

# DOBLE GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS Y DERECHO

Curso 2022/2023

## CRIPTOACTIVOS: PRESENTE Y FUTURO DE LAS STABLECOINS

Autor/a: Álvaro Ruiz Rodríguez

Director/a: Ana Blanco Mendialdua

Bilbao, a 16 de febrero de 2023.

## RESUMEN

El auge de las finanzas digitales ha venido acompañado de nuevas formas de dinero digital conocidas como criptomonedas. Debido a su novedad, existe un gran desconocimiento en este campo y una alta incertidumbre sobre su futuro. El objetivo de este trabajo es definir, categorizar y comparar estos nuevos modelos de dinero, con especial enfoque en la descripción y análisis de las stablecoins. Para ello, el trabajo se plantea como una transición de lo general a lo particular. Además, este estudio evidencia una pugna por el dinero futuro. Frente a las iniciativas privadas y descentralizadas, numerosos bancos centrales trabajan en implementar sus propias monedas digitales estables. Las stablecoins tienen potencial para facilitar la inclusión financiera y convertirse en un medio de pago generalizado. Sin embargo, los proyectos públicos y las regulaciones estatales en torno a las criptomonedas pueden restringir su uso y entorpecer su adopción futura por parte de la sociedad.

**PALABRAS CLAVE:** Criptoactivo, criptomoneda, stablecoin, blockchain, CBDC, moneda digital.

## ABSTRACT

The rise of digital finance has been accompanied by new forms of digital money known as cryptocurrencies. Due to its novelty, there is a great lack of knowledge in this field and high uncertainty about its future. The aim of this work is to define, categorize, and compare these new models of money, with a special focus on the description and analysis of stablecoins. In order to achieve this goal, the paper is proposed as a transition from the general to the particular topic. Moreover, this study highlights a struggle for the money of the future. In order to face private and decentralized initiatives, numerous central banks are working to implement their own stable digital currencies. Stablecoins have the potential to facilitate financial inclusion and become a widely used means of payment. However, public projects and state regulations around cryptocurrencies can restrict their use and hinder their future adoption by society.

**KEY WORDS:** Crypto-asset, cryptocurrency, stablecoin, blockchain, CBDC, digital currency.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
I.1	<b>JUSTIFICACIÓN DEL TEMA</b> .....	<b>7</b>
I.2	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
I.3	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>7</b>
I.4	<b>ESTRUCTURA DEL TRABAJO</b> .....	<b>8</b>
<b>II.</b>	<b>LOS CRIPTOACTIVOS Y SU TECNOLOGÍA</b> .....	<b>9</b>
II.1	<b>LOS CRIPTOACTIVOS</b> .....	<b>9</b>
II.1.1	Origen.....	9
II.1.2	Evolución.....	9
II.1.3	Concepto.....	11
II.1.4	Clasificación .....	12
II.2	<b>LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN</b> .....	<b>14</b>
II.2.1	Concepto.....	14
II.2.2	Funcionamiento .....	15
II.2.3	Consideraciones sobre el impacto de la tecnología blockchain .....	17
<b>III.</b>	<b>LAS CRIPTOMONEDAS</b> .....	<b>19</b>
III.1	<b>CONCEPTO</b> .....	<b>19</b>
III.2	<b>DINERO Y CRIPTOMONEDAS: EL PROBLEMA DE LA VOLATILIDAD</b> .....	<b>20</b>
<b>IV.</b>	<b>LAS STABLECOINS</b> .....	<b>23</b>
IV.1	<b>CONCEPTO</b> .....	<b>23</b>
IV.2	<b>RESPALDO MEDIANTE ACTIVOS LEGALES</b> .....	<b>23</b>
IV.2.1	Respaldo con dinero <i>fiat</i> .....	24
IV.2.2	Respaldo con materias primas.....	27
IV.2.3	Apreciaciones sobre su riesgo de liquidez .....	27
IV.3	<b>RESPALDO MEDIANTE CRIPTOMONEDAS</b> .....	<b>29</b>
IV.4	<b>SISTEMAS ALGORÍTMICOS</b> .....	<b>31</b>
IV.5	<b>CAPITALIZACIÓN</b> .....	<b>33</b>
IV.6	<b>UTILIDAD</b> .....	<b>34</b>
IV.6.1	Transferencia de fondos .....	35
IV.6.2	Remuneración de depósitos .....	37
IV.6.3	Instrumento de cobertura .....	38
IV.6.4	Transacciones mayoristas interbancarias: JPM Coin .....	38
IV.7	<b>POTENCIAL FINANCIERO</b> .....	<b>39</b>
IV.7.1	Inclusión financiera.....	39
IV.7.2	Adopción como dinero corriente .....	41
<b>V.</b>	<b>LIBRA DE FACEBOOK</b> .....	<b>42</b>
V.1	<b>MISIÓN</b> .....	<b>42</b>
V.2	<b>ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO</b> .....	<b>43</b>
V.3	<b>POTENCIAL IMPACTO FINANCIERO Y DISOLUCIÓN</b> .....	<b>45</b>
V.4	<b>DESAFÍOS FINANCIEROS Y REGULATORIOS DE LAS STABLECOINS</b> .....	<b>46</b>
<b>VI.</b>	<b>LAS MONEDAS DIGITALES DE LOS BANCOS CENTRALES</b> .....	<b>48</b>
VI.1	<b>CONCEPTO</b> .....	<b>48</b>
VI.2	<b>MODELOS</b> .....	<b>48</b>
VI.3	<b>MOTIVOS DE SU APARICIÓN</b> .....	<b>51</b>
VI.4	<b>LA CARRERA DE LOS BANCOS CENTRALES</b> .....	<b>52</b>
VI.5	<b>DESAFÍOS E INCÓGNITAS</b> .....	<b>54</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>59</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXO I: CUADRO COMPARATIVO ENTRE SETABLECOINS, ETFs Y FONDOS MONETARIOS</b> .....	<b>64</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

❖ Tabla II.1: Clasificación de los criptoactivos.....	12
❖ Tabla IV.1: Prelación de las stablecoins en función de su capitalización.....	34
❖ Tabla IV.2: Criptomonedas con mayor volumen de operaciones.....	35
❖ Tabla IV.3: Redes blockchain y tiempo estimado de transacción.....	35
❖ Tabla V.1: Riesgos y desafíos de las stablecoins para las políticas públicas.....	47
❖ Tabla VII.1: Cuadro comparativo entre dinero <i>fiat</i> y las nuevas monedas digitales ...	55
❖ Tabla VII.2: Objetivos y grado de cumplimiento.....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

❖ Gráfico II.1: Capitalización total de las criptomonedas desde 2014 hasta 2023.....	11
❖ Gráfico III.1: Volatilidad de bitcoin y el euro desde 2010 hasta 2019.....	22
❖ Gráfico IV.1: Activos de reserva de Tether USD a 10 de agosto de 2022.....	25
❖ Gráfico IV.2: Activos de reserva de Binance USD a 31 de agosto de 2022.....	26
❖ Gráfico IV.3: Activos de reserva de USD Coin a 31 de agosto de 2022.....	26
❖ Gráfico IV.4: Capitalización total de las stablecoins desde 2017 hasta 2023.....	33
❖ Gráfico IV.5: Variación del precio de ether (ETH/USD) en velas de un minuto.....	36
❖ Gráfico IV.6: Cuentas bancarias de dinero móvil en el mundo.....	40
❖ Gráfico VI.1: Proyectos y discursos sobre CBDC desde 2016 hasta 2022.....	51

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

❖ Ilustración II.1: Tipos de sistemas de red.....	15
❖ Ilustración II.2: Funcionamiento de la cadena de bloques.....	17
❖ Ilustración III.1: Diagrama de Venn entre el dinero digital y los criptoactivos.....	20
❖ Ilustración V.1: Sistema de pagos Libra 2.0.....	44
❖ Ilustración VI.1: Sistema de pagos <i>wholesale</i> directo.....	49
❖ Ilustración VI.2: Sistema de pagos <i>wholesale</i> indirecto.....	50
❖ Ilustración VI.3: Sistema de pagos <i>wholesale</i> híbrido.....	50
❖ Ilustración VI.4: Países con proyectos oficiales de CBDC.....	53

## GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA TÉCNICA

<b>ALTCOIN</b>	Procede del término « <i>alternative coin</i> ». Se utiliza para hacer referencia a cualquier criptomoneda diferente a bitcoin.
<b>AML/CFT</b>	«Anti-Money Laundering and Combating the Financing of Terrorism».
<b>ASSET TOKEN</b>	Representación digital de un activo tangible o intangible sustentada en una cadena de bloques. Pueden ser utilizados para representar y facilitar la inversión en una amplia variedad de activos no fungibles (i.e. bienes inmuebles u obras de arte).
<b>BLOCKCHAIN</b>	Base de datos descentralizada y distribuida entre sus nodos. Está formada por bloques de datos entrelazados que almacenan información sobre transacciones mediante uso de la criptografía.
<b>CASH BACK</b>	Sistema de recompensa que devuelve en la cuenta del usuario un porcentaje del dinero gastado en una compra.
<b>CBDC</b>	Una « <i>Central Bank Digital Currency</i> » es una moneda digital basada en tecnología DLT o similar que emite y respalda un banco central.
<b>CÓDIGO ABIERTO</b>	Modelo de <i>software</i> que permite a cualquier persona o entidad acceder y modificar su código fuente.
<b>CRIPTOACTIVO</b>	Representación de un valor o un derecho en formato digital y con el apoyo de la tecnología blockchain o una DLT similar asegurada con criptografía.
<b>CRIPТОMONEDA</b>	Es un tipo de criptoactivo cuya finalidad es servir de medio de pago generalizado.
<b>DAO</b>	Una « <i>Decentralized Autonomous Organization</i> » es una organización que prescinde de la gobernanza centralizada — en una empresa, CEO o similar— y funciona de forma autónoma a través de contratos inteligentes gestionados por participantes que ostentan <i>tokens</i> de gobernanza.
<b>DAPP</b>	Una « <i>Decentralized App</i> » es aquella aplicación informática creada en una cadena de bloques y sustentada mediante contratos inteligentes que garantizan su autonomía y desintermediación.
<b>DEFI</b>	Las « <i>Decentralized Finance</i> » o finanzas descentralizadas son un conjunto de aplicaciones y plataformas financieras online que permite intercambiar valor sin intermediarios o agentes mediadores.
<b>DLT</b>	Un « <i>Distributed Ledger Technology</i> » es un libro mayor digital distribuido entre un conjunto de nodos que registran de forma sincronizada las transacciones. La tecnología blockchain es un tipo de DLT.
<b>EQUITY TOKEN</b>	Un « <i>Equity Token</i> » es un criptoactivo que representa una participación en la propiedad de una empresa o proyecto, incluyendo derechos de voto y/o dividendos. Es similar a una acción o participación, pero difiere de ellas por la tecnología que sustenta su registro.
<b>EXCHANGE</b>	Empresa que facilita, a través de una plataforma digital, el intercambio de <i>fiat</i> a criptomonedas y viceversa.
<b>FIAT</b>	El dinero « <i>fiat</i> » o dinero fiduciario es una forma de dinero sin valor intrínseco que cuenta con el respaldo legal de un Estado. Son ejemplos las monedas de curso internacional como el euro, el dólar estadounidense o la libra esterlina.
<b>FINTECH</b>	Procede de los términos « <i>Finance and Technology</i> ». Hace referencia a todas las actividades que emplean la innovación y los desarrollos tecnológicos para crear, ofrecer y prestar nuevos productos o servicios financieros.
<b>HALVING</b>	Reducción a la mitad de la recompensa que reciben los mineros por incorporar un nuevo bloque en la blockchain de Bitcoin. Ocurre cada cuatro años.

<b>HASH</b>	Función algorítmica que, independientemente de la longitud de los datos de entrada, convierte un texto normal y de longitud variable en uno breve, alfanumérico y de longitud fija —valor <i>hash</i> —. El algoritmo hash más común es el SHA-256.
<b>ICO</b>	« <i>Initial Coin Offering</i> ». Es un método de financiación utilizado por <i>start-ups</i> y proyectos incipientes para recaudar capital a cambio de entregar tokens a sus inversores.
<b>KYC</b>	« <i>Know Your Customer</i> » es un proceso utilizado por las empresas para verificar la identidad de sus clientes.
<b>MARKETCAP</b>	Capitalización de mercado.
<b>MINERÍA</b>	Proceso de validación e incorporación de un bloque a una blockchain que utiliza el sistema « <i>Proof of Work (PoW)</i> ». Consiste en la resolución de complejos algoritmos matemáticos que requieren de la fuerza computacional de un <i>hardware</i> especializado —minero— a cambio de obtener tokens como recompensa.
<b>NODOS</b>	Ordenadores que participan en una misma red.
<b>PEER TO PEER</b>	« <i>Peer to peer</i> » o « <i>P2P</i> » es un modelo de red distribuida en el que los usuarios pueden conectarse directamente entre sí e interactuar sin la necesidad de un servidor central ni jerarquías —de igual a igual—.
<b>POOL DE LIQUIDEZ</b>	Plataforma DeFi sustentada por <i>smart contracts</i> que facilitan el intercambio y préstamo de criptoactivos sin intermediación.
<b>PROTOCOLO</b>	Conjunto de reglas consensuadas y programadas que rigen la forma en que los nodos de una red comparten la información e interactúan entre sí.
<b>PSP</b>	Un proveedor de servicios de pago es aquella empresa que proporciona métodos de pagos electrónicos para comerciantes y empresas.
<b>SMART CONTRACT</b>	Programa informático que, en virtud de un acuerdo <i>inter-partes</i> u otras funciones atribuidas, se ejecuta de forma automática tras el cumplimiento de las condiciones preprogramadas que incorpora.
<b>STABLECOIN</b>	Criptomoneda que vincula su precio a un activo específico o una cesta de activos y presenta una mayor estabilidad percibida. La mayoría de stablecoins se referencian al valor de una moneda fiduciaria y, en concreto, al dólar estadounidense.
<b>STAKING</b>	Proceso de validación e incorporación de bloques a una blockchain que se rige por el sistema « <i>Proof of Stake (PoS)</i> ». No requiere de fuerza computacional. El mero bloqueo de fondos en un depósito es suficiente para participar y obtener recompensas de manera proporcional a los mismos.
<b>TOKEN</b>	Es un tipo de criptoactivo que se utiliza con fines de inversión — <i>security token</i> — o para acceder a un producto o servicio prestado por su emisor — <i>utility token</i> —.
<b>TOKEN DE GOBERNANZA</b>	Es un tipo de <i>utility token</i> que representa un derecho de voto en una plataforma descentralizada o un protocolo blockchain. Los titulares de estos tokens pueden participar en la toma de decisiones, la administración y la actualización de las características de la plataforma o protocolo en cuestión.
<b>WALLET</b>	Programa que permite almacenar y transferir criptoactivos.
<b>WHITEPAPER</b>	Documento que explica los detalles y la hoja de ruta de un proyecto.
<b>YIELD FARMING</b>	Producto DeFi que remunera el depósito de criptoactivos en un pool de liquidez.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Monllau-Jaques (2018) y Caballero, Ramió y Carrera (2020).

## I. INTRODUCCIÓN

### I.1 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Las nuevas tecnologías avanzan a un ritmo desmesurado y están provocando un cambio de paradigma en muchos ámbitos. En materia financiera, un claro ejemplo son las «Fintech», cuyas innovaciones merecen un estudio pormenorizado. En este contexto, un tema de especial trascendencia y actualidad son las nuevas formas de dinero digital sustentadas sobre la tecnología blockchain. Su aparición ha generado cierta incertidumbre en torno al futuro de las finanzas y los métodos de pago. Es precisamente esta incertidumbre la que me impulsa estudiar las nuevas modelos que se plantean, así como su viabilidad y posible impacto macroeconómico futuro.

Sin embargo, hasta el momento, los trabajos académicos se han centrado en analizar las criptomonedas tradicionales — i.e. bitcoin o ether — o las incipientes monedas digitales de los bancos centrales, siendo exiguos los estudios sobre las stablecoins, una tipología que aúna las características de las dos anteriores y que considero capaz de provocar cambios sustanciales en el funcionamiento de las finanzas tradicionales. Es por esta razón por la que considero oportuno tratar esta materia en concreto.

