



Universidad de Valladolid

**Facultad de Ciencias Económicas y
Empresariales**

Trabajo de Fin de Grado

**Grado en Administración y Dirección de
Empresas**

**Hacia una moneda global:
blockchain, stablecoins y
central-bank digital currencies**

Presentado por:

David Rodríguez Silva

Tutelado por:

Luis Pablo de la Horra Ruiz

Valladolid, 30 de junio de 2023

Resumen

Las criptomonedas están tomando cada vez un mayor protagonismo a nivel internacional, principalmente en los mercados más globalizados. Este trabajo de fin de grado busca investigar la posibilidad de la unificación de la moneda a través de la tecnología *blockchain* y las ventajas e inconvenientes de ésta. Para ello, se realiza un análisis histórico de los diferentes tipos de dinero y se examina el concepto de unificación de la moneda a nivel global. Asimismo, se analizan las políticas adoptadas por los países en relación con la adopción de esta tecnología en el ámbito monetario y se examina la postura del Banco Central Europeo sobre la tecnología *blockchain* y su uso, así como los planes de esta entidad para desarrollar una moneda digital de banco central (CBDC).

Palabras clave: bancos centrales, bitcoin, *stablecoins*, CBDCs.

Códigos JEL: E42, E58, G18.

Abstract

Cryptocurrencies are gaining increasing prominence on an international level, particularly in more globalized markets. This work aims to investigate the possibility of currency unification through blockchain technology and its advantages and disadvantages. To achieve this, a historical analysis of different types of money is conducted, and the concept of global currency unification is examined. Additionally, the policies adopted by countries regarding the adoption of this technology in the monetary sphere are analyzed, along with the stance of the European Central Bank on blockchain technology and its use. Furthermore, the plans of this institution to develop a Central Bank Digital Currency (CBDC) are examined.

Keywords: central banks, bitcoin, *stablecoins*, CBDCs.

JEL codes: E42, E58, G18.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. HISTORIA DEL DINERO	1
2.1. Dinero primitivo	2
2.2. Oro y otros metales	3
2.3. Dinero fiduciario	5
2.4. Criptoactivos	6
2.4.1. Criptomonedas	6
2.4.2. <i>Stablecoins</i>	6
2.4.3. CBDCs	7
3. UNIFICACIÓN DE LA MONEDA	7
3.1. Concepto y sustento	7
3.1.1. Unión monetaria	7
3.2. Bitcoin	8
3.3. Futuros proyectos	9
3.3.1. Ripple (XRP)	9
3.3.2. Oasis Network (ROSE)	10
4. ANÁLISIS GEOPOLÍTICO	11
4.1. Países a la vanguardia	11
4.2. Países en contra	13
5. ANÁLISIS TECNOLÓGICO	14
5.1. ¿Es posible una criptomoneda global?	14
5.2. Ventajas e inconvenientes	15
6. EL BANCO CENTRAL EUROPEO Y LA TECNOLOGÍA <i>BLOCKCHAIN</i>	17
6.1. Posición del BCE respecto a los criptoactivos	17
6.1.1. Euro digital en empresas	18
6.1.2. Euro digital y particulares	19
6.2. Diferencias entre CBDCs y <i>stablecoins</i>	20
7. CONCLUSIONES	21
8. BIBLIOGRAFÍA	22

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, tras la pandemia y la constante presencia de tecnología en nuestras vidas, el mundo se está abriendo a la adopción de nuevas oportunidades, entre las que destaca la tecnología *blockchain*. La sociedad se encuentra en constante evolución con el propósito de que los ciudadanos cada vez sean más conscientes de todo su entorno.

Eliminar todas las barreras sociales y geográficas y poder simplificar la vida es una utopía que podría llegar a conseguirse con el uso adecuado de la tecnología. Para lograr esta idónea situación, este trabajo de fin de grado busca analizar e investigar la posibilidad de la unificación de la moneda a través de la tecnología *blockchain* y las ventajas e inconvenientes de ésta. Para este análisis, vamos a comenzar por un posicionamiento histórico a través del cual conoceremos los diferentes tipos de dinero que han existido y sus características que los llevaron a triunfar o a decaer.

A continuación, analizamos el concepto de unificación de la moneda a nivel global y las distintas criptomonedas que podrían cumplir esta función. A su vez, para poder realizar un correcto aprendizaje sobre cómo podría ser posible una moneda global basada en *blockchain*, nos vamos a centrar en un análisis de las diferentes políticas que toman los países para favorecer u obstaculizar la adopción de esta tecnología en el ámbito monetario. En la siguiente sección, exploramos la tecnología *blockchain* con el objetivo de saber si tiene potencial para cumplir con la función de medio de pago a nivel mundial.

Para finalizar, y previo a las conclusiones, comentaremos la posición que presenta el Banco Central Europeo sobre esta tecnología y de sus usos. Además, analizaremos la moneda digital de banco central (CBDC) que dicha entidad pretende desarrollar y qué características podrían ser útiles y comunes a la moneda global a las que este trabajo de fin de grado busca dar solución

2. HISTORIA DEL DINERO

El dinero, según la RAE, es el “medio de cambio o de pago aceptado generalmente”. Para poder comprender y analizar la posibilidad de una moneda única y globalizada para todos los países, hemos de remontarnos siglos atrás para conocer la evolución del dinero. Para ello, vamos a diferenciar cuatro tipos

de dinero de más antiguo a más moderno, a saber: dinero primitivo, oro y otros metales, dinero fiduciario y criptoactivos.

2.1. Dinero primitivo

Comenzamos este apartado con la aparición de las piedras *rai* en la isla de Yap perteneciente en la actualidad a los Estados Federados de Micronesia (Ammous, 2018). Estas piedras presentaban una forma circular y se clasificaban en función de su tamaño para determinar el valor que las correspondían. Eran limitadas y por ello consiguieron mover la economía de la isla. Este tipo de comercio lo podemos asemejar al tráfico de piedras preciosas que tuvo lugar en Europa, pero trasladado al Sudeste Asiático. Tras el naufragio de un capitán estadounidense (1871), David O'Keefe, la isla se vio envuelta en un constante cambio debido a que este se encargó de la explotación a gran escala de estas piedras y a su venta fuera de la isla. Esta decisión hizo que el funcionamiento de este mercado se estancase, pues perdió su exclusividad, la cual le aportaba el valor añadido.

