcanzar el primer máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 10. Segundo máximo de valoración de la criptomoneda Bitcoin el 21 de febrero de 2021 (57.539,95\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 11. Desplome de valoración de la criptomoneda Bitcoin a fecha de 28 de febrero de 2021 (45.137,77\$) después de alcanzar el segundo máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 12. Tercer máximo de valoración de la criptomoneda Bitcoin desde el 13 de marzo de 2021 (61.243,09\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 13. Desplome de valoración de la criptomoneda Bitcoin a fecha de 25 de marzo de 2021 (51.704,16\$) después de alcanzar el tercer máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 14. Cuarto máximo de valoración de la criptomoneda Bitcoin el 13 de abril de 2021 (63.503,46\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 15. Desplome de valoración de la criptomoneda Bitcoin a fecha de 25 de abril de 2021 (49.004,25\$) después de alcanzar el cuarto máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 16. Valoración de la criptomoneda Bitcoin a fecha de 9 de mayo de 2021 (57.211,24\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Ether

Gráfica 17. Valoración de la criptomoneda Ether el 5 de noviembre de 2020 (414,17\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 18. Primer máximo de valoración de la criptomoneda Ether el 9 de enero de 2021 (1.281,08\$).



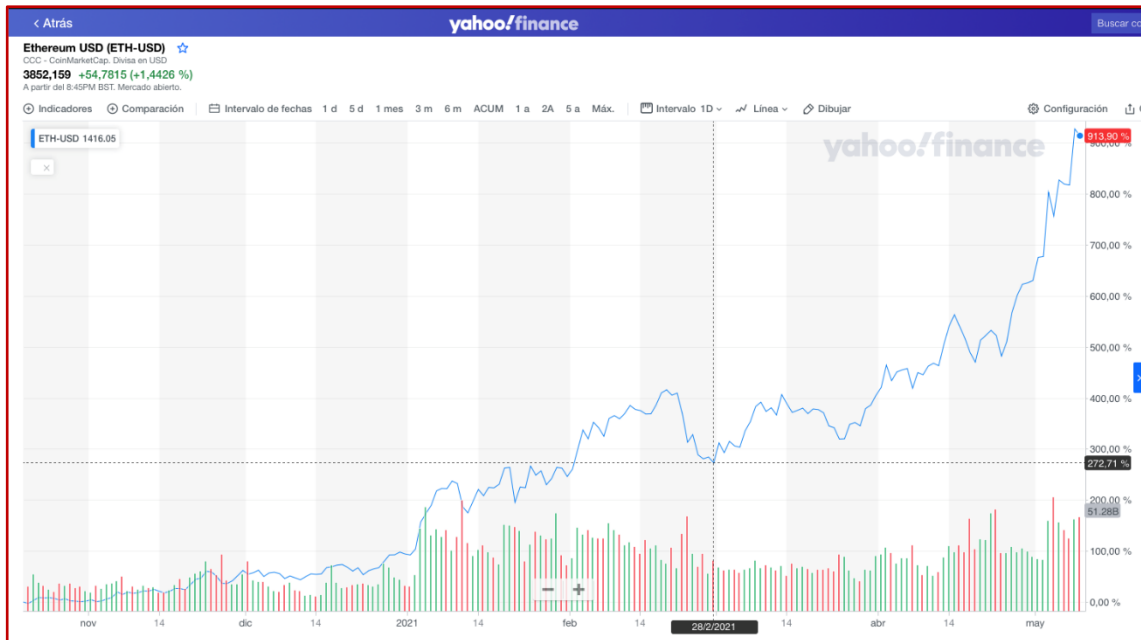
Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 19. Segundo máximo de valoración de la criptomoneda Ether el 19 de febrero de 2021 (1.960,16\$).