### I.2 OBJETIVOS

Este trabajo se plantea como un trabajo de carácter descriptivo que realizará un análisis sobre las stablecoins, un tipo de criptomonedas que han surgido como alternativa más segura al resto de criptoactivos. El objeto del trabajo lo constituyen, por tanto, las stablecoins.

El **objetivo principal** consiste en analizar la viabilidad presente y futura de las stablecoins en el marco de las finanzas digitales. A este lo complementan cuatro **subobjetivos**:

- [1] Determinar qué factores de la situación macroeconómica actual influyen en el auge de las finanzas descentralizadas.
- [2] Clasificar y realizar un análisis comparativo de los medios de pago digitales del presente y futuro cercano, centrándonos en las monedas digitales.
- [3] Definir con precisión el concepto de stablecoin y determinar su utilidad, funcionamiento y tipología, completando esta definición con varios ejemplos.
- [4] Identificar los incipientes modelos de monedas digitales soberanas y los motivos de su desarrollo.

### I.3 METODOLOGÍA

La metodología del presente trabajo será de naturaleza mixta, pues incluye tres métodos diferentes: análisis documental, descriptivo y comparativo.

En primer lugar, se realizará una revisión de la literatura existente sobre el objeto de estudio — **método de análisis documental**—. A tal fin, se priorizará el uso de fuentes de información fiables como libros, artículos académicos, informes y bases de datos.

En segundo lugar, la información recabada será expuesta como una transición de lo general a lo particular. El enfoque general nos permitirá identificar y categorizar los nuevos activos digitales que han surgido y, en consecuencia, contextualizar el objeto del trabajo. Posteriormente, el enfoque particular nos permitirá describir el concepto de las stablecoins, clasificarlas, analizar sus riesgos y entender su trascendencia financiera. También se identificarán y describirán varios aspectos relativos a las incipientes monedas digitales públicas —**método descriptivo**—.

Finalmente, se realizará un análisis comparativo que otorgará una visión general sobre el conjunto de activos digitales potencialmente sustitutivos del dinero presente — **método comparativo**—. A partir de este análisis y en base a lo expuesto a lo largo del trabajo, se concluirá sobre la viabilidad presente y futura de las stablecoins — **objetivo principal**—. Estas conclusiones tratarán de ser relevantes, aunque siendo consciente de que, al ser un trabajo inicial sobre el tema, dejarán aspectos abiertos que pueden ser objeto de ulterior investigación.

#### I.4 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El esquema o índice del trabajo refleja que se partirá de conceptos básicos para, posteriormente, abordar el objeto de estudio específico. A tal fin, se divide en seis Títulos adicionales al presente **Título I** introductorio:

- [1] **Título II:** Está enfocado en contextualizar el objeto de estudio. Se dedicará a repasar el origen y la evolución de los criptoactivos, así como a categorizarlos. También se analizará, de forma somera, la tecnología en que se sustentan todos ellos y su relevancia financiera.
- [2] **Título III:** Definirá el concepto de las criptomonedas, distinguiéndolas de otras formas de dinero digital. Asimismo, estudiará uno de los principales inconvenientes de las stablecoins para ser aceptados como métodos de pago: la volatilidad.
- [3] **Título IV:** Estudiará las stablecoins. Detallará su concepto, distinguirá sus tipologías — con descripción de algunos ejemplos—, analizará su utilidad actual y determinará cuáles son los potenciales beneficios de su adopción.
- [4] **Título V:** Traerá a colación las apreciaciones que los organismos internacionales han realizado sobre los desafíos financieros y regulatorios que plantean las stablecoins, con especial enfoque en Libra, una moneda digital estable de alcance global.
- [5] **Título VI:** Versará sobre las monedas digitales de los bancos centrales, la solución pública frente al auge de los criptoactivos. El **Título VI** identificará los motivos de la aparición de las CBDC, detallará los modelos que se están desarrollando y expondrá los desafíos e incógnitas que presentan en la actualidad.
- [6] **Título VII:** El último Título mostrará un análisis comparativo de todas las alternativas digitales tratadas a lo largo del trabajo, previo a las conclusiones finales acerca de la viabilidad presente y futura de las stablecoins. Este Título también volverá a analizar los objetivos planteados en el **apartado I.2** con el fin de determinar su grado de cumplimiento.

## II. LOS CRIPTOACTIVOS Y SU TECNOLOGÍA

### II.1 LOS CRIPTOACTIVOS

#### II.1.1 Origen

El origen de los criptoactivos se remonta a la crisis financiera del año 2008. La desconfianza en el sector bancario avivó — principalmente en Estados Unidos — movimientos anarcocapitalistas y generó — a nivel mundial — un profundo debate sobre la monopolización del mercado monetario (Cabrera y Lage, 2022). En octubre de ese mismo año, dos meses después de la quiebra de Lehman Brothers, fue publicado en bitcoin.org un documento<sup>1</sup> que describía el funcionamiento de la cadena de bloques que da soporte a la primera criptomoneda del mundo. Su autor, Satoshi Nakamoto<sup>2</sup>, aprovechó la desconfianza generalizada provocada por la crisis financiera para crear un sistema de pagos que no dependía de gobiernos ni de bancos.

Bitcoin<sup>3</sup> es un protocolo descentralizado y distribuido que democratiza la toma de decisiones, abarata los costes transaccionales, incrementa la privacidad de los usuarios y garantiza la transparencia financiera (Caballero et al., 2020). Este modelo alternativo prescinde de las ineficiencias de la intermediación y permite a los usuarios enviar dinero de forma rápida a cualquier lugar del mundo mediante bitcoin, un activo digital cuyos movimientos son totalmente trazables.

La trazabilidad de los bitcoins evita su posible duplicidad. Hay que tener en cuenta que, en el mundo tangible, un mismo billete de 10 euros no puede gastarse dos veces pues, al utilizarse, cambia de manos. Sin embargo, las monedas digitales son archivos digitales y, en consecuencia, podrían ser pirateadas al igual que las imágenes, audios y vídeos digitales (Rodríguez, Piñeiro y De Llano, 2018). Así pues, ante el riesgo de que un mismo bitcoin — en lo sucesivo, BTC— fuese duplicado y utilizado dos o más veces por un mismo operador — lo que se conoce como problema de «doble gasto» —, Satoshi Nakamoto consideró necesario crear un sistema de registro encargado de trazar todas las transacciones realizadas con su moneda digital.

#### II.1.2 Evolución

Bitcoin y su tecnología no despertaron mucho interés en sus inicios. Las ventajas que otorgaban — tales como el anonimato, la desintermediación bancaria y la rapidez de las transacciones— únicamente parecían beneficiar a organizaciones criminales dedicadas al blanqueo de capitales o a la financiación del terrorismo.

---

<sup>1</sup> En concreto: «*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*», disponible en: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

<sup>2</sup> Satoshi Nakamoto es el pseudónimo que utiliza el creador de Bitcoin. Su identidad real es aún desconocida y existen numerosas teorías infundadas al respecto.

<sup>3</sup> No se deben confundir los términos Bitcoin y bitcoin. Con el primero, se hace referencia al protocolo o *software* que subyace a la primera criptomoneda del mundo: bitcoin. Esta última, sin embargo, no es más que una moneda digital creada para realizar pagos transfronterizos de bajo coste y sin intermediación bancaria. Las transacciones que los usuarios realizan con esta criptomoneda son registradas en la blockchain de Bitcoin.

Fue a finales de 2017 y principios de 2018 cuando la capitalización que acumulaba el sector de los criptoactivos — aproximadamente 800 mil millones de dólares— comenzó a llamar la atención de los organismos internacionales y las autoridades regulatorias nacionales. Para entonces, ya se había lanzado Tether, la primera stablecoin existente, y se habían creado criptomonedas alternativas o «*altcoins*» que trataban de otorgar una solución a Bitcoin, ofreciendo a los usuarios diseños que aumentaban la seguridad de los registros, la rapidez de las transacciones, el anonimato de los usuarios o la descentralización del sistema, entre otros. Algunas de ellas, como Litecoin, Ripple, Monero o Dash, son aún populares.

Uno de los principales factores que atrajo tanta inversión a este sector fue la aparición de Ethereum, una «*Decentralized Autonomous Organization*» — en adelante, DAO — creada en 2015 que otorgaba una funcionalidad más amplia a la tecnología blockchain. Su cadena de bloques no solo se ha mostrado capaz de registrar transacciones de manera más rápida y eficiente que Bitcoin, sino que también permite la introducción de «*smart contracts*», el desarrollo de «*DApps*» y la creación de «*tokens*». Ethereum ha sentado los cimientos de las finanzas descentralizadas — en lo sucesivo, DeFi — y, desde su aparición, han surgido miles de criptoactivos<sup>4</sup> con utilidades y propósitos diversos.

El **Gráfico II.1** muestra la evolución de la capitalización de mercado o «*marketcap*» de los criptoactivos desde 2014 hasta la actualidad. Se puede observar que, a pesar del interés que despertó este mercado a finales de 2017, durante los ejercicios posteriores sufrió una fuerte desinversión. Esta se debió a factores como la alta volatilidad, las estafas — i.e. Quadriga CX— y la inseguridad jurídica que predominaban en el mercado.

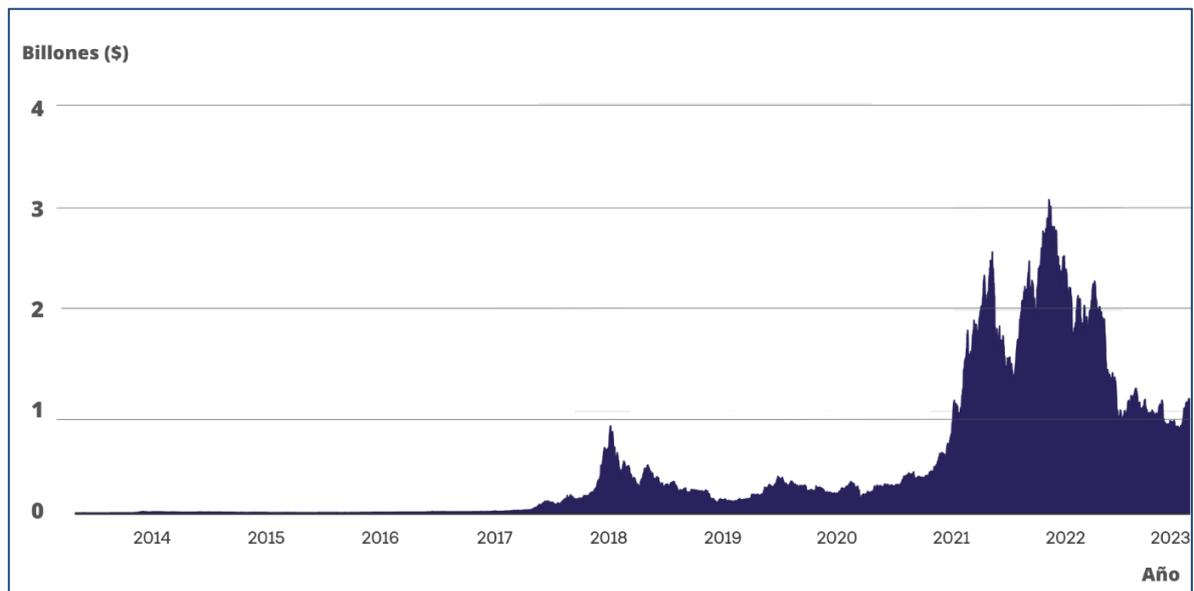
Esta situación cambió durante el ejercicio 2020. En tan solo un año la capitalización aumentó de forma exponencial, pasando de 260 mil millones de dólares en mayo de 2020 a 2,6 billones de dólares en mayo de 2021. Las principales causas que motivaron esta ola de inversión fueron: **(i)** el aumento de los pagos digitales tras la pandemia del COVID-19 y la adopción de las criptomonedas como medio de pago por algunos usuarios de economías emergentes (*vid.* Auer, Cornelli y Frost (2020 a)); **(ii)** el exceso de liquidez en los mercados financieros; **(iii)** el tercer *halving*<sup>5</sup> de Bitcoin; **(iv)** la rentabilidad de la minería; **(v)** la especulación; **(vi)** y la entrada de inversores institucionales al mercado, promovidos por la rentabilidad de los criptoactivos y el potencial de su tecnología.

Poco después, las restricciones de China —uno de los países con mayor número de usuarios y mineros de criptoactivos— a la minería y el uso de criptomonedas, así como las críticas sobre el coste medioambiental de Bitcoin o la similitud del sector con otras burbujas como la de las *punto.com*, causaron una gran desconfianza en los inversores, provocando una reducción del 50 por ciento del *marketcap* en dos meses — de mayo a julio de 2021—. Este retroceso vino posteriormente acompañado de un exponencial aumento de la capitalización hasta alcanzar, en noviembre de 2021, su máximo de tres billones de dólares.

---

<sup>4</sup> En la actualidad existen 12.319 criptoactivos registrados, de acuerdo con los datos de [www.coingecko.com](http://www.coingecko.com) [última consulta: 15 de febrero de 2023].

<sup>5</sup> Hasta el momento han tenido lugar tres *halvings*. En 2012, la recompensa pasó de 50 BTC a 25 BTC; en 2016, de 25BTC a 12,5BTC; y en 2020, de 12,5BTC a 6,25BTC (El Mahdy, 2021). En 2024, la recompensa pasará de 6,25BTC a 3,125BTC.

**Gráfico II.1:** Capitalización total de las criptomonedas desde 2014 hasta 2023

**Fuente:** Adaptado de [www.theblock.co](http://www.theblock.co)

No obstante, la realidad macroeconómica actual, caracterizada por elevadas tasas de inflación y subidas de los tipos de interés, ha causado una reducción de la oferta monetaria y una gran incertidumbre en los mercados financieros globales, siendo el sector tecnológico uno de los más perjudicados. Así, el riesgo que conlleva la inversión en un sector tan incipiente y poco regulado ha vuelto a desanimar la inversión y la especulación en estos activos digitales. En este sentido, desde noviembre de 2021 hasta la actualidad, la capitalización de mercado ha descendido hasta el billón de dólares, lo que supone una reducción de casi un 70 por ciento desde entonces.

### II.1.3 Concepto

Los criptoactivos son archivos digitales que se miden en bits, como los populares JPG, PDF o MP3, con la peculiaridad de que no son duplicables gracias a la tecnología en la que se sustentan. Su término es muy amplio y se utiliza para hacer referencia a gran variedad de activos. Sin embargo, no existe consenso generalizado acerca de su definición (*vid.* Barrio, 2021). Uno de los primeros y más acertados esfuerzos vinieron de la Autoridad Bancaria Europea — en adelante, ABE —, que define a los criptoactivos como sigue:

«activo que: a) depende principalmente de la criptografía y de la DLT o de una tecnología similar como parte de su valor percibido o inherente, b) no está emitido ni garantizado por un banco central o una autoridad pública, y c) puede utilizarse como medio de intercambio y/o con fines de inversión y/o para acceder a un bien o servicio» (ABE, 2019, p.10).

Con esta definición trata de distinguir los criptoactivos de cualquier otro activo virtual <sup>6</sup> que no cumpla con su mismo diseño técnico. Asimismo, es lo suficientemente amplia para abarcar, además de las criptomonedas, cualquier otro tipo de activo digital criptográfico. Ahora bien, aunque hasta ahora son pocos los criptoactivos de carácter público que se han conocido, lo cierto es que la definición anterior excluye a las monedas digitales de los bancos centrales.

A efectos del presente trabajo, considero más acertada la definición que recoge el artículo 3.1 de la Propuesta de Reglamento del Parlamento europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 —en adelante, propuesta de Reglamento MiCA—:

«2) «Criptoactivo»: una representación digital de valor o derechos que puede transferirse y almacenarse electrónicamente, mediante la tecnología de registro descentralizado o una tecnología similar».

#### II.1.4 Clasificación

En los últimos años han surgido criptoactivos de tipología diversa y con una complejidad técnica que ha generado una enorme confusión terminológica y conceptual. Conviene por ello precisar sus conceptos, en aras de categorizar correctamente el objeto de estudio de este trabajo.