Trasladándonos al continente africano nos encontramos con las cuentas de vidrio *aggry*, las cuáles fueron utilizadas por toda la zona occidental que hoy está ocupada por países como Burkina Faso, Senegal, Nigeria, Mali o Níger (Ammous, 2018). Se trataba de unas pequeñas y valiosas piedras procedentes de los egipcios o fenicios cuya procedencia se creía que era de origen volcánico. Estas se comercializaban a través de accesorios como pulseras o colgantes a los que se les iba atribuyendo un precio en función de las características que presentaban las piedras que los formaban, siendo el brillo la característica estrella por excelencia. Finalmente, en el siglo XVI con la llegada de los europeos y los estadounidenses, estas piedras sufrieron una sobreexplotación que conllevó a su pérdida de valor y a su rápido desuso.

Las conchas marinas, a su vez, fueron unos de los primeros tipos de dinero que se globalizaron, puesto que estas lograron adentrarse tanto en América del Norte como en Asia y África. Las conchas establecían su valor en función de su forma, su preciosidad y lo difícil que fuesen de encontrar. De esta manera podían establecer una escala similar a la actual para poder realizar operaciones con más o menos valor. Este tipo de dinero llegó a su fin al igual que los anteriores por su sobreexplotación. Por tanto, podemos extraer la idea de que ciertos tipos de dinero que no acaban de triunfar y sostenerse en el tiempo. Dicha idea se resume

en una palabra: exclusividad (Ammous, 2018). Cuando algo es exclusivo o limitado el ser humano instintivamente busca hacerse con ello ya que lo perciben como una reserva de valor. Por lo tanto, un bien que no sea suficientemente escaso pierde ese valor, haciendo que el interés por utilizarlo como dinero baje y su uso esté en una continua decadencia que lo acaba llevando al fracaso. Por otro lado, podemos sacar como principal ventaja de este tipo de dinero que su producción y explotación no producía apenas contaminación y, por lo tanto, lo podríamos denominar como medioambientalmente sostenible.

2.2. Oro y otros metales

Los metales se han utilizado como dinero desde la prehistoria hasta la actualidad. Sin embargo, siempre se ha destacado el oro por encima de lo demás debido a su elevado valor de uso.

El oro tiene su origen en la época latina donde se denominó *aurum* resplandeciente (de aquí tendría lugar su abreviatura química "Au") a este mineral debido a su brillo característico cuando los rayos del sol incidían en él. Sin embargo, pese a que esto está demostrado, los científicos se basan en la física para demostrar que un mineral de semejantes características no puede tener su origen en la Tierra, y que entonces, su creación esté relacionada con la del planeta (Ammous, 2018).

A nivel histórico, vamos a detallar tres culturas en las que el oro se ha utilizado como dinero en sus orígenes históricos. En primer lugar, podemos destacar las civilizaciones egipcias donde lo percibía como la carne de su dios "Ra", la cual les sirvió consolidar su poder gracias a sus enormes depósitos de oro. En segundo lugar, las culturas de Mesopotamia y Sumeria se abastecían de oro a través de las minas de Irán y Turquía y los transformaban en joyas para así incrementar su valor pues denotaban poder, riqueza, inmortalidad y divinidad. En el siglo IV d.C. Constantino tomó la decisión de que los impuestos se pagasen con todo el imperio. Más tarde, con el descubrimiento de América, se trajeron grandes cantidades de oro a Europa y esto hizo que se usase como método de pago. En 1850, llegó a Estados Unidos con una gran repercusión que dio lugar al movimiento conocido como la "fiebre del oro", cuyo afán era encontrar y extraer todo el oro que se pudiese. Por último, he de destacar el oro en la actualidad con tres funciones principales que son: reserva de valor de muchos estados,

inversión de particulares y su comercialización una vez manipulada en forma de objetos de lujo (García, 2019).

Los metales se comienzan a utilizar como tipo de cambio gracias a su sencilla movilidad, pues en sus inicios vino a sustituir a otros tipos como la sal, que era mucho más complicada de transportar debido a su minúsculo tamaño, o el ganado, que debido a su corpulencia y movilidad propia dificultaban el traslado. Además, este último tuvo el gasto adicional de que debía ser bien alimentado si realmente quería tener un alto valor.

La forma mediante la que se denominaba que metales eran más valiosos que otros era su escasez y su durabilidad. Esta es la razón por la cual el hierro y el cobre, como consecuencia de su alta corrosión, fueron muy fáciles de explotar y esto hizo que su valor fuese reducido. Sin embargo, metales como la plata, el platino o el oro, mucho más complicados de encontrar, fueron los más valiosos y, por tanto, los que usaban en las transacciones. Una vez ya se estableció el valor de estos metales, se buscó la manera de incorporarlos al mercado de una forma más orgánica que resultó siendo la acuñación de la moneda y el establecimiento de la siguiente escala de valor (de mayor a menor importancia): oro, plata y cobre.

El oro como dinero se vio abandonado a principios del s. XX por tres motivos: en primer lugar, los fuertes golpes que recibieron sus fabricantes con los altos cambios de oferta y demanda que conllevaba a situaciones de elevada incertidumbre para los mismos. En segundo lugar, la financiación de los gastos de la Primera Guerra Mundial, que llevaron a los Estados abandono del Patrón Oro; por último, la aparición de la banca moderna con métodos de pago como los cheques o el dinero en papel que hacían las transacciones mucho más cómodas.

Y si bien los metales como tipo de cambio en forma de monedas han ido reduciendo su uso, hay un metal que sigue manteniendo e incrementando su valor desde sus inicios, aunque ya no se utilice como medio de pago: el oro. Este metal comúnmente conocido por su manipulación y trabajo en la producción de joyas tiene un papel muy relevante como principal reserva de valor. Esta es la razón por la que muchos países guardan altas cantidades de este como reservas

para así estipular su riqueza y poder hacer frente a momentos de recesión o crisis. Por lo tanto, nos encontramos ante un tipo de dinero que pese a tener su origen muy lejos de la actualidad, se asemeja a las condiciones de un dinero útil y funcional que resuelve los problemas que hemos encontrado en los últimos tipos mencionados. Por otra parte, su alta exclusividad y poca cantidad en circulación han hecho que el oro tome la función de reserva de valor (activo refugio). Podemos sacar la conclusión que un tipo de dinero para que se mantenga en el tiempo no puede ser excesivamente abundante ni excesivamente exclusivo, sino que debe mantener un punto intermedio.

En definitiva, de este tipo de dinero podemos sacar como principal desventaja el poco control que se tenía sobre este tipo de monedas, el cual generó conflictos a nivel internacional debido a que países con mayor desarrollo explotaron a aquellos que no estaban tan desarrollados pero que poseían oro en sus tierras para poder enriquecerse. Y como ventaja, extraemos que es el primer tipo de dinero cuyo uso y transporte fue sencillo y cómodo para sus usuarios, destacando que consiguió por primera vez en la historia dotar a las diferentes sociedades de una cierta estabilidad en los precios, ya que fijaba un valor en el que respaldarse.