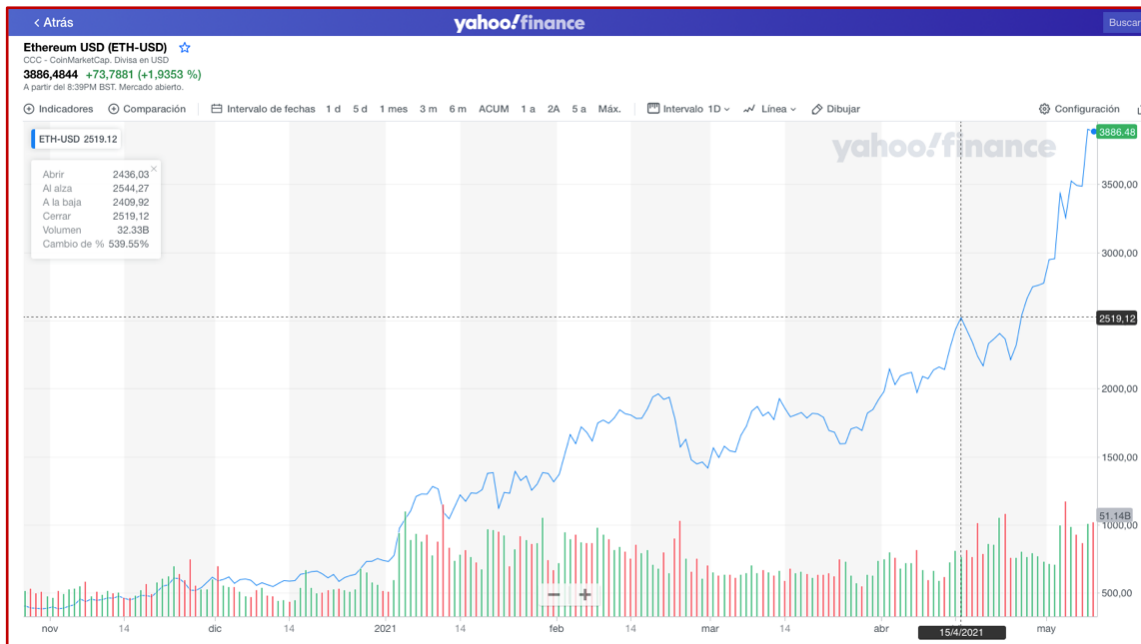
Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 20. Desplome de valoración de la criptomoneda Ether a fecha de 28 de febrero de 2021 (1.416,05\$) después de alcanzar el segundo máximo.



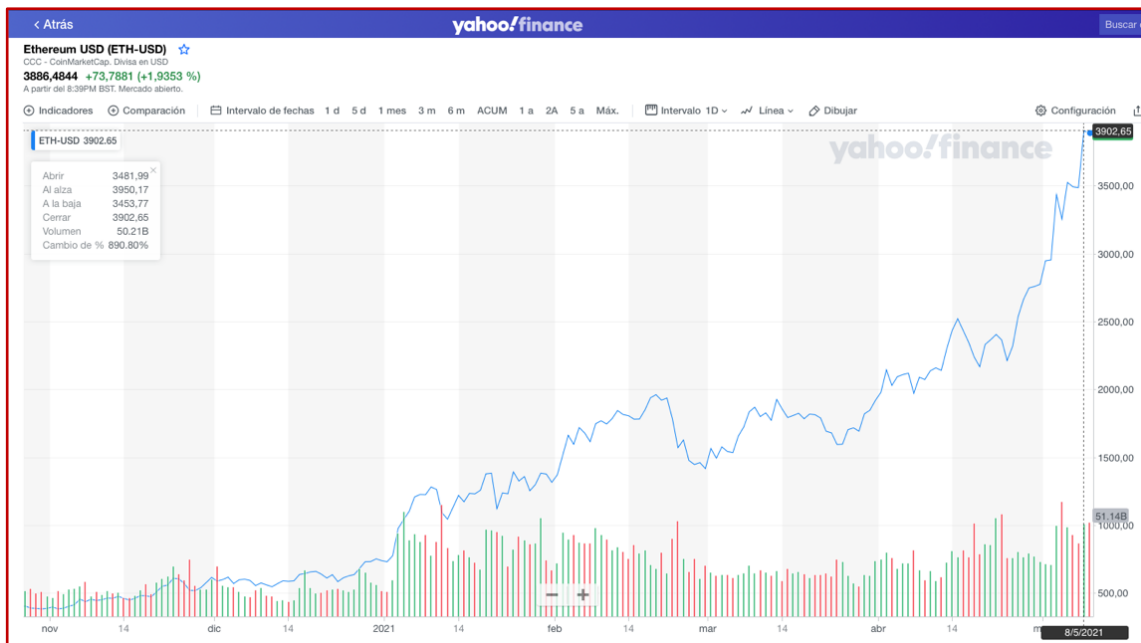
Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 21. Tercer máximo de valoración de la criptomoneda Ether el 15 de abril de 2021 (2.519,12\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 22. Valoración de la criptomoneda Ether el 9 de mayo de 2021 (3.902,65\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Litecoin

Gráfica 23. Valoración de la criptomoneda Litecoin el 5 de noviembre de 2020 (58,68\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 24. Segundo máximo de valoración de la criptomoneda Litecoin el 9 de enero de 2021 (177,48\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 25. Desplome de la valoración de la criptomoneda Litecoin el 27 de enero de 2021 (122,95\$) después de su segundo máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 26. Tercer máximo de valoración de la criptomoneda Litecoin el 17 de febrero de 2021 (236,97\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 27. Desplome de la valoración de la criptomoneda Litecoin el 28 de febrero de 2021 (164,93\$) después de su tercer máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 28. Cuarto máximo de valoración de la criptomoneda Litecoin el 16 de abril de 2021 (310,61\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 29. Desplome de la valoración de la criptomoneda Litecoin el 25 de abril de 2021 (223,63\$) después de su cuarto máximo.



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>

Gráfica 30. Valoración de la criptomoneda Litecoin el 9 de mayo de 2021 (359,54\$).



Fuente: <https://es.finance.yahoo.com/>