Una vez definidos los criptoactivos, cabe clasificarlos. La **Tabla II.1** muestra la clasificación realizada por la ABE, que distingue los criptoactivos en función de su naturaleza pública o privada y, dentro de los criptoactivos privados, entre las criptomonedas y los tokens, con identificación de sus subcategorías.

**Tabla II.1:** Clasificación de los criptoactivos

Criptoactivos públicos	Criptoactivos privados			
	Criptomonedas		Tokens	
CBDC	Sin valor estable	Stablecoins	Tokens de inversión	Tokens de utilidad

**Fuente:** Elaboración propia a partir de ABE (2019) *apud* Barrio (2021)

Teniendo en cuenta que en este trabajo no se realizará un estudio pormenorizado de todas las clases de criptoactivos, sino únicamente de las stablecoins, a continuación se realiza una somera descripción de cada una de las categorías.

<sup>6</sup> El Grupo de Acción Financiera Internacional —GAFI, por sus siglas— define los activos virtuales como «cualquier representación digital de valor que puede ser comercializada o transferida de forma digital y utilizada para fines de pago o inversión» (GAFI, 2021, p.13).

Las «**Central Bank Digital Currencies**» —en adelante, CBDC— son las monedas digitales emitidas y respaldadas por los bancos centrales. Constituyen una forma de dinero fiduciario digital. En la medida en que cumplan las condiciones técnicas de los criptoactivos, estas formarían parte de la clasificación expuesta *supra*.

Las «**criptomonedas**» <sup>7</sup>, son un tipo de criptoactivo diseñado para cumplir las funciones tradicionales del dinero: **(i)** ser una unidad de cuenta, **(ii)** un depósito de valor y **(iii)** un medio de intercambio (Barrio, 2021). No están respaldadas por un banco central, sino que son descentralizadas o están emitidas por una entidad privada. Se puede, a su vez, distinguir entre:

- **No estables o volátiles:** Son aquellas criptomonedas que no emplean mecanismos de estabilización y, por ende, experimentan grandes fluctuaciones de precio. Junto a Bitcoin, otras cadenas de bloques que sustentan criptomonedas volátiles son Litecoin, Ripple o Bitcoin Cash.
- **Stablecoins:** Son criptomonedas que referencian su valor a un activo específico para otorgar a los usuarios una mayor estabilidad percibida. Generalmente, se referencian a una moneda fiduciaria como el dólar. Son el objeto de estudio del presente trabajo.

Los «**tokens**» son fichas o unidades de valor emitidas por una empresa privada, institución, grupo, asociación o persona con el objeto de representar digitalmente bienes físicos, derechos, servicios u otros bienes digitales. Sus funciones son mucho más amplias que las de las criptomonedas, pues otorgan a sus titulares derechos económicos, de gobernanza o de consumo. Suelen emitirse en cadenas de bloques ya existentes y a través de una ICO — «*Initial Coin Offering*» —, con la finalidad de recaudar capital y financiar *start ups* o proyectos tecnológicos incipientes (Barrio, 2021). Aunque existen multitud de tokens, todos ellos pueden ser clasificados en dos subcategorías:

- **Tokens de inversión o «security tokens»:** Representan un derecho de propiedad u otorgan participación en los ingresos futuros de la entidad que los emite o del proyecto que financian. Presentan similitudes con los instrumentos financieros convencionales. Son también tokens de inversión los denominados «*equity tokens*» — conversión en tokens de valores representativos de deuda ya existentes — y los «*asset tokens*» — tokenización de activos reales — (Barrio, 2021).
- **Tokens de utilidad o «utility tokens»:** Proporcionan a sus titulares un derecho de acceso a un bien o un servicio que otorga su emisor. Difieren de los tokens de inversión en que no son fichas que representen una participación o inversión directa en la empresa o proyecto que financian. No tienen el propósito de generar rendimientos futuros a los inversores, sino concederles una utilidad y, simultáneamente, generar una base de usuarios.

---

<sup>7</sup> Las criptomonedas también se denominan «*payment tokens*» o «*currency tokens*» (Barrio, 2021). Sin embargo, conviene evitar esta terminología para evitar confusiones con los tokens *strictu sensu*.

Sin perjuicio de la clasificación anterior, existe gran variedad de criptoactivos subsumibles en más de una de las categorías identificadas anteriormente. Es el caso de ether —en adelante, ETH—, el segundo criptoactivo por capitalización de mercado. Este criptoactivo cuenta con las características propias de un token de utilidad —pues es necesario para acceder a la potencia de cálculo de la máquina virtual de la red blockchain de Ethereum— y, a su vez, es aceptado por algunas empresas y usuarios como método de pago (ABE, 2019).

## II.2 LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN

Bitcoin fue la primera red computacional en utilizar la tecnología blockchain para dar soporte a un activo digital, pero no la única. Es esencial comprender que, más allá de la especulación que gira en torno a los criptoactivos, la tecnología que subyace a los mismos tiene un enorme potencial.

### II.2.1 Concepto

La tecnología blockchain es un tipo de tecnología de contabilidad distribuida o «*Distributed Ledger Technology*» — en lo sucesivo, DLT — que presenta una estructura de cadena, cuyos eslabones entrelazados, denominados bloques, contienen información relativa a una o más operaciones, ya sean registros de transferencias de fondos<sup>8</sup> o la inserción de programas o *smart contracts*<sup>9</sup>. Por consiguiente, la cadena completa forma un gran libro mayor digital que anota toda la información de las transacciones, facilitando el control y la trazabilidad de los saldos y movimientos que hagan los participantes de la red (Caballero et al., 2020; Santiago-Moreno, 2021).

Las cadenas de bloques almacenan de manera descentralizada y distribuida datos digitales que, de manera previa, han sido encriptados (Sánchez e Hinojosa, 2020). Como a continuación explicamos, estas características otorgan gran seguridad y fiabilidad al sistema:

- **Descentralización:** Mientras que en un sistema centralizado la caída o el hackeo del servidor central comprometen el funcionamiento de toda la red o la integridad de todos los datos, en un sistema descentralizado la seguridad de la red no depende de un único nodo. La información se almacena en más de un lugar, de forma que el fallo de cualquier nodo no impide al resto funcionar ni compromete más información de la que almacena.
- **Distribución:** Las cadenas de bloques se apoyan en la tecnología P2P — «*peer to peer*» o de igual a igual —. Cuentan con múltiples nodos iguales que están interconectados y pueden intercambiar información entre sí.

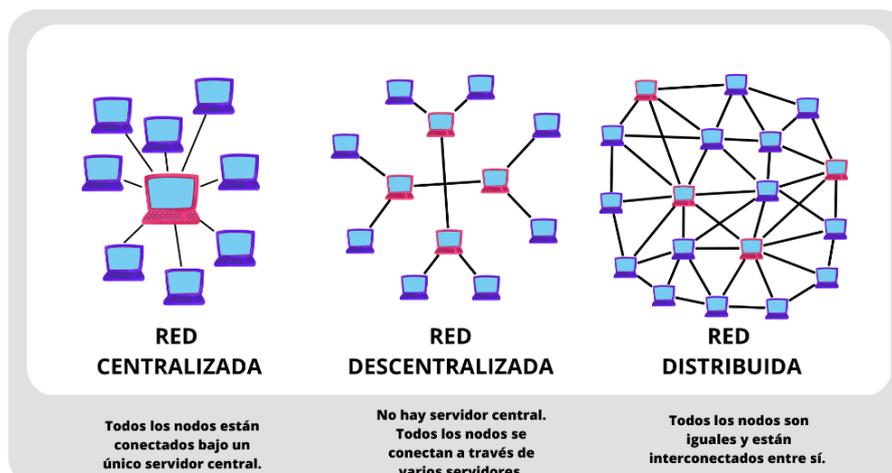
La **Ilustración II.1** muestra una comparativa de los sistemas de red mencionados.

---

<sup>8</sup> En el caso de Bitcoin y demás Blockchain 1.0 o de primera generación.

<sup>9</sup> En el caso de Ethereum o Cardano, que emplean Blockchain 2.0 y 3.0, respectivamente. Estas redes, además de registrar transacciones, permiten la inserción de *smart contracts* y la creación de *DApps*, entre otras funcionalidades.

Ilustración II.1: Tipos de sistemas de red



**Fuente:** Elaboración propia

En un sistema blockchain todos los participantes de la red disponen de una copia original del libro contable y pueden realizar un seguimiento de los datos. Sin embargo, la manipulación del sistema es ardua. Los datos no pueden modificarse o actualizarse por un único usuario — salvo que ostente el control de más de la mitad de los nodos—, sino que han de introducirse tras el consenso de un *quorum* elevado de ellos. De esta manera, sus datos gozan de enorme fiabilidad.

La mayoría de las cadenas de bloques son públicas y de código abierto, por lo que cualquier usuario de la red puede acceder a sus datos, crear bloques y participar en el proceso de consenso. Ahora bien, también es posible instaurar blockchains de carácter privado<sup>10</sup> o de consorcio<sup>11</sup> para restringir el control y acceso. De esta forma, las empresas pueden aprovecharse de sus ventajas y adaptarla a sus modelos de negocio.

## II.2.2 Funcionamiento

La **Ilustración II.2** explica de manera simplificada el funcionamiento de una cadena de bloques. **(1)** En este caso, como se puede observar, un usuario — Aitor — solicita permiso a la red para enviar 1 BTC a otro —Itsaso—. **(2)** Con el fin de mantener su anonimato, la información de la operación es firmada digitalmente por Aitor y encriptada mediante un algoritmo «*hash*». La firma digital desempeña un papel trascendental en la seguridad de las transacciones electrónicas, autenticación de identidad, integridad digital y no repudio. Para construir aquella es preciso emplear un algoritmo de criptografía asimétrica que genere dos claves: una privada y otra pública. La privada únicamente está al alcance de su titular y permite firmar las transacciones. La pública, en cambio, es accesible para cualquier usuario de la red y permite autenticar la firma (Ramos, 2015).

<sup>10</sup> En una blockchain privada los nodos son administrados por una única entidad central y la información solo es accesible y verificable por los participantes autorizados. Un ejemplo de este tipo de red blockchain es la red de JP Coin, una stablecoin que se analizará en el **subapartado IV.6.4**.

<sup>11</sup> Las cadenas de bloques de consorcio están controladas por un grupo de entidades que colaboran de manera conjunta. Los nodos son administrados por los miembros del consorcio y la información es accesible y verificable solo por participantes autorizados. Un ejemplo de este tipo de red blockchain es la red de la Asociación Libra que se analizará en el **Título V**.

(3) Para que la transacción sea registrada, los nodos — que conservan una copia completa y actualizada<sup>12</sup> del libro completo— deben verificar que la operación que Aitor pretende materializar es correcta<sup>13</sup> y, posteriormente, validarla mediante consenso (Turfaundez, 2018, *apud* Sánchez e Hinojosa, 2020). Existen diferentes mecanismos de consenso:

- **Prueba de trabajo o «Proof of Work (PoW)»:** Mecanismo de consenso que recompensa al primer minero que encuentra el «*nonce*», un número de único uso que se utiliza para determinar qué minero tiene mayor fuerza computacional. Los mineros compiten entre sí para resolver un problema matemático, minar el bloque y obtener la recompensa. Es el utilizado por las blockchain 1.0 o de primera generación como Bitcoin. Conlleva un alto gasto energético y consecuente impacto medioambiental.
- **Prueba de participación o «Proof of Stake (PoS)»:** Protocolo de consenso que selecciona de forma aleatoria al usuario — validador — encargado de validar e incorporar un determinado bloque a la blockchain. La probabilidad de ser seleccionado es proporcional a la cantidad de criptoactivos que los usuarios depositan en la red y las recompensas que se otorgan dependen del grado de participación de cada usuario en los procesos de validación. Conlleva un menor impacto medioambiental que el sistema *PoW*.
- **Prueba de participación delegada o «Delegated Proof of Stake (DPoS)»:** Es un protocolo similar al *PoS* pero, en este caso, no todos los nodos participan en la validación. Los validadores, en vez de ser seleccionados de forma aleatoria, son elegidos por los usuarios que depositan sus tokens en la red, delegando así en unos pocos la función de validar e incorporar bloques a la cadena.
- **Prueba de autoridad o «Proof of Authority (PoA)»:** Es un mecanismo de consenso que otorga la función de validación de las transacciones a un grupo limitado y autorizado de nodos — autoridades — que previamente han sido verificados para asegurar su confiabilidad. Este protocolo es propio de cadenas de bloques privadas o de consorcio.

(4) Tras su verificación y validación, la información del negocio se incluye dentro de un nuevo bloque. Como, por lo general, un mismo bloque puede contener varias transacciones, estas se consignan con un sello temporal — hora/minutos/segundos — que permita su registro secuencial.

(5) Una vez validadas todas las transacciones que el bloque es capaz de almacenar, este es identificado en su cabecero con un valor *hash* y adherido a la cadena de forma cronológica<sup>14</sup>. Esta forma de cadena se logra mediante la vinculación matemática de los eslabones: cada bloque ha de incluir, además de su *hash* identificador, el *hash* de su bloque precedente.

---

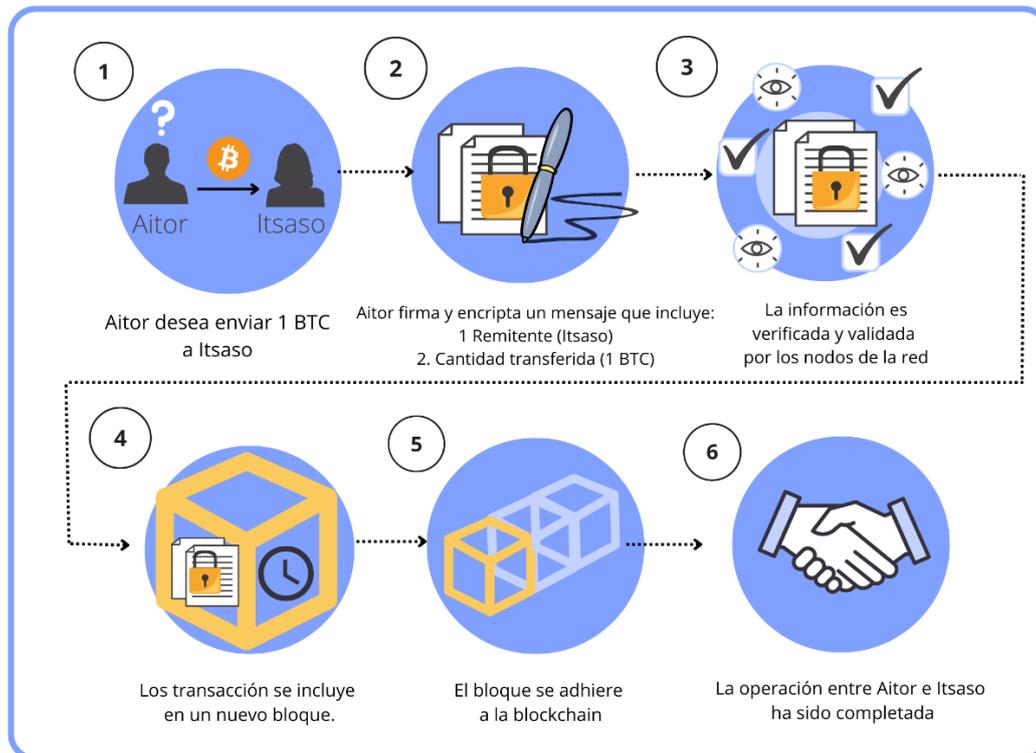
<sup>12</sup> La información contenida en la cadena de bloques se actualiza cada vez que un nodo se conecta a la red (Sánchez e Hinojosa, 2020).

<sup>13</sup> En concreto, deben verificar la primera transacción de un activo, su titular inicial y todos los cambios de titularidad posteriores que se hayan producido hasta el momento actual.

<sup>14</sup> La cadena de bloques se inicia con un primer bloque génesis a partir del cual se van incorporando bloques o eslabones posteriores (Sánchez e Hinojosa, 2020).