2.3. Dinero fiduciario

Este tipo de dinero es aquel que, a diferencia de los anteriores que sustentan su valor en un bien tangible como pueden ser piedras preciosas o el oro, sustenta su valor en la confianza que ponen los ciudadanos en los bancos centrales para el control de la moneda y el mantenimiento del valor de esta a lo largo del tiempo. Y su uso tiene lugar principalmente a través de monedas, billetes, tarjetas de débito y crédito, cheques, etc.

En la actualidad, es el tipo de dinero más usado, pero tiene una serie de desventajas como la fluctuación de su valor, dando lugar a episodios de inflación. Sin embargo, tiene como principal ventaja su fácil operatividad y su sencillo transporte, pues un billete o una moneda es fácil de llevar para cualquier ser humano. Además, en la actualidad con la digitalización del dinero fiduciario, esta cualidad se ha visto altamente mejorada, debido a que tenemos dinero disponible con el simple gesto de sacar el teléfono móvil de nuestros bolsillos.

2.4. Criptoactivos

Los criptoactivos son un tipo de dinero que tiene como base y sustento la tecnología *blockchain* y que presentan las siguientes características. Para empezar, estos activos se encuentran descentralizados. Esto quiere decir que bajo su funcionamiento no hay ningún banco, organismo o Estado que los sostengan y controlen. Otra característica fundamental de este dinero es su volatilidad, puesto que existen criptoactivos como las criptomonedas que son muy volátiles y otros que no lo son tanto como las *stablecoins* o las CBDCs. Finalmente, la privacidad y su fácil accesibilidad son dos características principales de este tipo. Debido a que en función del tipo que elijamos sus características van a variar drásticamente, vamos a dividir este apartado en tres secciones: criptomonedas, *stablecoins* y CBDCs.

2.4.1. Criptomonedas

Se trata de una moneda digital que está protegida por una tecnología que la hace infalsificable y, por ende, muy segura. Su almacenamiento se lleva a cabo a través de *wallets* (redes u widgets cifrados) con una dirección única y que solo conoce el dueño. Las operaciones de este tipo de dinero se llevan a cabo en los *exchanges* como Kucoin, Binance o Bit2me, que son las plataformas donde se intercambian estos activos entre sí o bien, se convierten en dinero fiduciario.

Cabe mencionar que estas monedas presentan dos grandes inconvenientes: su alta volatilidad y su fácil creación. Este último ha llevado asociado una gran cantidad de estafas y criptomonedas sin trasfondo alguno denominadas Shitcoins (El País, 2020). Algunas de las más conocidas son las siguientes: Bitcoin, Ethereum, Shiba Inu, Ripple, Gala o Rose.

2.4.2. *Stablecoins*

Las *stablecoins* son criptomonedas que contrarrestan la característica de volatilidad debido a que están respaldadas por otros activos. En pocas palabras, las *stablecoins* son una fusión entre las criptomonedas y el dinero fiduciario que toma de las criptomonedas la seguridad y la descentralización, y del dinero fiduciario la estabilidad.

2.4.3. CBDCs

Las Central Bank Digital Currencies (CBDCs) son monedas digitales creadas por los bancos centrales con la finalidad de tener una alternativa a las *stablecoins* y facilitar las transacciones. Estos organismos insisten en que las criptomonedas son seguras pese a que la tecnología en la que se sustentan sea la más fiable y segura en la actualidad.

3. UNIFICACIÓN DE LA MONEDA

La unificación de la moneda a nivel mundial puede sonar un tanto utópica. Sin embargo, Satoshi Nakamoto, creador de Bitcoin, pensó en ello como una oportunidad de libertad financiera y de un menor control por parte del Estado y se lanzó a por ello (Nakamoto, 2008). A pesar de su innegable ilusión e ímpetu, falló en su propósito y es por eso por lo que se hace tan complicado pensar que esto sea posible. En este epígrafe, vamos a aclarar el concepto de unificación mundial de la moneda y a realizar un análisis de los proyectos fallidos y de los proyectos futuros. Para acabar, analizaremos qué países se encuentran más desarrollados de cara a poder alcanzar esta utopía.

3.1. Concepto y sustento

La unificación de una moneda para todo el mundo es un concepto utópico que busca la globalización de un sistema monetario para todos los países. Busca fomentar la igualdad, mejorar el comercio entre diferentes países y aumentar la rapidez en las transacciones internacionales.

3.1.1. Unión monetaria

La unión monetaria es la etapa final de la integración económica entre dos o más países que comparten la mayor parte de su política macroeconómica, tanto a nivel fiscal como monetario. Un ejemplo podría ser los países de la Eurozona, que cumplir con unos requisitos de déficit público para entrar. El Estado que acepta entrar en esta unión acepta ceder una parte de su soberanía al Banco Central encargado de llevar a cabo las políticas monetarias.

A su vez, la unión monetaria puede verse diferenciada en tres tipos. El primero de ellos sería una unión formal donde una serie de países llegan a un acuerdo de adoptar una moneda y el órgano emisor de la misma, como es el caso de Mónaco o Andorra que, sin pertenecer a la Unión Europea, llegaron a una serie

de acuerdos para adoptar el euro. En segundo lugar, encontraríamos el informal que tiene lugar cuando un país de manera unilateral decide adoptar la moneda de otro y cederle su soberanía, ya que lo percibe como más fiable y obtiene beneficios a nivel comercial. De este último, podemos destacar Panamá, que adoptó el dólar estadounidense. Por último, tenemos el modelo formal con política común, por el cual los países firman un acuerdo donde establecen que una entidad común para todos los miembros de esa unión regulará una misma política monetaria. Un claro ejemplo de este último es la Eurozona (Mario Husillos, 2020).

3.2. Bitcoin

Bitcoin surge en 2009 tras numerosos experimentos de ensayo y error dirigidos por su creador Satoshi Nakamoto, quien confiando en un amplio abanico de tecnologías consigue junto a un grupo de programadores crear la primera moneda digital basada en la tecnología *blockchain*. Además, esta tecnología permite la realización de transacciones sin la necesidad de intermediarios como podría ser un banco tradicional.

Satoshi Nakamoto veía Bitcoin como una revolución en contra de los estados, pues su principal función era: “ser la base de un nuevo sistema de dinero electrónico que utilice por completo una red de pares” (Nakamoto, 2008). Esta funcionalidad la consiguió a través de la verificación con la que se conseguía dejar registro de todas las transacciones realizadas por este sistema sobre el que nadie tenía control, simplemente sus usuarios. Sin embargo, y pese a parecer la principal ventaja, también fue uno de los mayores inconvenientes porque, desde su nacimiento, su uso fue principalmente en transacciones fraudulentas en la *dark web* (Chabaneix, 2021).

Pese a este problema, el Bitcoin tenía la solución a un problema generalizado a nivel mundial: la emisión incontrolada de dinero que desemboca en inflación. Este problema al Bitcoin no le afectaba, puesto que su creación se basa en un sistema de algoritmos matemáticos que en su conjunto crean un nodo en el que se pueden realizar las transacciones. A su vez, este nodo pasa unas pruebas y, cuando se verifica que funciona correctamente, comienza a trabajar recibiendo una recompensa en forma de nuevos Bitcoin para el usuario que lo posea. Dicho así, podríamos pensar que se crearían Bitcoins infinitos, pero este problema ya

lo pensó su creador y los limitó a 21 millones. De esta forma, una vez se creasen los 21 millones, ya existirían todos los nodos necesarios para su funcionamiento. Este proceso de creación es el que se denomina minería.

En definitiva, para entender por qué Bitcoin pudo ser la moneda global y unificar todas las demás, Ralph Merkle, creador de la estructura de datos en árbol, señala lo siguiente (Giménez, 2023):

“Es el primer ejemplo de una nueva forma de vida (...) vive porque realiza un servicio por el que pagará la gente (...) vive porque si una copia está corrompida se descarta, de forma rápida y sin ningún tipo de problema (...) no se puede corromper (...) si una guerra nuclear destruyera la mitad de nuestro planeta, continuaría viviendo incorrupto”

¿Cómo es posible que el Bitcoin no haya logrado su objetivo? La respuesta es muy sencilla: el sistema funciona y la tecnología también, pero la mala prensa ha hecho que la fuerza mediática lo hunda haciendo que el tipo de dinero predominante sea el dinero fiat. Además, su elevada volatilidad hace que este criptoactivo no pueda categorizarse como reserva de valor perdiendo el interés de una gran parte de su público. Por último, la necesidad de servicios tecnológicos para su uso ha generado que en países en vías de desarrollo no hayan podido adoptarlo.

3.3. Futuros proyectos

Tras el gran potencial de Bitcoin y la no consecución de su objetivo de convertirse en moneda global, con los años han ido surgiendo diferentes proyectos que en cierto modo buscan la consecución del objetivo de una moneda única y descentralizada para todos. En este caso, nos vamos a centrar en dos de ellos: Ripple (XRP) y Oasis Network (ROSE).

3.3.1. Ripple (XRP)

Este proyecto fue fundado en 2004 por un diseñador web canadiense llamado Ryan Fugger con la idea principal de desarrollar un software para los bancos que pudiese realizar pagos seguros e instantáneos en todo el mundo. Sin embargo, en 2012, con la entrada de dos nuevos socios y bajo la inspiración de Bitcoin, construyeron su criptomoneda a través de la tecnología *blockchain*. Este proyecto tenía como objetivo permitir intercambios bancarios seguros y

verificados por los usuarios de la misma por consenso a través de una red de código abierto (Larsen, 2012).

En la actualidad, la funcionalidad de Ripple se centra principalmente en las transacciones internacionales, pues busca acelerar el proceso y reducir los costes de transacción a cero. El funcionamiento de Ripple es el siguiente: un euro lo conviertes en una cantidad predeterminada de tokens de Ripple y esos tokens los pasas a dólares. Estos movimientos en cuestión de unos pocos minutos los tendrías hechos. Sin embargo, si se hiciesen de la manera tradicional, se tardaría varios días.

Este proyecto, aunque guarda muchas similitudes con Bitcoin, aunque también presenta varias diferencias entre las que encontramos más significativas las siguientes (Carbone, 2023):

- No se puede minar cada mes, la empresa que lo sustenta emite una cantidad determinada de tokens de esta criptomoneda. En la actualidad hay unos 100 mil millones en circulación.
- Es una moneda descentralizada, aunque su empresa presenta todavía un gran control sobre ella.
- El 70% de sus tokens se encuentran repartidos entre las 100 direcciones más ricas. Por lo tanto, es susceptible de sufrir una manipulación de precios.

Ripple ofrece tres productos a día de hoy. En primer lugar, xRapid que es una solución de liquidez a través de sus propios tokens usando estos como una moneda global para transacciones de monedas fiduciarias. En segundo lugar, xCurrent que realiza la misma función que la anterior pero esta vez más dirigida a instituciones financieras y sin la necesidad de usar su token. Por último, xVia que ofrece una serie de softwares informáticos que permiten a los bancos interactuar de una forma conjunta y común sin la necesidad de soportar diferentes redes de pago.

3.3.2. Oasis Network (ROSE)

Oasis Network es un proyecto con origen en California fundado por Dawn Song. Esta joven profesora de la Universidad de Berkeley quería garantizar la privacidad de los datos online a través de su proyecto *Oasis Lab*, el cuál acabó

llamándose *Oasis Network*. A través de su token ROSE, trata de activar la primera plataforma basada en la tecnología *blockchain* útil para las finanzas abiertas, caracterizada por su: escalabilidad, privacidad y versatilidad.

Este proyecto consiste en una red descentralizada basada principalmente en la participación del usuario en su capa uno. Basándose en un logaritmo de PoS, el cuál a través del uso de nodos de validación consigue validar nuevos nodos y hacer que estos generen recompensas en forma de token. Si bien es cierto que la parte tecnológica es la base, su funcionalidad y escalabilidad se encuentra en las dos capas siguientes denominadas de consenso y *ParaTime* (Nuria Lista, 2022):

La capa de consenso es aquella en la que se encuentran todos los nodos de validación que son los encargados de dar el visto bueno a los bloques con el fin de agregarlos a la cadena de bloques. La capa *ParaTime* es el lugar donde se realiza el cálculo, que ocurre en un estado compartido. Destaca por su alto nivel de personalización, pues cada usuario puede adaptarla a sus necesidades con el fin de solucionarlas. Gracias a esta capa el proyecto se hace compatible con la red Ethereum.

Por último, hay que destacar la gran comunidad que avala este proyecto gracias a su desarrollada plataforma formada por *Oasis Labs* (empresa), la Fundación Oasis (entorno usuario), embajadores y colaboradores, y el programa de la Universidad Oasis (programa universitario más prestigioso de *blockchain*).

4. ANÁLISIS GEOPOLÍTICO

Para poder analizar la viabilidad de la unificación de una moneda para todos los países, nos vamos a centrar en el enfoque que han adoptado con respecto a los criptoactivos. Para ello, nos centraremos en las políticas fiscales que se han adoptados hacia ellos.