(6) Adherido el bloque en la cadena, se confirma la operación y la información consignada deviene inmutable y la operación solicitada por el usuario se ejecuta (Turfaundez, 2018, *apud* Sánchez e Hinojosa, 2020).

**Ilustración II.2:** Funcionamiento de la cadena de bloques



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Bambara y Allen (2018) y Caballero et al. (2020)

### II.2.3 Consideraciones sobre el impacto de la tecnología blockchain

En la actualidad toda operación financiera *inter partes* — ya sean físicas o jurídicas — requiere de la intermediación de una institución financiera. Estas actúan como una autoridad central, custodiando las bases de datos y gestionando los cambios que se derivan de las transacciones. Verifican la identidad de las partes, dan fe de la titularidad de los bienes transferidos y, en última instancia, validan las transacciones (Parrondo, 2018).

Se trata, por tanto, de un sistema centralizado que, como tal, conlleva dos principales inconvenientes. En primer lugar, la opacidad de la información. Los sistemas de información que utilizan las instituciones financieras son privados y el acceso a ellos está restringido. En segundo lugar, es un sistema corrompible. Las personas que en última instancia adoptan las decisiones son identificables y, por poco ético que sea, la realidad es que pueden actuar de forma fraudulenta para ceder a ciertas pretensiones (Boar, 2018).

Frente al modelo convencional, la tecnología blockchain prescinde de la intermediación y traslada el poder de los bancos a los usuarios. Gracias a esta desintermediación, no solo se postula como un sistema financiero más atractivo, sino que también puede otorgar una mayor seguridad, transparencia y democracia (Parrondo, 2018).

Junto a todo lo anterior, el paradigma actual presenta ineficiencias temporales frente a la tecnología blockchain. Mientras que una transferencia transfronteriza por medio de la cadena de bloques más ineficiente — i.e. Bitcoin o Litecoin — tiene una duración aproximada de 30 o 40 minutos, las transferencias electrónicas convencionales requieren, como mínimo, de un día en el ámbito nacional, siempre y cuando este sea hábil. Esta espera puede demorarse incluso hasta los diez días en caso de tratarse de una transferencia internacional (Boar, 2018).

La tecnología blockchain prescinde del exceso de intermediación y de los costes innecesarios. Su uso podría abaratar, por ejemplo, los pagos con tarjeta de crédito que actualmente generan costes anuales a particulares y comercios por la intervención de hasta tres intermediarios: el banco del comprador, el banco del comercio y la entidad intermediaria propietaria de la tarjeta (Boar, 2018).

Si bien es cierto que las cadenas de bloques tienen su origen en las criptomonedas, su funcionalidad no se circunscribe a aquellas, ni tampoco al sistema financiero. Se trata de una tecnología que presenta diversas características positivas — i.e. seguridad, eficiencia, inmutabilidad y transparencia— que también la hacen idónea para ser aplicada en otras áreas (Parrondo, 2018). A continuación comentamos algunas:

- **Contabilidad y auditoría:** El uso de la tecnología blockchain en un sistema de «triple entrada» puede aportar mucho valor a la contabilidad de las empresas (Rodríguez et al. 2018). Los sistemas de triple entrada ya son, de por sí, más fiables que el tradicional sistema de doble entrada, al añadir un intermediario neutral encargado de verificar las operaciones *inter-partes*. Ahora bien, la fiabilidad de este sistema contable puede incrementar mediante la sustitución del intermediario — «neutral» y custodio del libro contable común— por una cadena de bloques en la que todos los participantes de una red — pública o privada— actúan de forma conjunta como «tercero intermediario». Todo ello sin olvidar que esta tecnología permite registrar y verificar numerosas transacciones en tiempo real y, por ende, simplificar y optimizar los procesos de contabilidad y auditoría (Grigg, 2005; Dai y Vasarhelyi 2017).
- **Cadenas de suministro:** Esta tecnología también se presenta como una alternativa idónea para aumentar la trazabilidad de los productos y abaratar los costes en procesos comerciales sofisticados y de gran escala. La tecnología blockchain permite rastrear productos desde su origen hasta su destino, identificando a cada una de las partes implicadas en la operación —proveedores, transportistas o compradores—. En este contexto, el sector alimenticio, podría aplicar esta tecnología para aumentar la transparencia y el control de calidad de sus procesos, evitando así el fraude alimenticio (Santiago-Moreno, 2021).

Por su parte, el sector farmacéutico podría emplearla para evitar la falsificación de medicamentos, asegurar registros de ensayos clínicos o gestionar la cadena de frío de los medicamentos. Y, junto a todo ello, la simple implementación de contratos inteligentes permitiría automatizar los pagos, aumentar la confianza de los operadores y dotar mayor agilidad a las fases de las cadenas de suministro de cualquier sector (Parrondo, 2018; Subirana, 2018).

### III. LAS CRIPTOMONEDAS

#### III.1 CONCEPTO

En aras de definir el concepto de las criptomonedas y evitar confusiones terminológicas, es conveniente distinguir aquellas de otros términos que invitan a confusión. En concreto: «dinero digital», «dinero electrónico» y «moneda virtual».

El término dinero digital o «*digital currency*» engloba cualquier intangible que se emplea como medio de pago digital, ya sea dinero electrónico, monedas virtuales o criptomonedas. Es un concepto genérico que se opone al de dinero físico (Barroilhet 2019).

El concepto de dinero electrónico o «*e-money*» hace referencia al dinero emitido de forma electrónica y que representa un depósito de valor monetario en un dispositivo tecnológico ampliamente utilizado para realizar pagos digitales a entidades distintas de su emisor ([www.ecb.europa.eu](http://www.ecb.europa.eu)). A modo de ejemplo, se utiliza dinero electrónico al realizar pagos por internet a través de PayPal. Este tipo de dinero digital se encuentra ampliamente regulado a nivel europeo<sup>15</sup> y nacional<sup>16</sup>.

Las monedas virtuales o «*virtual currency*» son otra forma de dinero digital. Estas, a diferencia del dinero electrónico, no se encuentran reguladas. Son emitidas y controladas por sus creadores y son utilizadas como medio de pago circunscrita a una comunidad virtual específica (Banco Central Europeo, 2012).

Las criptomonedas son un ejemplo de moneda virtual, pero no la única. El oro del videojuego World of Warcraft o los Nintendo Points son también monedas virtuales que se utilizan como medio de intercambio en sus respectivos videojuegos (BCE, 2012). También son monedas virtuales los puntos derivados de programas de fidelización como TravelClub o los Avios de las aerolíneas Iberia, Vueling o British Airways. En todos estos casos, tras su acumulación, las monedas virtuales pueden utilizarse como medio de pago para adquirir bienes o servicios en las compañías asociadas al programa.

Por último, las criptomonedas difieren del resto de monedas virtuales por la tecnología que sustenta sus transacciones y registros. Esta es precisamente la razón por las que son catalogadas como criptoactivos. Si bien, como se comentaba en el **subapartado II.1.4**, aspiran a ser utilizadas como medio de pago y a cumplir las mismas funciones que el dinero corriente (Barrio, 2021).

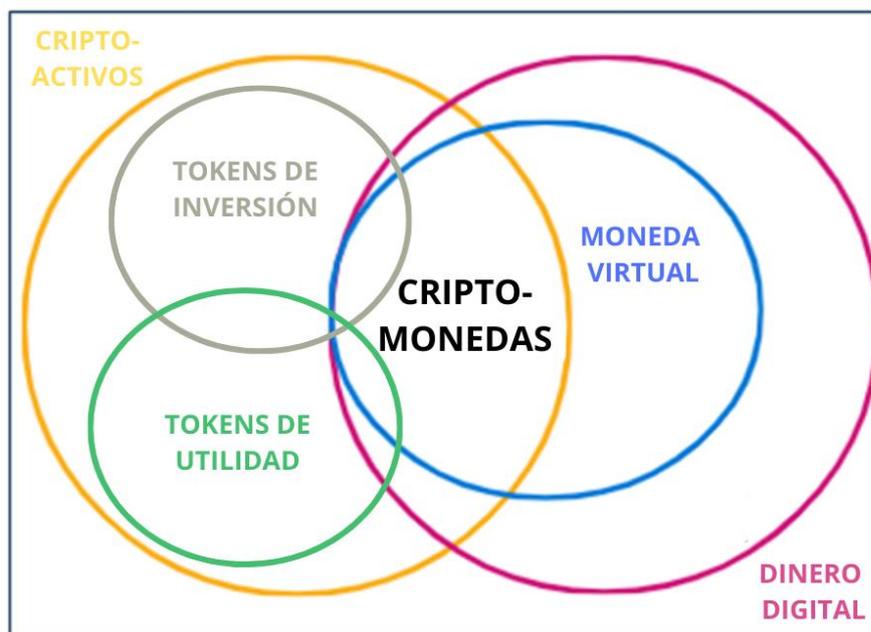
---

<sup>15</sup> Vid. La Directiva 2009/110/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009 sobre el acceso a la actividad de las entidades de dinero electrónico y su ejercicio, así como sobre la supervisión prudencial de dichas entidades, por la que se modifican las Directivas 2005/60/CE y 2006/48/CE y se deroga la Directiva 2000/46/CE.

<sup>16</sup> Vid. La Ley 21/2011, de 26 de julio, de dinero electrónico y, su desarrollo reglamentario contenido en el Real Decreto 778/2012, de 4 de mayo, de régimen jurídico de las entidades de dinero electrónico.

La **Ilustración III.1** muestra la clasificación del dinero digital y los criptoactivos, teniendo en cuenta la explicación otorgada en este apartado y en el **subapartado II.1.4**.

**Ilustración III.1:** Diagrama de Venn entre el dinero digital y los criptoactivos



**Fuente:** Elaboración propia

### III.2 DINERO Y CRIPTOMONEDAS: EL PROBLEMA DE LA VOLATILIDAD

Las criptomonedas prometen cambiar el sistema financiero tradicional y trasladar la confianza en las instituciones financieras a un incipiente sistema financiero descentralizado y basado en el uso de la tecnología blockchain. A tal fin, estas monedas digitales aspiran a ser calificadas como dinero.

Ahora bien, para adquirir tal consideración, las criptomonedas han de cumplir las tres funciones tradicionales del dinero: **(i)** ser una unidad de cuenta o referencia que permita expresar el precio de los bienes y servicios, **(ii)** ser un depósito o reserva de valor que permita ahorrar y preservar riqueza; y **(iii)** ser un medio de pago o intercambio válido y aceptado de manera generalizada. Pero, a pesar de sus aspiraciones, ninguna criptomoneda cumple esta trilogía:

#### 1. Ser unidad de cuenta:

Algunos autores las consideran «*unidad de cuenta — aunque no de curso legal—*» (vid. Barrio, 2021). Sin embargo, en la práctica, ni si quiera su consideración como moneda de curso legal ha logrado que cumplan esta función. Así ha ocurrido en El Salvador, donde la unidad de referencia principal sigue siendo el dólar a pesar de que el bitcoin es aceptado como moneda de curso legal desde septiembre de 2021.

## 2. Ser un depósito de valor:

Esta es la única función que cumplen las criptomonedas. Aunque la volatilidad, la especulación y la falta de regulación impiden su adopción generalizada como depósito de valor seguro y fiable, lo cierto es que pueden ser utilizadas para tal fin e, incluso, pueden ser un instrumento de cobertura idóneo en países con altas tasas de inflación. Además, en el caso concreto de BTC, este cuenta con una oferta limitada de emisión fijada en 21 millones<sup>17</sup>. Esto la convierte en una criptomoneda escasa, razón por la cual muchos la denominan «oro digital».

## 3. Ser un medio de intercambio generalizado:

Algunas compañías como Microsoft, Paypal, Starbucks o Travala han aceptado BTC y otras criptomonedas como método de pago. Además, BTC ha logrado convertirse en un medio de pago legal en El Salvador y la República Democrática del Congo. Sin embargo, su adopción generalizada aun parece lejana. Su volatilidad dificulta que su uso se destine al intercambio de bienes y servicios, más allá de ser un activo especulativo.<sup>18</sup>

El principal óbice para que las criptodivisas sean consideradas dinero de curso legal es, por tanto, la volatilidad de su valor. Esta se vincula, entre otras cosas, a la ausencia de un organismo encargado de regular su valor — descentralización—, a la especulación, al reducido tamaño del mercado de criptoactivos y a la inexistencia de horarios de apertura y cierre en las plataformas de intercambio. Además, estas monedas digitales no representan ningún activo, derecho o pasivo subyacente, por lo que su concepción como activos que contienen «algo de valor» impide confiar en su estabilidad (Barrio, 2021; Santiago-Moreno, 2021).

Bitcoin es la criptomoneda con mayor capitalización de mercado y, por ende, la menos volátil — a excepción de las stablecoins—. Sin embargo, tras analizar el rendimiento de las dieciséis monedas más utilizadas a nivel mundial<sup>19</sup> respecto al dólar estadounidense desde 2010 hasta 2019 y compararlo con el rendimiento del BTC a través de métodos de estadística descriptiva, Tristán-Rodríguez, Guevara-Segarra y Cortez-Alejandro (2019) concluyeron que BTC presenta una volatilidad mucho mayor que las monedas fiduciarias, por lo que es más correcto considerarla una especie de oro digital que una moneda en sí.

---

<sup>17</sup> Actualmente hay un suministro circulante de 19.274.237 bitcoins, lo que representa el 91,78% del suministro máximo de 21 millones que se espera alcanzar en el año 2.140.

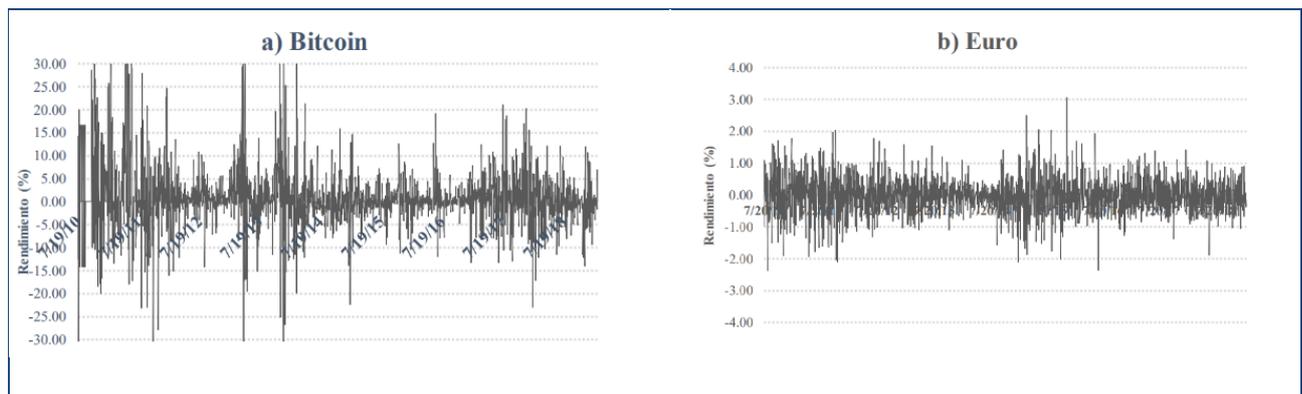
<sup>18</sup> En España, a falta de regulación, la interpretación de la Dirección General de Tributos considera permutas los intercambios realizados con criptomonedas (*vid.* Consulta V-0999-18). En consecuencia, su uso como medio de intercambio, ya sea para obtener otras monedas virtuales u otro tipo de bienes o servicios, quedaría sujeto al IRPF, debiendo tributarse por el incremento —o disminución— patrimonial que se hubiese generado desde la adquisición de la criptomoneda hasta el momento de la permuta. Esta consideración dificulta la adopción de las criptomonedas como medio de pago en nuestro país, haciendo que su uso sea más gravoso que el uso del dinero de curso legal.

<sup>19</sup> En concreto: euro, yen, libra esterlina, franco suizo, dólar canadiense, dólar australiano, dólar neozelandés, corona noruega, corona sueca, peso mexicano, real brasileño, corona danesa, dólar de Singapur, won surcoreano, nuevo dólar taiwanés y rand sudafricano.