4.1. Países a la vanguardia

Para poder destacar una serie de países que se encuentren en cabeza de poder adoptar la los criptoactivos de forma cotidiana, nos vamos a centrar en aquellos que se consideran más favorables a su uso basándonos en sus regulaciones fiscales:

- Alemania. Considera los criptoactivos como dinero privado. Por lo tanto, si los tienes por más de un año (sin pasarlos a dinero fiat), tributarán al 0%. Sin embargo, si las minas o las ganas apostando, realizas *staking*¹ o generas un beneficio mayor a 600 € con su venta en menos de un año, sí tributan.
- Portugal. Todo retiro de criptomonedas cuya posesión haya sido superior a un año está exento de tributar. Sin embargo, si se consiguen en un tiempo menor, tributan al 28% y las actividades relacionadas como la minería han de darse de alta como autónomos.
- Suiza. La posesión de criptomonedas y sus ganancias no están sujetas a impuestos siempre que lo haga un inversor personal. Las actividades como la minería estarán sujetas al impuesto sobre la renta.
- Emiratos Árabes Unidos (Dubái). La posesión de criptomonedas y cualquier actividad relacionada con estas no están sujetas a tributación
- El Salvador. Tiene el Bitcoin como moneda de curso legal y actualmente las criptomonedas solo tienen un impuesto sobre el valor añadido del 10%.
- Malta. Las actividades a largo plazo no están sujetas a tributación. Sin embargo, en el corto plazo, tienen una retención entre el 0 y el 5%.

Además de estos países, también están a la cabeza Singapur, Bielorrusia, Malasia, Islas Caimán o Puerto Rico (Colomer, 2023).

Si nos fijamos en estos países punteros, podemos extraer una conclusión de qué tipo de países son los que van a estar a favor de este modelo, puesto que son los menos restrictivos de cara a los criptoactivos. Todos ellos coinciden en una política fiscal muy favorable hacia estos activos. Entre los países que estarían más a favor serían principalmente dos. Por un lado, tendríamos Emiratos Árabes Unidos, pues en algunos de sus emiratos los criptoactivos están exentos de una imposición fiscal y mediante el petróleo y otras fuentes de ingresos nacionales como el turismo estarían en cabeza ante este cambio. Por otro lado, Suiza sería otro país puntero y promotor de esta medida, pues con medidas como la creación

¹ Staking: acción de adquirir criptomonedas y bloquearlas en nuestro monedero digital con el fin de percibir ganancias a través de su red por el simple hecho de poseerlas.

del Crypto Valley se ha convertido en líder en el manejo de la tecnología *blockchain*. Esto les permitiría tener un mayor conocimiento y poder crecer con mayor rapidez. Finalmente, hay que destacar que otros países como El Salvador, pese a no presentar en tal situación un incremento de su crecimiento económico, estaría de acuerdo con el fin de salvaguardarse de la inflación y problemas como la corrupción (recordemos que todas las transacciones a través de esta red serían públicas).

4.2. Países en contra

Los diferentes países que se encuentran en contra de la adopción de las criptomonedas como moneda de curso legal coinciden en que el mercado de estas divisas sería muy volátil y que esto llevaría a situaciones de inestabilidad económica. A su vez, su alta relación con las actividades ilícitas y todas las transacciones de la llamada *dark web* hacen que aumente su preocupación hacia la seguridad estatal y del propio consumidor si este tipo de activo se integrase como moneda nacional. Finalmente, los estados que no apoyan los criptoactivos comparten también el miedo a perder en su totalidad el control monetario y la soberanía al tratarse de activos completamente descentralizados.

Entre los países que se han posicionado contrarios hacia los criptoactivos y que, por lo tanto, presentarían una primera negativa encontraríamos a potencias mundiales como China, Estados Unidos, India o Rusia, u otros países muy avanzados a nivel tecnológico como Corea del Sur. También encontraremos a grandes productores como la India (Gómez, 2021). Las principales potencias buscan evitar esta unificación debido a que presentan una posición privilegiada con respecto al resto y uno de los objetivos de esta unificación monetaria sería que todos los países compitiesen en igualdad de condiciones. Estados Unidos y China se han mostrado escépticos con este tipo de activos. El primero de ellos argumenta que el principal uso que se le daría a este tipo de activo sería la financiación de actividades ilícitas (Pérez, 2023). El segundo reniega de esta tecnología debido a su principal característica, la descentralización, por la que China perdería el control que posee actualmente en el ámbito financiero y monetaria sobre sus ciudadanos. Además, ambos países defienden que la falta de privacidad de las transacciones realizadas con estos activos sería contraproducente para la seguridad nacional (Yeung, 2022). Por último, Rusia,

pese a tener una criptomoneda respaldada por el Estado, no termina de estar a favor de este tipo de tecnología por la alta volatilidad que presenta. Cabe destacar que un país altamente tecnológico como Corea del Sur se ha visto obligado a regular fuertemente los criptoactivos por sus continuas relaciones con el lavado de dinero y la inseguridad financiera que con ello generan.

5. ANÁLISIS TECNOLÓGICO

Con el objetivo de saber si es posible la unificación de una moneda como forma de dinero para todo el mundo, tenemos que analizar su tecnología y si esta sería capaz de cumplir con este propósito. Además, debemos analizar las ventajas y desventajas para saber en caso de que sea factible, si es conveniente o no.

La tecnología *blockchain*, pese a tomar un gran protagonismo en los últimos años, tuvo su origen en 1991 gracias a Stuart Haber y W. Scott Stornetta. Se trata de un sistema descentralizado que permite realizar transacciones de manera transparente y segura. Su funcionamiento se basa en la creación de bloques que contienen información sobre datos transaccionales y un código criptográfico único e irrepetible. Estos bloques se enlazan para crear una cadena y crean de esta forma una base de datos permanente y que no se puede modificar.

En el interior de los bloques previamente mencionados se hallan una serie de algoritmos criptográficos cuya función es poder garantizar la integridad de la red y la seguridad de todo aquel que haga uso de esta y de sus datos. A su vez, la cadena que forman los bloques no tiene como único fin de enlazar información, sino que entre los bloques comparten información para que dado el caso en el que alguien rompiera la cadena, esta información no se perdiera ni se modificara.

Cabe destacar que, gracias a sus características principales de seguridad y descentralización, se estudia su potencial a la hora de realizar transacciones fiables en multitud de sectores: centrales energéticas, redes hospitalarias, instituciones bancarias o en análisis de datos (Banafa, 2021)

5.1. ¿Es posible una criptomoneda global?

Como se ha documentado anteriormente, esta tecnología tendría la facilidad de conseguir la unificación de una moneda global, ya que al tratarse de un registro

universal y descentralizado permitiría el intercambio constante, seguro e incorrupto de un activo digital. Al utilizar para su creación una plataforma basada en tecnología *blockchain*, existiría la posibilidad de crear una moneda universal aceptada por todos y accesible para todos los países desde los más desarrollados hasta los países en vías de desarrollo. Así, se eliminarían las barreras asociadas con las diferentes divisas y se simplificarían los sistemas de pago internacionales.