En el **Gráfico III.1** se muestra una comparación, por separado, del comportamiento del BTC y del euro con respecto al dólar. El eje abscisas muestra el transcurso en el tiempo, medido en años, desde 2010 hasta 2019. El eje ordenadas, por su parte, muestra el rendimiento de cada activo respecto al dólar. Se puede observar en esta comparación que la fluctuación de precio de BTC es muy superior a la del euro.

Mientras que BTC generó en varias ocasiones rendimientos positivos y negativos de hasta un 30 % respecto al dólar estadounidense, la mayor desviación que experimentó el euro fue de un 3%.

**Gráfico III.1:** Volatilidad de bitcoin y el euro desde 2010 hasta 2019



**Fuente:** Tristán-Rodríguez et al. (2019)

Con el fin de afrontar este inconveniente, surgieron las stablecoins: versiones digitales de las monedas de curso legal que presentan las características propias de las criptomonedas, pero sin experimentar sus elevadas y frecuentes fluctuaciones de valor<sup>20</sup> (G7 Working Group on Stablecoins, 2019).

Estas se postulan como la única alternativa de dinero digital privado capaz de cumplir las mismas propiedades que el dinero corriente. Representan su mismo valor y, por tanto, pueden servir como unidad de referencia, reserva de valor y medio de pago. Además, diversos autores y organismos financieros consideran que tienen potencial para causar un impacto financiero y sistémico relevante (Hernández de Cos, 2019 *apud* Barrio 2021). En el siguiente **Título IV** se ahondará en su estudio.

<sup>20</sup> La estabilidad real de las stablecoins es aún una cuestión controvertida. A este respecto, el estudio realizado por Hoang y Baur (2020, p. 6) concluye lo siguiente: «Las stablecoins son menos volátiles que Bitcoin pero más volátiles que las monedas fiat y el oro a un nivel de frecuencia baja —i.e. diariamente—. Por otra parte, la variación de las stablecoins y Bitcoin es sorprendentemente similar a frecuencias intradía —i.e. 5 minutos—. A pesar de estos hallazgos, (...) — las stablecoins — brindan una estabilidad relativa y comodidad en comparación con las monedas fiat que es apreciada por los inversores en el mercado de criptomonedas».

## IV. LAS STABLECOINS

### IV.1 CONCEPTO

El Consejo de Estabilidad Financiera (2020, p.11) define las stablecoins como criptoactivos «*que pretenden mantener un valor estable con referencia a un activo específico — normalmente dólares estadounidenses—, o una cesta de activos, y proporcionar una estabilidad percibida en comparación con la alta volatilidad de los criptoactivos no respaldados*».

Su categorización es complicada. Mientras que la mayoría de las criptomonedas presentan una serie de características comunes<sup>21</sup>, las stablecoins cuentan con propiedades que las asemejan a los tokens *strictu sensu*: se emiten sobre una cadena de bloques existente, suelen tener un emisor identificable y, generalmente, su valor se respalda mediante activos reales. Sin perjuicio de todo lo anterior, son mayoritariamente consideradas criptomonedas porque su finalidad es común a ellas: ser un medio de pago de uso general, posibilitando la compraventa de bienes y servicios proporcionados por sujetos o entes diferentes a su emisor (ABE, 2019 *apud* Barrio, 2021).

Las monedas digitales estables pueden mantener fijo su precio en relación con un activo específico mediante tres mecanismos de estabilización diferentes. El primero, consiste en respaldar su valor con los activos legales a los que pretende referenciarse. El segundo, consiste en «*sobrecolateralizar*» el valor del token con otro u otros criptoactivos. El tercero, trata de ajustar y controlar el valor de la stablecoin mediante algoritmos. También es posible encontrar emisores que utilicen sistemas híbridos que combinan diferentes mecanismos. El caso más destacable es el de FRAX, que se analizará en el **apartado IV.4**.

Debido a las grandes particularidades que cada categoría presenta, en los siguientes apartados se profundizará en el estudio individual de cada una de ellas.

### IV.2 RESPALDO MEDIANTE ACTIVOS LEGALES

Este sistema consiste en respaldar el valor de la stablecoin mediante activos legales, tales como, monedas fiduciarias, materias primas — i.e. oro o plata —, deuda soberana a corto plazo o una combinación de estos (Delivorias, 2021). En realidad, se trata de una tokenización, es decir, una representación o conversión de un bien tangible en tokens.

El valor de la gran mayoría de stablecoins está vinculado al de una moneda fiduciaria, y, en concreto, al dólar. Aunque actualmente y, en menor medida, también es posible encontrar criptomonedas estables cuyo valor se vincula al de otras monedas «fiat» como el euro — es el caso de TetherEuro o EuroCoin — o la libra — por ejemplo, Poundtoken—.

---

<sup>21</sup> Estas son: **(a)** no están respaldadas por ningún activo real; **(b)** su emisión es descentralizada; **(c)** su uso no requiere de intermediación; **(d)** no son custodiadas ni controladas por un Estado o entidad financiera; **(e)** pueden ser utilizadas en transacciones transfronterizas; **(f)** tienen una cadena de bloques propia; y **(g)** son volátiles (Cabrera y Lage, 2022).

También es posible encontrar stablecoins vinculadas a materias primas. La mayoría de ellas referencian su valor al del oro — i.e. Tether Gold o PAX Gold —.

Para facilitar su estudio, conviene dividir este grupo entre aquellas stablecoins que se respaldan con dinero fiduciario o instrumentos financieros del mercado monetario — *«fiat backed stablecoins»*— y aquellas que lo hacen con materias primas —*«commodity backed stablecoins»*—.

#### IV.2.1 Respaldo con dinero fiat

La forma más sencilla y segura de vincular el precio de una *fiat backed stablecoin* consiste en emplear el modelo *«depository receipt»*, es decir, depositar la misma cantidad de moneda fiduciaria que número de tokens se hayan emitido.

Si, por ejemplo, el objetivo del emisor de la moneda digital es vincular su valor al de un dólar — es decir, en proporción uno a uno —, aquel deberá mantener un depósito en dólares que represente una cantidad equivalente al de los tokens que haya emitido. En otras palabras, consiste en depositar un dólar por cada token emitido. De esta forma, cada token está vinculado a un dólar y, por tanto, su valor está garantizado íntegramente por el emisor, que se compromete a reembolsar su valor nominal en la misma moneda en que fue comprada (Delivorias, 2021).

Este sistema otorga un valor real a las stablecoins y una garantía a sus titulares, ya que pueden canjearlas por una cantidad equivalente del activo tangible que las respalda —sin perjuicio de que su emisor aplique la correspondiente tasa de conversión—. Por ende, su valor es más fiable que el del resto de criptomonedas, cuyo valor únicamente pende de una oferta y demanda especulativa y no representa el valor de ningún activo real.

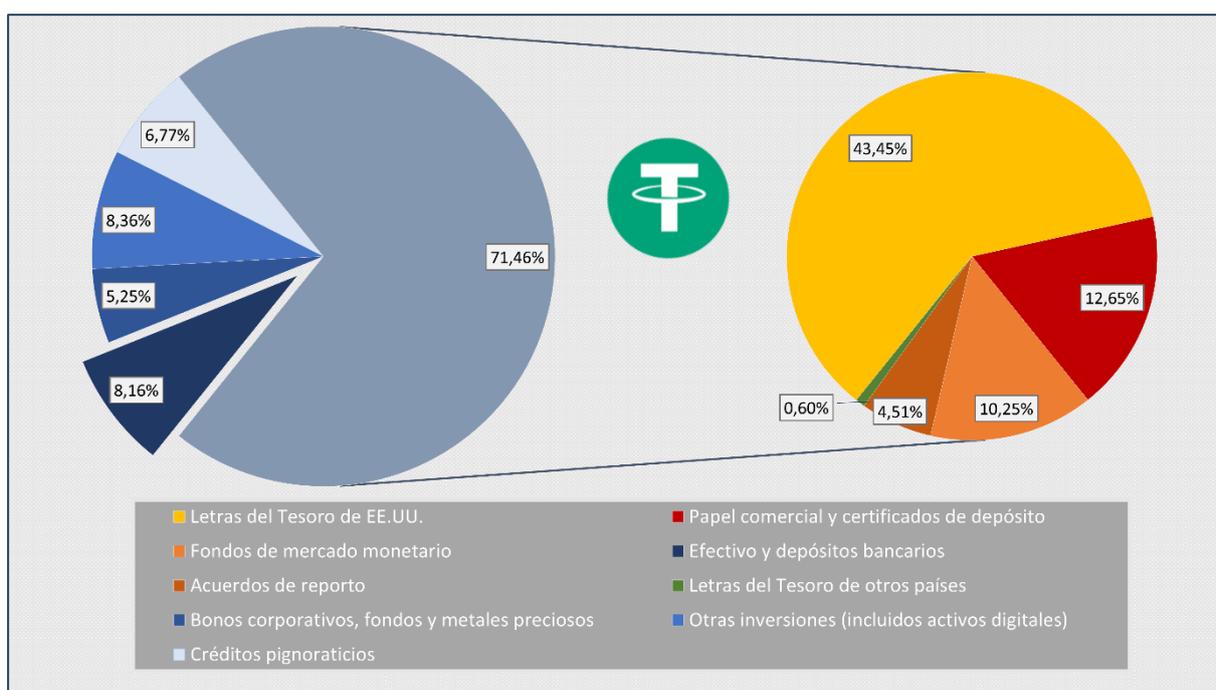
Tether, USD Coin y Binance USD son las stablecoins con mayor capitalización de mercado. Las tres utilizan este mecanismo de estabilización para mantener su paridad respecto al dólar estadounidense. No obstante, ninguna de ellas mantiene en sus reservas una cantidad equivalente de dólares respecto al valor de los tokens emitidos, sino que emplean como respaldo principal deuda soberana a corto plazo y otros instrumentos financieros del mercado monetario. Este hecho ha sido objeto de crítica, poniéndose en cuestión la estabilidad real de este tipo de criptomonedas, así como sus potenciales riesgos de liquidez. Estas apreciaciones serán objeto de estudio en el **subapartado IV.2.3**.

Aun con todo, este es el sistema más común y fiable que se puede encontrar en la actualidad. A continuación, se muestra un desglose de las reservas de cada uno de los emisores de las tres principales *fiat backed stablecoins*. Estos son Tether Limited, Paxos y Circle:

❖ **Tether Limited:** El **Gráfico IV.1** muestra que la oferta total de tokens Tether — en adelante, USD₯ — únicamente se respalda por un 8,16% de efectivo y depósitos bancarios — en torno a 5.400 millones de dólares—. Por el contrario, la mayoría de las reservas están constituidas por títulos de deuda pública a corto plazo. En concreto, el 71,46% de las reservas totales de Tether Limited son letras del tesoro de EE. UU y de

otros países — 44,05% —, pagarés de empresa y certificados de depósito — 12,65%—, participaciones en fondos de mercado monetario — 10,25% — y acuerdos de reporto<sup>22</sup> sobre deuda pública estadounidense— 4,51% —. El restante 20,38% lo constituyen activos como bonos corporativos, participaciones en fondos, metales preciosos, créditos pignoraticios y otras inversiones, incluidas las relativas a activos digitales.

**Gráfico IV.1:** Activos de reserva de Tether USD a 10 de agosto de 2022

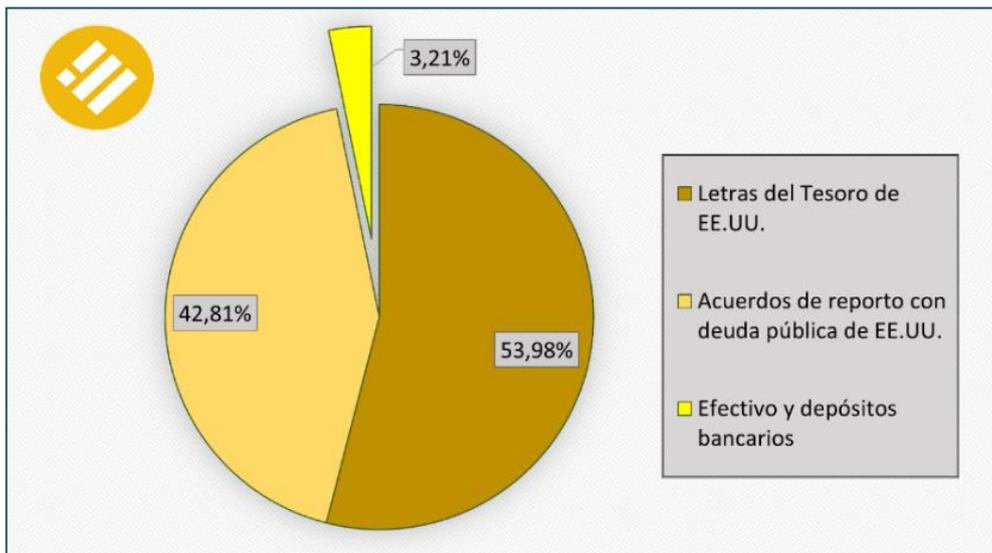


**Fuente:** Elaboración propia a partir de Binder Dijker Otte (2022)

- ❖ **Paxos:** Binance USD —en adelante, BUSD— es la stablecoin de Binance, el «exchange» más popular del mundo. Pese a ello, su gestión está encomendada a Paxos, una compañía que también se encarga de velar por la estabilidad de sus propias stablecoins: Paxos USD y Paxos Gold.

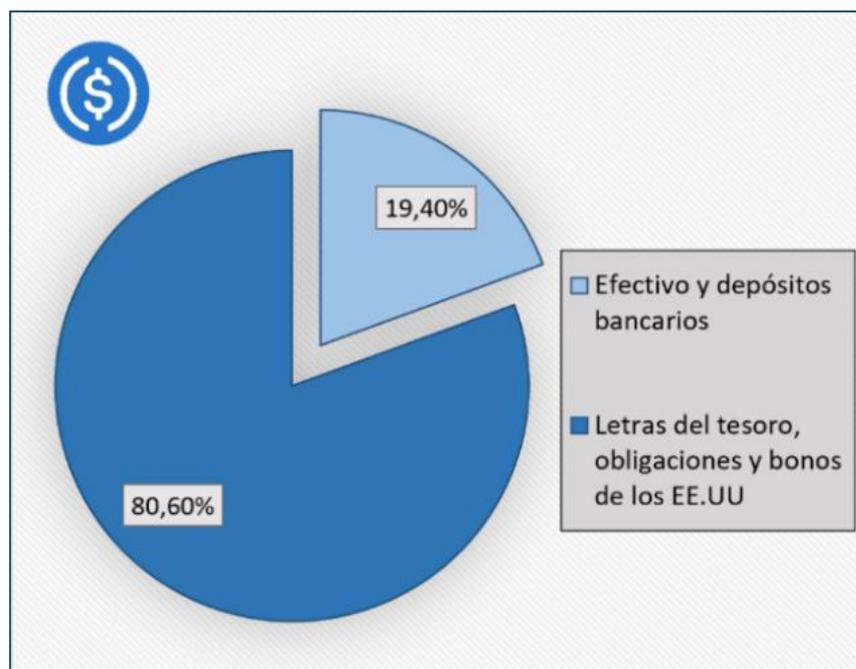
El **Gráfico IV.2** muestra el desglose de las reservas que Paxos ostenta para respaldar los tokens de la stablecoin de Binance. En él se observa que únicamente el 3,21 % de sus reservas están representadas por efectivo o depósitos bancarios y, el resto, lo constituyen Letras del Tesoro — 53,98% — y acuerdos de reporto sobre la deuda pública estadounidense —42,81%—.

<sup>22</sup> Un acuerdo de reporto es un contrato financiero que se utiliza para el préstamo de títulos valor públicos o privados. Una parte —reportador— adquiere de otra —reportado— un título valor y, de forma simultánea, acuerdan realizar la transacción inversa en una fecha específica y a cambio de una prima estipulada.

**Gráfico IV.2:** Activos de reserva de Binance USD a 31 de agosto de 2022

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Withum (2022).

- ❖ **Circle:** El **Gráfico IV.3** nos muestra el desglose de las reservas que Circle mantiene para garantizar la paridad de USD Coin —en lo sucesivo, USDC— respecto al dólar. Esta stablecoin se presenta como la opción más estable y segura, al estar respaldada por un porcentaje mayor de dólares que las dos anteriores —USD₣ y BUSD—. En el gráfico se puede observar que el 19,4 % de la emisión total de tokens está respaldada mediante efectivo o depósitos bancarios. El resto, un 80,6%, lo constituye deuda pública estadounidense a corto plazo que cuenta con un vencimiento medio ponderado de 36 días y medio desde la fecha del informe.

**Gráfico IV.3:** Activos de reserva de USD Coin a 31 de agosto de 2022

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Grant Thornton (2022)

De todo el análisis anteriormente expuesto se puede concluir que la estructura de las stablecoins respaldadas con activos legales presenta cierta similitud con respecto a la estructura de los fondos de inversión monetarios a corto plazo y los «*exchange traded-funds*» — en adelante, ETF— referenciados a un índice de divisas. Los tres invierten en una amplia gama de activos del mercado monetario. Además, los ETF y las stablecoins guardan también cierta similitud en su fácil negociación y liquidez. Estas apreciaciones se han puesto de manifiesto principalmente por la Comisión de Valores y Bolsa estadounidense — SEC, por sus siglas en inglés — a la hora de establecer el marco regulatorio de las monedas digitales estables.

Más allá de estas apreciaciones, la finalidad de las stablecoins difiere de la de estos otros instrumentos financieros, ya que pretenden ser utilizadas como dinero y no para fines de inversión. A efectos de analizar de forma más detenida las similitudes y diferencias que las stablecoins, los ETF y los fondos de mercado monetario presentan, se recomienda observar el cuadro comparativo del **ANEXO I: CUADRO COMPARATIVO ENTRE SETABLECOINS, ETFs Y FONDOS MONETARIOS.**

#### IV.2.2 Respaldo con materias primas

Además de las monedas digitales estables respaldadas con dinero fiduciario, existen también stablecoins respaldadas mediante «*commodities*» como el oro, la plata o el petróleo. El mecanismo de respaldo puede ser tan sencillo como emplear una relación de uno a uno, con un funcionamiento análogo al *depository receipt*, pero sustituyendo el dinero *fiat* por la materia prima en cuestión.

Ejemplos de este tipo de stablecoins son Digix Gold, Paxos Gold y Tether Gold. En estos tres casos, el valor de la stablecoins no está referenciado a una moneda fiduciaria, sino al valor del oro. Al igual que el activo que representan, cumplen la función de depósito de valor, pero tienen menor probabilidad que las stablecoins de dinero *fiat* de ser empleadas como dinero corriente en el futuro, razón por la cual no considero preciso su tratamiento como alternativa real al mismo.

#### IV.2.3 Apreciaciones sobre su riesgo de liquidez

En el **subapartado IV.2.1** ya se ha adelantado que ninguna de las *fiat backed stablecoins* analizadas está completamente respaldada por dólares, sino que todas ellas utilizan una amplia gama de activos como respaldo. En la medida en que el efectivo y depósitos bancarios solo representan una reducida parte de los fondos que sus entidades emisoras custodian, han sido varias las autoridades que han alertado de su riesgo de liquidez y posible insolvencia en caso de una estocástica solicitud masiva de tokens (*vid. Su, 2021*).

Una disminución en el valor de los activos de respaldo de las stablecoins —ya sea por una alteración de las condiciones generales del mercado o por un cambio en el valor fundamental de los activos — podría generar una brecha entre el valor nominal de la stablecoin y el de sus reservas. Esta brecha podría provocar una pérdida de confianza de los usuarios, seguida de requerimientos masivos a los que el emisor debería responder con sus propios fondos. Teniendo en cuenta que Tether y Paxos solo cuentan con un 8,12 y 3,21 por ciento de efectivo, se evidencia una carencia de liquidez en los fondos que podría obligar a las entidades emisoras a vender sus activos a un valor por debajo del mercado — ventas de emergencia — para hacer frente a este escenario. Este movimiento iría seguido de una potencial espiral de liquidez que reduciría aún más sus posibilidades de solvencia. En consecuencia, las *fiat backed stablecoins* han de asegurarse de tener siempre fondos disponibles para cumplir con los reembolsos en todo momento (G7 Working group on stablecoins, 2019).

Sin perjuicio de lo anterior, las cifras anteriores no son alarmantes si las comparamos con las exigencias de liquidez del sector bancario. Tether Limited, Paxos y Circle, únicamente con su efectivo y depósitos bancarios sobrepasan el coeficiente de reservas — 1% — <sup>23</sup> que el Banco Central Europeo exige a los bancos comerciales del Eurosistema. Cabe mencionar además que, a estos efectos, el banco central admite activos líquidos como los instrumentos de deuda a corto plazo que utilizan las stablecoins para respaldar su valor.

Así mismo, la comparación anterior requiere prudencia, puesto que, ante eventuales problemas de liquidez, las entidades financieras cuentan con un acceso directo a la financiación del mercado interbancario y, en última instancia, cuentan con el respaldo de un banco central. Además, los bancos comerciales cumplen con estrictos requisitos de solvencia. Por el contrario, las entidades emisoras de stablecoins no gozan de esta capacidad de financiación ni de los mismos estándares de solvencia. Por esta razón, le ha de ser exigido un mayor coeficiente de caja.

A todo lo anteriormente expuesto cabe añadir que las stablecoins cuentan con depósitos bancarios como respaldo. Por ende, no solo quedan expuestas a su propio riesgo de liquidez, sino también al riesgo de crédito y liquidez de los bancos subyacentes (G7 Working group on stablecoins, 2019).

El riesgo de insolvencia de las stablecoins y su posible impacto financiero tiene especial relevancia por dos cuestiones. La primera, el tamaño de sus balances. Para hacernos una idea, de acuerdo con la Comisión Nacional del Mercado de Valores (2022), tras la fusión

---

<sup>23</sup> Cabe recordar que el coeficiente de caja o coeficiente de reservas es el porcentaje mínimo de activos líquidos que un banco comercial está obligado a mantener en las reservas de su banco central para garantizar su liquidez frente a las obligaciones que mantiene. *Grosso modo*, se calcula como sigue:

$$\text{Coeficiente de caja} = \frac{\text{Reservas mínimas}}{\text{Depósitos}} \times 100$$

En Europa, el denominador lo constituyen: depósitos a la vista, a plazo inferior o igual a dos años, disponibles con preaviso inferior o igual a dos años, valores de renta fija con vencimiento inferior o igual a dos años e instrumentos del mercado monetario.

del banco Unicaja y Liberbank, el grupo se convirtió en el quinto banco de España y alcanzaba, a cierre de ejercicio de 2021, un tamaño de balance de 115 mil millones de euros. Pues bien, si aunamos los balances de Tether y USD Coin, el tamaño del balance resultante alcanzaría los 112 mil millones de euros. De ahí que su insolvencia, separada o conjunta, pueda tener una importante repercusión en el sistema financiero.

La segunda, el carácter sistémico del riesgo. Con este concepto «*nos referimos al riesgo creado por interdependencias en un sistema o mercado, en el que el fallo de una entidad o grupo de entidades puede causar un fallo en cascada, que puede hundir el sistema o mercado en su totalidad*» (Durán, 2018, p.41).

La insolvencia de Tether, Paxos o Circle ante una solicitud masiva de tokens expandiría el pánico a los tenedores de otras stablecoins menos populares y fiables. Este escenario causaría un aumento del volumen de operaciones de las stablecoins, en tanto que los inversores tratarían de buscar activos más seguros en los que refugiar su capital. Además, según el estudio de Hoang y Baur (2020), existe una gran correlación entre el aumento del volumen de operaciones de las seis principales stablecoins y la volatilidad de Bitcoin. Teniendo en cuenta que esta criptomoneda representa el 40 por ciento de la capitalización total del mercado de criptoactivos, su inestabilidad se contagiaría, con gran certeza, al resto de *altcoins* y *tokens*.

Con todo, los emisores de las tres principales stablecoins ostentan deuda pública estadounidense y pagarés de empresa por valor aproximado de 105 mil millones de dólares. Así pues, las ventas de emergencia de sus posiciones podrían también afectar de manera negativa al mercado monetario estadounidense en su conjunto. En este mismo sentido se pronunció en un comunicado la agencia de calificación crediticia Fitch Ratings (2021), afirmando que las tenencias de pagarés de Tether Limited podrían ser superiores a las de la mayoría de los fondos de mercado monetario estadounidenses de primera categoría.

En base a una argumentación similar a la anterior, durante la celebración de la sesión de estabilidad financiera organizada por el Foro Oficial de Instituciones Monetarias y Financieras — OMFIF, por sus siglas en inglés — el presidente del Banco de la Reserva Federal de Boston afirmó que la mayoría de stablecoins no son realmente estables y podrían plantear problemas de estabilidad financiera (*vid.* Rosengren, 2021).

### IV.3 RESPALDO MEDIANTE CRIPTOMONEDAS

Las monedas digitales estables respaldadas con dinero *fiat* o deuda soberana a corto plazo dependen, en última instancia, de las acciones de política monetaria de los bancos centrales. Además, sus reservas pueden verse comprometidas por acciones regulatorias de los gobiernos. Con el fin de paliar estos inconvenientes y escapar del centralismo, han surgido DAOs encargadas de controlar la estabilidad de sus monedas digitales mediante criptomonedas que los inversores o usuarios otorgan como garantía o aval.

Puede resultar paradójico que una stablecoin trate de mantener un precio relativamente estable mediante una criptomoneda extremadamente volátil. Sin embargo, esta cuestión se soluciona mediante un mayor respaldo, lo que se conoce como

«sobrecolateralización». Esta clase de stablecoins requiere de unas reservas de criptomonedas que excedan de la relación 1:1 respecto de los tokens emitidos. De suerte que, a pesar de las fluctuaciones de valor que puedan experimentar las criptomonedas que las respaldan, la moneda digital en cuestión puede garantizar un valor estable en el tiempo (Delivoras, 2021).

Por ejemplo, la stablecoin USDD cuenta con una sobrecolateralización de un 210 % distribuido en TRX, BTC, USD₯ y USDC. En otras palabras, por cada 100 dólares — 92,58 euros — de USDD en circulación, mantiene 210 dólares — 194,41 euros— de otras criptomonedas en las reservas custodiadas por TronDAO.

### ❖ DAI

La stablecoin descentralizada y sobrecolateralizada más popular es DAI, que cuenta con una capitalización de mercado de 5,7 mil millones de dólares. La gestión de la moneda se realiza a través del protocolo Maker, una DApp desarrollada en la red blockchain de Ethereum que utiliza contratos inteligentes para garantizar la paridad de su criptomoneda respecto al dólar.

El protocolo es gestionado por MarkerDAO, un proyecto de código abierto en el que participan personas de todo el mundo que ostentan poder de voto en proporción a los tokens de gobernanza que poseen.

Un usuario puede obtener DAIs de dos formas: en los intercambios — estarían ya creados— o puede crearlos el mismo. Para crear DAIs, el funcionamiento se asemeja a un préstamo pignoraticio, pues se han de depositar fondos por valor superior a la cantidad de DAI que se recibe en préstamo, con la peculiaridad de que el sistema únicamente acepta ciertas criptomonedas como aval o garantía —i.e. BTC, ETH o LINK—. De hecho, hasta la actualización de DAI Multicollateral en noviembre de 2019, la stablecoin únicamente aceptaba ETH como colateral —una estrategia bastante arriesgada, ya que la viabilidad del proyecto dependía completamente de la del proyecto Ethereum—.

Los Maker Vaults son los contratos inteligentes que permiten a los usuarios interactuar con el protocolo Maker y crear los DAI. A ellos se puede acceder mediante plataformas como Oasis.app. En función del criptoactivo depositado, estos contratos inteligentes muestran diferentes opciones de préstamo con su respectivo porcentaje de colateralización —generalmente superiores al 150%—, tipo de interés — hasta un 3% — y umbral de liquidación, entre otros.

Para garantizar la estabilidad de DAI es necesario que el protocolo elimine los tokens sobrantes tras la conclusión de los préstamos, ya sea por su cumplimiento o liquidación:

- 1. Cumplimiento de la obligación:** En este caso, como el usuario ha devuelto el principal del préstamo, el contrato inteligente se ejecuta, descuenta los intereses devengados y devuelve al usuario los criptoactivos resultantes. Posteriormente, el software elimina los DAI devueltos para evitar alteraciones en su valor.

**2. La liquidación del préstamo.** En caso de que el término haya vencido sin cumplimiento o el colateral entregado por el usuario experimente una fluctuación de su valor por debajo del al parámetro de liquidación establecido en el contrato inteligente, el préstamo es liquidado de manera automática. La cuantía sobrante de criptoactivos que se mantienen en las reservas son subastadas de forma interna en la organización y los DAI que se otorgan como contraprestación en la subasta son eliminados.

Este sistema ha conseguido mantener el precio de DAI muy estable en el tiempo. No obstante, la volatilidad no deja de ser un riesgo implícito en este tipo de stablecoins, pues la gestión de colaterales queda sujeta a las constantes fluctuaciones de valor de las criptomonedas de respaldo. Esto, en casos extremos como el desplome o pérdida total del valor de una criptomoneda, podría comprometer la paridad de la stablecoins respecto al dólar. Por ende, a diferencia de las stablecoins respaldadas con activos legales, la viabilidad de esta otra tipología de monedas digitales estables depende de la incierta evolución futura del sector de los criptoactivos.

#### IV.4 SISTEMAS ALGORÍTMICOS

Las stablecoins basadas en este último mecanismo de estabilización de precio no emplean ningún activo como respaldo o garantía. En su defecto, las entidades emisoras emplean contratos inteligentes y complejos algoritmos informáticos para velar por su estabilidad.

Los conceptos técnicos y financieros de estos nuevos mecanismos algorítmicos han supuesto, por el momento, una traba para su uso y aceptación por la comunidad. Además, alguno de los proyectos de stablecoins sin respaldo más prometedoras han colapsado, en perjuicio de la confianza de los inversores y usuarios. Entre ellos, el caso más popular fue el de Terra Luna. No obstante lo anterior, aún existen proyectos que parecen funcionar. Habrá que observar en el futuro si estos proyectos superan la prueba del tiempo.

Actualmente en el mercado existen hasta tres formas de garantizar el valor de una stablecoins algorítmica: el sistema de rebase, el de señoreaje y el híbrido. Los explicamos a continuación:

##### a) Sistema de rebase:

Con el objetivo de mantener el valor de la moneda ligado al activo de referencia, este sistema emplea algoritmos que, de forma automática a las variaciones en la oferta y demanda de la stablecoin, incrementan o disminuyen su cantidad en circulación.

Es decir, si el protocolo está diseñado para que el precio del token (**t**) conserve la paridad con el dólar (**t = 1\$**) y el precio del token es superior al de un dólar (**t > 1\$**), el protocolo añadirá automáticamente más tokens a la red. En caso de que ocurra lo contrario (**t < 1\$**), los reducirá hasta volver a conseguir la paridad (**t = 1\$**). Estos ajustes se realizan directamente sobre los propios monederos de los usuarios titulares del token.

A pesar de su sencillez, por el momento se ha mostrado ineficaz. Ninguna stablecoin algorítmica de rebase ha conseguido mantener su precio completamente estable en el tiempo. Por ejemplo, Ampleforth — en adelante, AMPL—es una stablecoin que emplea el mecanismo descrito con el fin de que el precio de su token mantenga la paridad con el dólar del año 2019 (**AMPL = 1\$ de 2019 = 1.16\$**). Su valor actual es de 1.28\$ y la criptomoneda ha experimentado un máximo y un mínimo histórico de 3,82\$ y 0,32\$, respectivamente.

#### **b) Sistema de señoreaje:**

Este tipo de sistema trata de mantener la estabilidad de su token con el uso de algoritmos y otra u otras criptomonedas volátiles —pero no como respaldo—. Uno de los sistemas de señoreaje más prometedores fue desarrollado por la compañía TerraLab, cuyo ecosistema blockchain ofrecía, entre otros criptoactivos y funcionalidades, una stablecoin denominada TerraUSD — en adelante, UST — que mantenía su paridad respecto al dólar gracias a Terra — en adelante, LUNA—, otra criptomoneda nativa —aunque volátil— del protocolo.