Aunque es cierto que existe la viabilidad de este proyecto, también nos encontramos con diferentes barreras como la cooperación y consenso de todos los países, la regulación de la moneda y otras cuestiones relacionadas con la privacidad y la seguridad. Además, habría que encontrar una solución a la alta volatilidad que presentan en su mayoría este tipo de activos para poder así lograr una estabilidad global.

Sin embargo, a estos problemas se les podría dar solución de la siguiente manera, aunque se trataría de un sistema muy complejo que para llevarse a cabo necesitaría una coordinación y cooperación internacional sin límites. Para ello, sería necesario que todos los países llegasen a un acuerdo internacional en el que se estableciese la adopción de una moneda única y la creación de una autoridad monetaria global que de cierta forma controlase la volatilidad de la moneda y se centrase en su estabilidad. A su vez, todos los países deberían de hacer públicas sus políticas fiscales y los diferentes servicios públicos que podrían ofrecer, pues es de esta forma a través de la que se diferenciarían. Por último, para evitar la presencia de conflictos y que todo el proceso se llevase a cabo de manera satisfactoria, sería necesario un proceso de adaptación en el que se fuesen intercambiando las divisas de cada estado por la cantidad equivalente a la criptomoneda universal nuevamente creada (Pintado, 2021).

5.2. Ventajas e inconvenientes

El uso de la tecnología *blockchain* para la implantación de una criptomoneda global como forma de dinero presentaría diferentes ventajas como las que vamos a explicar a continuación. El uso de este tipo de tecnología destaca por su total transparencia como consecuencia de que todas las transacciones realizadas en esta red se registrarán y aparecerán visibles de manera pública, facilitando de manera muy visible todos los procesos de auditoría y corrigiendo la corrupción.

A su vez, las redes de la *blockchain* llaman enormemente la atención por su seguridad, pues al usar una criptografía altamente avanzada son actualmente impenetrables por cualquier fraude o ciberataques. Cabe comentar que en caso de fallo la información no se perdería por el sistema de cadena en bloques previamente explicado.

A nivel económico y financiero va a presentar grandes ventajas. En primer lugar, su adopción suprimiría por completo las conversiones de divisas internacionales, lo que reduciría los costes asociados con los tipos de cambio, comisiones, etc. Además, la rapidez con la que se podrían hacer las transacciones sería casi instantánea y no habría cabida a las esperas actuales de 3 o 4 días para recibir una transferencia. Solo se tardaría unos minutos (Maldonado, 2020).

Se eliminarían todos los intermediarios reduciendo así todos los costes y deshaciéndose de la constante dependencia de intermediarios como los bancos. También se podría reducir la enorme volatilidad que existe actualmente entre las monedas de diferentes países, ya que al implantarse una moneda global y estandarizada no habría intercambios de divisas y los riesgos de que una moneda no tuviese valor se verían extintos. Por último, cabe destacar la posibilidad de la que nos dota esta tecnología de realizar transacciones en cualquier momento del día, facilitando de esta manera el comercio internacional y mejorando su rapidez (Machado, 2020).

La tecnología *blockchain* a pesar de aportar un amplio abanico de ventajas en la implantación de una moneda global, también aporta una serie de desventajas que se deberían tener en cuenta a la hora de realizar un análisis correcto.

En primer lugar, pese a ser la característica reina de esta tecnología la descentralización, esta puede volverse en contra del proyecto convirtiéndose en una centralización del poder en el caso de que no hubiese una limitación sobre cuantos activos podría tener una persona o país. Si se presentase la situación de que un ente o una asociación de estos poseyese un alto porcentaje de estos activos, se correría el riesgo de descalzar la igualdad financiera y su correspondiente autonomía. Al poseer un elevado porcentaje de dicho activo podrían jugar a su favor en cuanto a la volatilidad del mismo, tal y como ha ocurrido en la actualidad con el CEO de Space X, Elon Musk (Bécares, 2021).

En segundo lugar, destacamos que, a consecuencia de la transparencia y publicidad de todas las transacciones, la privacidad de todos y cada uno de los usuarios se va a ver comprometida y va a presentar un elevado riesgo al publicitar información financiera tanto de grandes empresas como estatal y de cualquier usuario. Esto, a su vez, conlleva el riesgo de que esta información pueda ser usada de forma maliciosa por otras empresas o terceros. Además, este proceso pese a promover la equidad financiera, es posible que no la consiga por la necesidad de un aparato electrónico con conexión a internet y acceso a un navegador para poder realizar las transacciones (Mondragón, 2021).

La alta complejidad tecnológica de esta tecnología va a ser otro fuerte contra principalmente en aquellos países con menos recursos, pues se va a ver obligados a adoptar amplios conocimientos sobre el funcionamiento de la misma para su posterior uso. Esto, junto con la falta de acceso a internet en algunos lugares del planeta complicaría su correcta inclusión.

Por último, cabe destacar la complejidad de explicar y hacer entender a toda la población por qué este sería el mejor modelo a seguir frente al statu quo actual, con los conflictos que esto llevaría a nivel político y social.

6. EL BANCO CENTRAL EUROPEO Y LA TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN*

En este epígrafe se va a explicar la posición que adopta el Banco Central Europeo (BCE) respecto a la tecnología *blockchain* y los diferentes objetivos que tiene mediante su uso de cara a los próximos años. De esta manera, podremos extraer conclusiones sobre si esta institución está a favor del uso de esta tecnología para la implantación de una moneda global. Además, vamos a explicar las diferencias entre las llamadas *stablecoins* y las CBDCs.

6.1. Posición del BCE respecto a los criptoactivos

Esta institución se ha posicionado en diferentes ocasiones en lo relativo a los criptoactivos y, si bien han adoptado una posición neutral para poder analizar su evolución y posibles usos, han advertido de forma reiterada sobre los potenciales peligros de los criptoactivos y las monedas digitales.

El BCE actualmente se encuentra en un proceso de estudio para la posible introducción de una moneda digital basada en la tecnología *blockchain* a la cuál denominan “euro digital”. Para ello, se encuentra en un proceso de

cooperatividad con los diferentes bancos centrales de la zona euro con el fin de hacer frente a este reto. Sin embargo, la emisión de esta divisa digital no apartaría del mercado a los billetes y monedas, sino que sería una forma de pago complementaria.

El Banco Central Europeo define al euro digital como: *“medio de pago electrónico que cualquier persona podría utilizar en la zona euro”* (Banco Central Europeo, 2023). A su vez, explica que esta moneda digital destacaría por su sencillo uso y su alta seguridad, ya que al emitirse por el BCE y ser una moneda que fluctuaría a la par que el euro, no tendría el problema de una elevada volatilidad.

Este reto al igual que todos los que se plantea esta institución tiene un porqué. En este caso, la introducción de una moneda digital en la zona euro tendría como principal objetivo aportar una respuesta contundente a la elevada demanda de pagos electrónicos y conseguir que estos se realicen de la forma más segura y fiable posible. A su vez, esta moneda digital va a destacar por la alta privacidad que otorga a los usuarios partícipes de ella, pues acatando la normativa vigente de cada país, estos podrán decidir la cantidad de información que están dispuestos a publicitar. Por último, destaca la finalidad de poder abastecer así de un sistema financiero a aquellas poblaciones que no lo tenían tan accesible como pueden ser algunos municipios de la “España vaciada”.

Por último, cabe mencionar que este reto se encuentra en fase de investigación, la cual empezó a finales de 2021 y que se espera que tenga su fin en el mes de octubre de 2023. En esta etapa los investigadores se están centrando principalmente en el diseño de esta moneda y en el método más eficaz para su distribución, así como su impacto en el mercado y en las relaciones empresariales e interestatales.

6.1.1. Euro digital en empresas

El BCE ha mencionado en diferentes ocasiones que la adopción del euro digital va a traer consigo mismo una amplia lista de cambios y actualizaciones que deberán de llevar a cabo las empresas situadas en un estado miembro.

En primer lugar, se destaca la alta efectividad que van a presentar las transacciones, puesto que su implementación al sistema monetario podría ayudar a reducir el número de intermediarios. De esta forma se conseguiría tanto una reducción del tiempo empleado en que la transacción se realice correctamente como una minoración de los costes derivados de la misma al ser un proceso más rápido y efectivo. En especial, la implementación de esta moneda digital será representativa en las operaciones internacionales, aportando rapidez y seguridad. En segundo lugar, el poder obtener este euro digital sin la necesidad de tener una cuenta bancaria conllevaría a un mayor movimiento de este y esto se vería traducido en un mercado con más movimiento y, por lo tanto, una mayor actividad empresarial. A nivel tecnológico, la implantación de esta divisa digital basada en la tecnología *blockchain* va a destacar por la creación de nuevos puestos de trabajo relacionados con esta tecnología. Dichos puestos van a estar relacionados con su mantenimiento, su desarrollo y su divulgación, esta última para poder realizar un correcto uso de la misma. Por último, las empresas tendrán que adaptarse e incorporar una nueva pasarela de métodos de pago para poder hacer uso de este euro y formar a sus empleados en cuanto a las nuevas regulaciones y contabilización que este activo traerá consigo mismo.

6.1.2. Euro digital y particulares

Al igual que para las empresas, la implantación del euro digital también va a afectar al uso diario que ejercen los particulares sobre él. Por un lado, el nuevo método de pago que aporta esta tecnología va a beneficiar a los ciudadanos en cuyo lugar de residencia la presencia de bancos sea escasa o nula, ya que este tipo de moneda nos va a permitir operar a través de ella siempre que tengamos conexión a internet. A su vez, esta divisa va a permitir la compra de cualquier bien o servicio de una manera mucha más rápida y segura a la tradicional, consiguiendo así que aquellas personas más reticentes a comprar por internet por el riesgo que esto implica se animen y puedan disfrutar de las ventajas del mercado online. También los costes de las transferencias se van a ver reducidos a cero por la eliminación de los intermediarios.

De la misma manera que este tipo de divisa va a aportar grandes y significativos beneficios, también va a presentar ciertas desventajas a tener en cuenta. El uso

de la tecnología para las operaciones realizadas a través de este tipo de dinero nos va a llevar a una situación de mayor dependencia de la tecnología respecto a la que tenemos en la actualidad. Asimismo, los riesgos en cuanto a la ciberseguridad van a aumentar y, por lo tanto, aquellos particulares que adopten esta nueva tecnología deberán ser conscientes de ello y tomar las medidas precisas para no ponerse en peligro. Finalmente, cabe destacar que existirá una publicidad plena de las transacciones realizadas con esta divisa, lo que va a conllevar a una nula privacidad en cuanto a las transacciones económicas.

6.2. Diferencias entre CBDCs y *stablecoins*

Para poder analizar las diferencias entre estos tipos de activos, debemos tener claras sus definiciones. Una *stablecoin* es un tipo de criptomoneda que destaca porque su valor es estable, ya que va relacionado con una moneda no digital y tangible. Este tipo de criptoactivo va a destacar por su alta estabilidad y su baja volatilidad, semejándose así al dinero fiduciario. Además, hay que destacar que dentro de este tipo de criptomoneda se han creado diferentes subgrupos, entre los que destacan:

1. *Stablecoins* respaldadas por un activo subyacente. Un claro ejemplo sería la criptomoneda Tether (USDT) cuyo valor es igual al del dólar estadounidense.
2. *Stablecoins* algorítmicas. Son aquellas respaldadas por algoritmos matemáticos. Se ajustan al mercado para poder de esta manera ajustarse a las volatilidades del mercado. Un ejemplo sería Dai, la cual está basada en la tecnología de la red de Ethereum y mantiene su valor con pequeñas variaciones gracias a los contratos inteligentes.

Por otro lado, las CBDCs son monedas digitales creadas y respaldadas por Bancos Centrales cuyo objetivo principal es la implantación de transacciones eficientes, seguras y rápidas.

Las principales diferencias entre estos dos activos digitales son:

1. El origen de cualquier *stablecoin* viene de la financiación y desarrollo de una entidad privada, como una empresa. Sin embargo, las CBDCs son creadas por los bancos centrales que tengan potestad en ese ámbito geográfico.

2. El respaldo bajo el que sustentan es diferente, ya que las *stablecoins* tienen su respaldo en otros activos y las CBDCs no es necesario que presenten este respaldo de activos reales.
3. La funcionalidad de ambas pese a buscar algo similar es distinta. Las CBDCs buscan mejorar las transacciones enriqueciendo sus características principales. Por otro lado, las *stablecoins* buscan aportar un cierto grado de estabilidad al mundo digitalizado de los criptoactivos.
4. A nivel legal, una CBDC tiene la misma legalidad que una moneda fiduciaria común. Pero una *stablecoin* actualmente es un activo alegal a falta de una legislación específica.
5. Las *stablecoins* al ser criptomonedas son descentralizadas y las CBDC son centralizadas, ya que su control recae sobre su emisor.
6. La privacidad que otorgan las *stablecoins* es mucho mayor que la otorgada por las CBDCs, puesto que en estas últimas el emisor recibe información para evitar ilegalidades.
7. Las CBDCs están pensadas para ser utilizadas en una determinada área. Sin embargo, las *stablecoins* se crean para poder ser usadas en cualquier parte del planeta. Es decir, son más universales

7. CONCLUSIONES

La finalidad de este trabajo es dar respuesta a la pregunta de si sería posible la unificación de una moneda global basada en la tecnología *blockchain* a través de los conocimientos actuales sobre la misma. Para ello, comienzo con el análisis histórico de los diferentes tipos de dinero y sus ventajas y desventajas. A partir de este primer punto analítico puedo extraer la conclusión de que para que un tipo de dinero ya sea físico o digital sea viable a largo plazo ha de ser limitado para conservar su valor y que su reparto ha de ser equitativo para que la mayor fuerza no pueda modificar su valor a su gusto.