El sistema se basaba en un mecanismo de incentivo que otorgaba oportunidades de arbitraje. Así mismo, era el propio mercado el que, en última instancia, estabilizaba el precio de UST. No era el algoritmo el que ajustaba el valor de la stablecoin de forma directa, sino que, en función de las necesidades del sistema, aquel invitaba a los usuarios a aprovechar las oportunidades de arbitraje entre UST y LUNA. Así pues, en aras de satisfacer los intercambios, el algoritmo quemaba la moneda entregada y acuñaba la cuantía proporcional de la otra criptomoneda. Veámoslo con el **Ejemplo 1**.

**Ejemplo 1.** Si **UST = 0,95\$ (< 1\$)** → El protocolo se encarga de incentivar a los usuarios a intercambiar tokens UST a cambio de Terra (LUNA), con el fin de eliminar tokens UST y aumentar su precio. Mientras que UST tiene un suministro limitado, LUNA se crea de la nada. El incentivo en este caso existe porque se ofrece la conversión de un UST (**1 UST = 0,95\$**) por un dólar (**1\$**) en tokens de LUNA. En caso de que UST fuese superior al dólar (**UST > 1\$**), el incentivo operaba a la inversa.

De esta forma, UST consiguió mantener su paridad con el dólar estadounidense durante dos años — desde noviembre 2020 hasta mayo 2022— acaparando una capitalización máxima de 18 mil millones de dólares. En este tiempo, su compañera LUNA alcanzó un precio máximo de 116\$ y una capitalización de 40 mil millones de dólares. Sin embargo, este sistema acabó colapsando y, actualmente, ninguna de las dos criptomonedas supera el centavo de dólar.

### c) Sistema híbrido

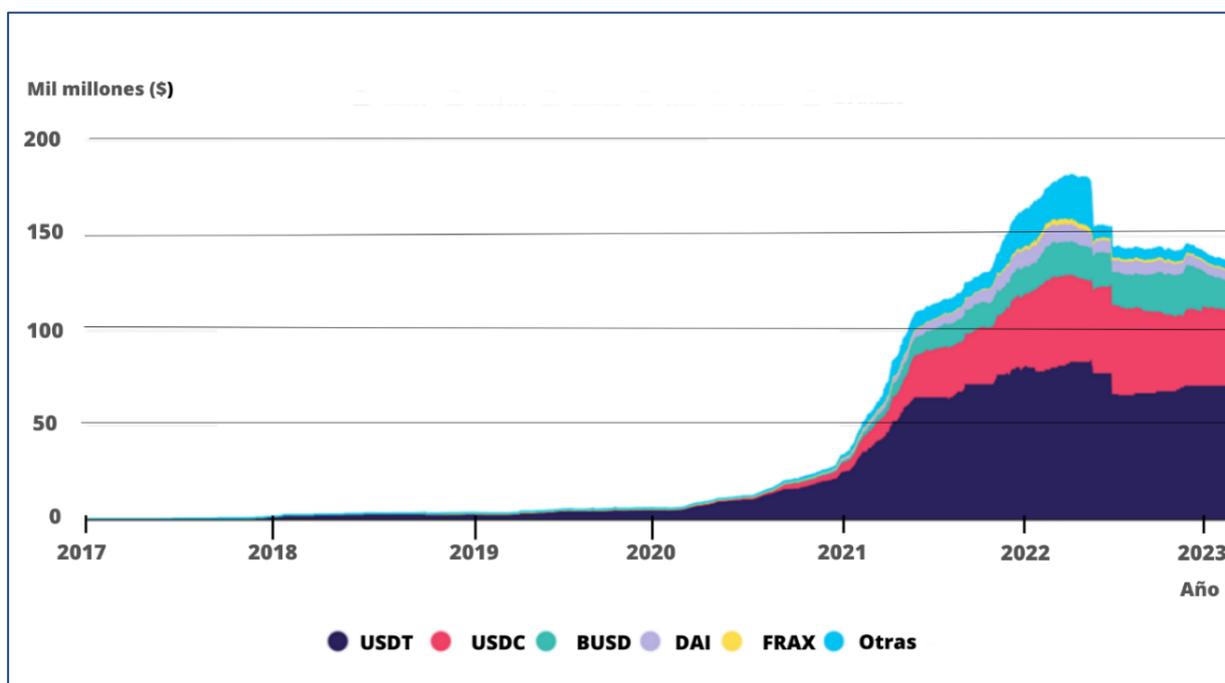
Por lo general, las monedas digitales estables que emplean sistemas algorítmicos no cuentan con el respaldo directo de ningún otro activo. Sin embargo, criptomonedas como FRAX presentan una excepción a esta regla general. Esta stablecoin mantiene su paridad con el dólar mediante el uso sincronizado de los sistemas algoritmos de rebase y el respaldo con reservas de USD Coin —es decir, de otra moneda digital estable—.

Desde su lanzamiento a finales de diciembre de 2020, ha conseguido mantener su precio muy estable, con una desviación máxima de siete céntimos. Actualmente su valor es de un dólar exacto.

## IV.5 CAPITALIZACIÓN

En el **Gráfico IV.4** se puede observar que la capitalización de las stablecoins a lo largo de los últimos dos años ha presenciado un aumento exponencial hasta alcanzar los 138 mil millones de dólares actuales. Este aumento se debe, por un lado, a la evolución que han presenciado en su capitalización todos los cryptoactivos en general —*vid. supra subapartado II.1.2*— y, por otro, a las utilidades que ofrecen las stablecoins —*vid. infra apartado IV.6*—.

**Gráfico IV.4:** Capitalización total de las stablecoins desde 2017 hasta 2023



*Fuente:* Adaptado de [www.theblock.co](http://www.theblock.co)

La siguiente **Tabla IV.1** muestra las cinco monedas digitales estables que mayor capitalización presentan en la actualidad. En ella se puede observar el gran dominio de las *fiat backed stablecoins*. Únicamente USD₯, USDC y BUSD representan el 91,5 por ciento de la capitalización total de las stablecoins. A ellas las siguen DAI y FRAX, que conjuntamente representan casi un 5 por ciento de la capitalización total de las monedas digitales estables.

**Tabla IV.1:** Prelación de las stablecoins en función de su capitalización

STABLECOIN	MECANISMO	PRECIO	MARKETCAP	% s/ MARKETCAP STABLECOINS	% s/ MARKETCAP TOTAL
 Tether	Respaldo con dinero <i>fiat</i>	1,00 \$	68.035.170.022 \$	49,30%	6,07%
 USD Coin	Respaldo con dinero <i>fiat</i>	0,99 \$	41.960.943.288 \$	30,41%	3,75%
 Binance USD	Respaldo con dinero <i>fiat</i>	1,00 \$	16.276.719.363 \$	11,79%	1,45%
 DAI	Respaldo con criptoactivos	0,99 \$	5.799.070.130 \$	4,20%	0,52%
 FRAX	Algorítmica híbrida	1,00\$	1.026.799.459 \$	0,74%	0,09%
TOTAL			133.098.702.262 \$	96,45%	11,88%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en [www.coingecko.com](http://www.coingecko.com)

## IV.6 UTILIDAD

Las stablecoins vinculadas a dinero *fiat* son un puente entre el dinero fiduciario y las criptomonedas. Otorgan la misma estabilidad que las primeras y, de forma simultánea, los beneficios de trazabilidad, desintermediación bancaria, seguridad, bajo coste e inmediatez inherentes a los criptoactivos. Esto las convierte en una alternativa más atractiva que el resto de las criptomonedas, razón por la cual su uso ha sido muy extendido entre los inversores.

Actualmente las stablecoins son las principales proveedoras de liquidez en el sector de los criptoactivos. Se utilizan por su comodidad para invertir, retirar ganancias y, en definitiva, protegerse de la incertidumbre que caracteriza a este mercado, sin necesidad de retirar el capital invertido de los *exchanges*. Sin embargo, esta no es su única utilidad. A continuación se exponen otras muchas ventajas financieras que ofrecen estos activos digitales.

Tal y como se puede observar en la siguiente **Tabla IV.2**, las principales stablecoins del mercado ya cuentan con un volumen diario de operaciones similar e, incluso, superior al de bitcoin y ether. De facto, USD₯ es la criptomoneda más utilizada para realizar transacciones en el mercado de criptomonedas, a pesar de que su capitalización es seis veces inferior a bitcoin y tres veces inferior a ether.

**Tabla IV.2:** Criptomonedas con mayor volumen de operaciones

CRIPATOMONEDA	TIPO	VOLUMEN DE OPERACIONES EN 24 H (a 5 de febrero de 2023)	CAPITALIZACIÓN
 <b>Tether</b>	Stablecoin	27.683.845.985 \$	68.079.361.761\$
 <b>Bitcoin</b>	Criptomonedas sin respaldo	16.846.172.446 \$	445.198.724.520\$
 <b>Binance USD</b>	Stablecoin	7.776.314.125 \$	16.253.133.518\$
 <b>Ethereum</b>	Criptomonedas sin respaldo	6.093.522.484 \$	200.801.141.906 \$
 <b>USD Coin</b>	Stablecoin	2.760.004.278\$	41.999.916.944 \$

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en [www.coingecko.com](http://www.coingecko.com)

#### IV.6.1 Transferencia de fondos

La transferencia de fondos a través de criptomonedas es sencilla y puede realizarse a través de un «exchange» o una «wallet» que soporte la red blockchain que el usuario quiera utilizar. Por lo general, los usuarios optan por usar estas plataformas porque permiten realizar transacciones de forma rápida, prescindiendo de la intermediación bancaria. Sin embargo, la realidad es que no todas las redes blockchain son igual de eficientes.

En la **Tabla IV.3** se muestran las siete cadenas de bloques más populares en la actualidad. En la segunda columna — confirmaciones mínimas requeridas—, se refleja el número de nodos que han de confirmar la transacción para incluirla en un bloque. Cuanto más elevado sea el número, mayor seguridad se otorga a la red. En la tercera columna — tiempo estimado —, se refleja el tiempo que transcurre desde la solicitud de transacción hasta su registro en la cadena de bloques y posterior confirmación.

**Tabla IV.3:** Redes blockchain y tiempo estimado de transacción

REDES BLOCKCHAIN	CONFIRMACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS	TIEMPO ESTIMADO
<b>Bitcoin</b>	3	40 minutos
<b>Litecoin</b>	12	30 minutos
<b>Ether</b>	64	12 minutos
<b>Cardano</b>	15	10 minutos
<b>Polkadot</b>	25	2 minutos
<b>Tron</b>	20	1 minuto
<b>Solana</b>	32	12 segundos
<b>Binance Smart Chain</b>	21	3 segundos

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en [www.kraken.com](http://www.kraken.com); [www.gemini.com](http://www.gemini.com) y [www.bscscan.com](http://www.bscscan.com)

Tal y como se desprende de la tabla anterior, con excepción de la Binance Smart Chain y Solana, el resto de las cadenas de bloques no son inmediatas. Blockchains populares como Ethereum o Cardano suelen tardar entre diez y doce minutos en confirmar una transacción. Bitcoin, por su parte, es insegura e ineficiente; requiere de cuarenta minutos para recopilar cuatro verificaciones. Por consiguiente, el uso de estas redes blockchain es incompatible con la alta volatilidad de los criptoactivos. Su uso no garantiza que el valor de los fondos transferidos permanezca prácticamente estático en el tiempo en que se consuma la transacción. Por esta razón, los usuarios optan por utilizar las stablecoins.

A modo de ejemplo, una transacción realizada mediante la red Ethereum a las 14:17 horas de la fecha de redacción de este párrafo — 12 de enero de 2023— tiene una duración estimada de 12 minutos, por lo que se habría completado a las 14:29 horas. Pues bien, en este tiempo, su criptomoneda nativa ether ha visto su valor reducido en un 2,65% respecto al dólar. Esta variación de precio se muestra en el **Gráfico IV.5**.

**Gráfico IV.5:** Variación del precio de ether (ETH/USD) en velas de un minuto



**Fuente:** Obtenido a partir de [www.tradingview.com](http://www.tradingview.com)

En otras palabras, si a las 14:17 horas de este día un usuario ha realizado una transacción equivalente a 1.000 dólares con ether — 0,71 ETH<sup>24</sup>— a través de la red Ethereum, al confirmarse aquella, la cuenta de destino habría recibido 973,5 dólares — resultado al que habría de restar la comisión correspondiente, que actualmente ronda en torno a 1,28 dólares—.

<sup>24</sup> Esta cifra es resultante de realizar una simple regla de tres, teniendo en cuenta que ETH se intercambiaba a 1.397,86 dólares a las 14:17 horas del 12 de enero de 2023:

$$\frac{(1.000 \$ \times 1 \text{ ETH})}{1.397,86 \$} = 0,71537922 \text{ ETH}$$

Como solución a este problema, la transacción puede realizarse con una stablecoin. Por lo general, estas no cuentan con una blockchain propia, sino que la mayoría han sido incorporadas como tokens ERC-20<sup>25</sup> a la red Ethereum. Algunas como USD $\mathbb{F}$  y BUSD han sido también incorporadas a redes más eficientes como Tron o la Binance Smart Chain, respectivamente. Esto convierte a las monedas digitales estables en la alternativa preferida por los usuarios que desean transferir fondos de una plataforma de intercambio a otra.

A pesar de paliar el efecto de la volatilidad, las stablecoins no solucionan la ineficiencia que experimentan algunas redes blockchain en términos de coste y tiempo, pues quedan sujetas a las mismas condiciones que el resto de criptoactivos.

#### IV.6.2 Remuneración de depósitos

Las DeFi ofrecen una variedad enorme de servicios financieros innovadores. Entre los más destacados están las remuneraciones de los depósitos mediante sistemas como el «*staking*» y el «*yield farming*». El funcionamiento de estos sistemas es similar al de un depósito bancario a plazo fijo, pero con plazos más reducidos — o *sine die*— y con una rentabilidad muy superior a la que se ofrece en el sector bancario. Ello se debe, no solo al evidente riesgo de invertir en las DeFi — un sector con proyectos incipientes y activos muy volátiles —, sino también a la finalidad de cada sistema y el destino que se otorga a los depósitos.

Para hacernos una idea, estos depósitos suelen tener una duración de 30, 60 o 90 días y puede generar rentabilidades anualizadas de hasta un 40 por ciento, en función de la viabilidad del proyecto. Por lo general, los saldos depositados son bloqueados e indisponibles, aunque también es posible realizar un *staking* flexible, es decir, con derecho a obtener el reembolso de los activos al día siguiente de su solicitud. En este último supuesto los intereses ofrecidos suelen ser menores (Binance, 2020).

Su uso comedido los convierte en alternativas muy atractivas para aquellos inversores de criptoactivos que desean mantener estos durante un largo plazo, sin importar la evolución de su precio y a cambio de elevados intereses remuneratorios. Ahora bien, a pesar de los altos rendimientos que estos métodos de inversión otorgan, la enorme volatilidad, unida al bloqueo de los depósitos, supone un inconveniente para cualquier inversor con aversión al riesgo.

La remuneración que ofrecen el *staking* y el *yield farming* puede ser baladí si el valor de la criptomoneda depositada se desploma, cosa que puede ocurrir en cuestión de horas. Un ejemplo reciente tuvo lugar el 9 de noviembre de 2022. Tras la declaración en bancarrota del *exchange* FTX, su token FTT cayó un 74,56% en 24h. Otros criptoactivos como Solana o ChainLink cayeron un 36,99% y un 24,74%, respectivamente (Arroyo, 2022).

---

<sup>25</sup> El estándar ERC-20 se utiliza para crear tokens divisibles dentro de la cadena de bloques de Ethereum. Se trata del estándar más utilizado para crear criptomonedas, ya que permite a estas beneficiarse de la infraestructura tecnológica de Ethereum sin tener que crear la suya propia, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos (Santiago-Moreno, 2021). Los tokens que utilizan este estándar están clasificados de mayor a menor capitalización en <https://etherscan.io/tokens>.