A continuación, el análisis busca estudiar los diferentes tipos, formas y proyectos a través de los cuales se podría llegar a la unificación de una moneda para todos los ciudadanos. Así pues, para poder dar solución a este problema, habría que aplicar una política de unificación formal, pues se basaría la economía en una misma moneda.

En cuanto al análisis geopolítico, hemos podido observar diferencias entre dos grupos de países. Por un lado, los países que están a favor son aquellos que buscan una mayor libertad económica y más propensos a adoptar nuevas tecnologías. Para incentivar las mismas, estos países dotan a las criptomonedas de ventajas fiscales. Por otro lado, los países contrarios a esta tecnología se respaldan principalmente en la inseguridad, la volatilidad y la financiación a través de las criptomonedas de acto delictivos. Por lo tanto, estos países estarían dispuestos a adoptar este tipo de dinero si estos inconvenientes se viesan resueltos. Además, este objetivo sería posible cumplirlo a través del análisis tecnológico, pues a través de la tecnología *blockchain* y de la globalización de acceso a internet no habría ningún problema de cara a su adopción. Finalmente, cabe destacar que hay bancos centrales que están desarrollando sus propias monedas digitales las cuales resolverán algunos de los problemas planteados. Consiguiendo así, que los países contrarios dejen de estarlo.

En definitiva, para la adopción de una moneda única y global sería posible si se crease un activo híbrido entre las criptomonedas, en especial las *stablecoins*, y las CBDCs. De esta manera, se podrían conseguir unas características que generarían la aprobación por parte de los dos grupos, ya que a nivel tecnológico es plenamente factible

8. BIBLIOGRAFÍA

Ammous, S. (2018). *El patrón Bitcoin: La alternativa descentralizada a los bancos centrales*. Deusto.

Banafa, A. (2021, 15 enero). *Casos de uso clave de la tecnología Blockchain | OpenMind*. OpenMind. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/economia/finanzas/casos-uso-clave-de-la-tecnologia-blockchain/>

Bécares, B. (2021). Elon Musk vuelve a jugar con el valor de las criptomonedas: Tesla aceptará Dogecoins y la moneda se dispara. *Genbeta*. Disponible en: <https://www.genbeta.com/actualidad/elon-musk-vuelve-a-jugar-valor-criptomonedas-tesla-aceptara-dogecoins-moneda-se-dispara-24>

Carbone, M. R., & Carbone, M. R. (2023). Ripple (XRP): qué es, cómo funciona y aplicaciones actuales. *InnovaciónDigital360*. Disponible en:

<https://www.innovaciondigital360.com/blockchain/ripple-xrp-que-es-como-funciona-y-aplicaciones-actuales/>

European Central Bank. (2022, 8 noviembre). *Euro digital*. Disponible en:

https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.es.html

FranH. (2022). Coincub: Alemania, Singapur Y EE. UU. Son Los Tres Países Más “Crypto-Friendly”. *CryptoPotato*. Disponible en:

<https://cryptopotato.com/language/es/coincub-alemania-singapur-y-eeuu-son-los-tres-paises-mas-crypto-friendly/>

Fornell, J. (2023, 16 marzo). ¿Cuántos Bitcoins hay en el mundo? - Bit2me Academy. *Bit2Me Academy*. Disponible en:

<https://academy.bit2me.com/cuantos-bitcoins-pueden-haber/>

Garcia, F. (2021b). Historia del Oro. *Joyería Fina García*. Disponible en:

<https://finagarcia.com/blog/historia-del-oro/>

Giménez, R. (s. f.). *Estructura de datos árbol | Estructura de datos árbol*.

[https://gftwiwhpzc5vpftgntujea.on.driv.tw/clase%20de%20%C3%A1rbol%20con%20exelearning/arbol/estructura de datos rbol.html](https://gftwiwhpzc5vpftgntujea.on.driv.tw/clase%20de%20%C3%A1rbol%20con%20exelearning/arbol/estructura%20de%20datos%20arbol.html)

Mateos, N. L. (2022, 1 febrero). Qué es ROSE: la criptomoneda de Oasis Network con mayor privacidad y escalabilidad | Market Dynamics Trading. *Market Dynamics Trading Academy*. Disponible en:

<https://mdtacademy.com/que-es-rose-la-criptomoneda-de-oasis-network/>

Pastor, A. G. (2021, 21 diciembre). *La guerra de China contra las criptomonedas*. Cinco Días. Disponible en:

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/12/21/mucho_mas_que_cryptos/1640124386_030074.html

Pérez, H. (2023, 15 mayo). Departamento de Justicia de EE. UU. tomará acciones en contra de plataformas de criptomonedas. *DiarioBitcoin*. Disponible en: <https://www.diariobitcoin.com/criptomonedas/departamento-de-justicia-de-ee-uu-en-contra-de-exchanges-cripto/>

Sota, I., Sota, I., & Sota, I. (2020, 3 diciembre). Pasé dos meses invirtiendo en criptomonedas y esto es lo que me han enseñado los futuros millonarios. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/icon/actualidad/2020-12-03/pase-dos-meses-invirtiendo-en-criptomonedas-y-esto-es-lo-que-me-han-ensenado-los-futuros-millonarios.html>

Vanguardia, L. (2022, 1 marzo). China castigará hasta con 10 años de prisión cualquier intercambio de criptomonedas. *La Vanguardia*. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/actualidad/20220301/8089408/china-castigara-10-anos-prision-intercambio-criptomonedas-pmv.html#:~:text=Nuevo%20golpe%20al%20sector%20de,valor%20de%20la%20cantidad%20recaudada>

Ventajas y desventajas del Blockchain | BBVA Suiza. (2022, 27 junio). BBVA.CH. Disponible en: <https://www.bbva.ch/noticia/ventajas-y-desventajas-del-blockchain/>

Vidic, M. H. (2022). Unión monetaria. *Economipedia*. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/union-monetaria.html>