En este contexto, las stablecoins son un activo mucho más atractivo que el resto de las criptomonedas a la hora de optar por este tipo de inversiones. A pesar de otorgar rentabilidades menores, su valor estable otorga una mayor seguridad de retorno que, en los mejores casos, puede oscilar entre un 5 y un 10 por ciento anual. Aun con todo, estas cifras evidencian el riesgo asociado a su incierta viabilidad, a la falta de regulación y a la ausencia de protección en favor de los pequeños inversores.

#### **IV.6.3 Instrumento de cobertura**

En momentos de incertidumbre y alta volatilidad, los inversores pueden convertir sus criptomonedas y tokens de manera rápida en stablecoins. Al tratarse de una conversión entre criptoactivos, no se requieren procesadores de pagos, bancos u otra intermediación, más allá del *exchange* que se utilice para realizar la conversión. Además, estas conversiones suelen ser gratuitas. Así pues, las stablecoins otorgan a los titulares de criptoactivos la posibilidad de mantener el valor y el poder adquisitivo de sus inversiones sin necesidad de convertir aquellos en dinero *fiat* e incurrir en tarifas de terceros (Boar, 2018; Caballero et al., 2020).

Más allá de su utilidad para los inversores, su función de cobertura juega un papel muy relevante en las economías inflacionarias. Algunos ejemplos conocidos son Venezuela, cuya moneda nacional, el bolívar, sufrió una depreciación respecto al dólar de un 74 por ciento durante el año 2022; y Argentina, cuyo peso argentino sufrió una depreciación respecto al dólar de un 41 por ciento durante ese mismo periodo. Así pues, para los ciudadanos de este tipo de países, las stablecoins se postulan como un instrumento idóneo para preservar su riqueza: acceder a ellas es sencillo y su valor es tan fuerte como el del dólar o el euro.

#### **IV.6.4 Transacciones mayoristas interbancarias: JPM Coin**

En junio de 2019, JP Morgan, a través de Onyx, se convirtió en el primer banco global en ofrecer una red blockchain privada para optimizar las operaciones mayoristas entre sus clientes institucionales. El medio de pago es JPM Coin, una stablecoin vinculada al dólar y respaldada por depósitos bancarios.

La moneda digital permite realizar transferencias nacionales e internacionales en cualquier momento y de manera instantánea. Con este sistema la entidad financiera tiene el objetivo de mejorar las compensaciones y liquidaciones interbancarias, facilitar la financiación de sus clientes y aumentar la eficiencia de los pagos entre grandes empresas. Además, la compañía está trabajando en incorporar otras monedas digitales en el futuro (Abraham y Guégan, 2019).

## IV.7 POTENCIAL FINANCIERO

En el apartado IV.6 anterior se ha analizado la verdadera utilidad que hasta ahora se les ha otorgado a las stablecoins. Esta, como ya se ha visto, es limitada y se circunscribe al uso que le otorgan determinados nichos de usuarios y empresas. A pesar de la reducida utilidad que se les ha otorgado hasta el momento, a la vista de sus características, las stablecoins presentan un enorme potencial tanto para acelerar la inclusión financiera de las personas no bancarizadas como para ser consideradas dinero corriente. A continuación ahondamos en estos aspectos.

### IV.7.1 Inclusión financiera

De acuerdo con el informe Global Findex realizado por Demirgüç-Kunt, Klapper, Singer y Ansar (2021), en la última década el porcentaje de titulares de una cuenta<sup>26</sup> financiera ha aumentado en 25 puntos porcentuales a nivel mundial — del 51% en 2011 al 76% en 2021— hasta reducir el número de personas adultas financieramente excluidas de 2 a 1,4 mil millones.

En 2014, el informe anual de Global Findex, vinculaba la exclusión financiera a la falta de recursos económicos, el coste de las cuentas bancarias, la ausencia de documentación exigida por las entidades financieras y los desiertos bancarios, entre otros factores — *vid.* Demirgüç-Kunt, Klapper, Singer y Van Oudheusden (2014) —. Aunque algunos de estos factores persisten, muchos han sido superados por la adopción de métodos de pago digitales que contribuyen a la inclusión financiera mundial y, en concreto, a la de las economías en desarrollo. En este sentido, el **Gráfico IV.6** muestra la evolución mundial de adultos titulares de una cuenta —bancaria o de dinero móvil<sup>27</sup>— desde 2014 hasta 2021.

Tal y como muestra el gráfico, desde 2014 el porcentaje de titulares de una cuenta ha aumentado en 16 puntos porcentuales en las economías emergentes — del 55% en 2014 al 71% en 2021—. De acuerdo con Demirgüç-Kunt et al. (2021), la adopción de cuentas de dinero móvil ha contribuido en ocho puntos porcentuales —la mitad— a este incremento total, siendo los países del África subsahariana los que mayor porcentaje de adopción presentan — el 33% de los adultos son titulares de una cuenta de dinero móvil, frente al 10% de adultos de todo el mundo—. <sup>28</sup>

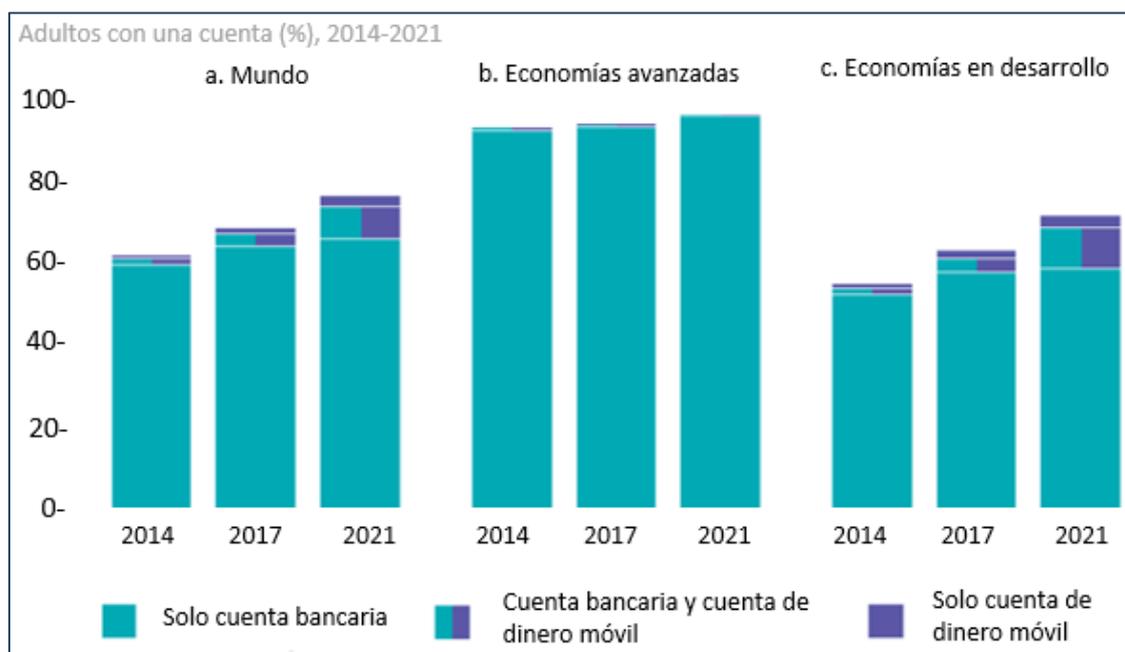
En cambio, las economías avanzadas no han presenciado prácticamente variación alguna en este periodo. Desde 2014 ya contaban, en términos generales, con más de un 90 por ciento de inclusión financiera. Y es que en estos países la digitalización de los pagos ha causado el efecto contrario. Las pocas personas — generalmente de la tercera edad — que sufren la brecha digital experimentan una gran dificultad para acceder al sistema financiero, factor que impide a los países desarrollados alcanzar la plena inclusión financiera.

---

<sup>26</sup> El informe Global Findex de Demirgüç-Kunt et al. (2021) define titularidad de una cuenta como «*la titularidad de una cuenta individual o conjunta en una institución regulada, como un banco, una cooperativa de crédito, una institución microfinanciera, una oficina de correos o un proveedor de servicios de dinero móvil*» (p. 33).

<sup>27</sup> Las cuentas de dinero móvil son billeteras electrónicas que permiten almacenar fondos y realizar pagos digitales o transferencias de dinero a través de un *smartphone* o *tablet*.

<sup>28</sup> En siete años, las economías de Benín y Camerún han duplicado el porcentaje de población adulta titular de una cuenta de dinero móvil, hasta alcanzar el 37 y 42 por ciento, respectivamente. Otros países que presentan elevados porcentajes de adopción de este tipo de cuentas son Gabón — 57% — y Uganda — 54%—.

**Gráfico IV.6:** Cuentas bancarias de dinero móvil en el mundo

**Fuente:** Adaptado de Demirgüç-Kunt et al. (2021)

La razón principal del aumento de dinero móvil en las economías emergentes estriba en el fácil acceso que proporcionan, característica de la que gozan las stablecoins y carecen los bancos comerciales tradicionales (Delivorias, 2021). Las monedas digitales estables pueden obtenerse y utilizarse a través de sus páginas web oficiales, a través de plataformas de intercambio centralizadas —tales como Binance, Coinbase o Crypto.com— o a través de otras cuentas de dinero móvil —como, por ejemplo, las *wallets*—.

En cualquiera de los casos, los nuevos usuarios pueden registrarse de manera instantánea y operar en ellas tras realizar una verificación KYC —«*Know Your Customer*»—. El trámite suele llevar unos diez o quince minutos y puede realizarse desde cualquier *smartphone* u ordenador con acceso a internet. En cuanto a la documentación requerida, basta un con un documento de identidad expedido por el país correspondiente —i.e. el DNI, pasaporte o carné de conducir—. Una vez realizado el trámite, el usuario dispone de una cuenta sin coste de mantenimiento.

Las páginas web oficiales de las stablecoins más allá de depositar, transferir o retirar fondos, no suelen ofrecer más servicios. Los *exchange*, en cambio, permiten invertir en innumerables criptoactivos y acceder a otros muchos servicios financieros, propios o de otras redes centralizadas o descentralizadas. Destacan la remuneración de depósitos, el acceso al crédito e, incluso, el acceso a una tarjeta de débito Visa para «pagar con criptomonedas»<sup>29</sup> y recibir a cambio un porcentaje de «*cashback*».

<sup>29</sup> Técnicamente no se paga con criptomonedas, sino con dinero *fiat*. Al pagar en el comercio correspondiente se aplica una conversión automática no sujeta a comisión.

Estos servicios financieros básicos se aprovechan, además, de la rapidez y la eficiencia económica de la tecnología blockchain, independientemente de que las transacciones sean nacionales o transfronterizas. En consecuencia, aunque carecen de la seguridad que otorga un banco comercial tradicional, las monedas digitales superan las ineficiencias temporales y económicas propias del sector bancario.

Aprovechando todos estos aspectos, las stablecoins pueden convertirse en instrumento capaz de impulsar las economías de países que carecen de un sólido sistema bancario y facilitar así el acceso financiero a millones de personas no bancarizadas (Delivoras, 2021).

#### **IV.7.2 Adopción como dinero corriente**

En el **apartado III.2.** ya se ha comentado cuales son las tres propiedades del dinero. Las monedas digitales estables son una forma de *tokenizar* el dinero corriente, es decir, otorgar a la ciudadanía una versión digital —y privada— del dinero de curso legal. Por tanto, al imitar al dinero fiduciario, tienen potencial para cumplir sus mismas funciones.

Las stablecoins otorgan incluso mayores beneficios que el propio dinero *fiat* bancario, pues el coste de su uso y tenencia es menor. Además, Delivoras (2021), miembro del Servicio de Estudios del Parlamento Europeo, considera que las stablecoins pueden contribuir a la reducción de los costes e ineficiencias temporales de los sistemas de pago actuales. En este sentido, es preciso señalar que las stablecoins se postulan como una alternativa a los sistemas de pago digitales que, de acuerdo con Demirgüç-Kunt et al. (2021), utilizan para realizar o recibir dinero el 95 por ciento de los adultos de las economías avanzadas y el 57 por ciento de los adultos de las economías en desarrollo.

## V. LIBRA DE FACEBOOK

Como veníamos comentando en el anterior **Título IV**, las stablecoins han creado mecanismos de estabilización que permiten eliminar significativamente la volatilidad de los precios. Característica que, hasta hace no mucho, parecía inherente al sector de las criptomonedas. Y ello lo han conseguido sin prescindir de la tecnología blockchain. También se ha comentado en el **subapartado II.2.3** que las ventajas que ofrece esta tecnología son totalmente compatibles con el sistema financiero actual, si bien vislumbran a su vez un nuevo paradigma que elimina el exceso de intermediación al que estamos acostumbrados. Todo ello, unido a los beneficios potenciales que explicábamos en el **apartado IV.7**, hace de las monedas digitales estables una alternativa más atractiva que el resto de las criptomonedas para ser adoptadas de forma generalizada como dinero.

USD $\mathbb{F}$ , la primera stablecoin, surgió en 2014. Sin embargo, las instituciones financieras, autoridades regulatorias y organismos internacionales no se han hecho eco del potencial de este tipo de criptomonedas hasta el último lustro, advirtiendo de las posibles implicaciones financieras de su adopción global, sus riesgos para el sistema financiero actual y la necesidad de su regulación. En este **Título V** se traerán a colación los informes emitidos por el *G7 Working Group on Stablecoins (2019)* y por Arner, Auer y Frost (2020), miembros del Departamento Monetario y Económico del Banco de Pagos Internacional — en adelante, BPI—.

Estos informes se enfocaron — aunque no exclusivamente — en un proyecto concreto: Libra, la moneda digital de Facebook — actual, Meta — que contaba con el apoyo de grandes socios tecnológicos y financieros. Debido al gran volumen de clientes de estas compañías y a su influencia internacional, esta nueva stablecoin presentaba una mayor facilidad que el resto de las monedas digitales para ser adoptada como medio de pago global. De ahí la denominación que el *G7 Working Group on Stablecoins* le otorgó: «*Global Stablecoin*» — en lo sucesivo, *GSC* —.

El proyecto Libra, desde sus inicios, llamó la atención de las autoridades regulatorias y bancos centrales de todo el orbe. A pesar de ser un proyecto que nunca verá la luz, sus tres años de existencia han servido para percatarnos del potencial de las stablecoins y de los desafíos que plantean. A continuación profundizaremos en estas cuestiones.

### V.1 MISIÓN

En junio de 2019 la compañía líder en redes sociales Facebook anunció el *white-paper* de Libra — en adelante, LBR—, una criptomoneda estable con una misión: reinventar el dinero y transformar la economía global. Para sustentar esta moneda, la Asociación Libra<sup>30</sup> desarrolló una cadena de bloques de consorcio capaz de «satisfacer las necesidades financieras diarias de miles de millones de personas» (Asociación Libra, 2019, p.5).

---

<sup>30</sup> La Asociación Libra fue una organización constituida inicialmente por Facebook y otras veintisiete grandes empresas del sector tecnológico, financiero y de las telecomunicaciones. Entre ellas destacan: Visa, Paypal, Mastercard, Visa, eBay, Spotify, Uber y Vodafone.

Desde su surgimiento hasta su disolución el proyecto se ha presentado como una herramienta favorable a la inclusión financiera, alegando que la mayoría de las personas no bancarizadas en el mundo cuenta con teléfono móvil o acceso a internet. También argumentaban que, con LBR, mover el dinero sería tan fácil y barato como enviar un mensaje de texto (Asociación Libra, 2019).

## V.2 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

Inicialmente, LBR fue presentada como una stablecoin multidivisa cuyo valor estaría respaldado por una cesta de activos. En concreto, depósitos bancarios de las principales divisas internacionales — 20% — y títulos de deuda pública a corto plazo — 80% — (Arner *et al.*, 2020; Asociación Libra, 2019). Su mecanismo de estabilización era similar al del resto de *fiat backed stablecoins* estudiadas en el **subapartado IV.2.1**. Ahora bien, a diferencia de estas, Libra no estaría referenciada a una única divisa, sino que su valor estaría referenciado al valor conjunto de los activos de sus reservas y variaría en consonancia con ellos.

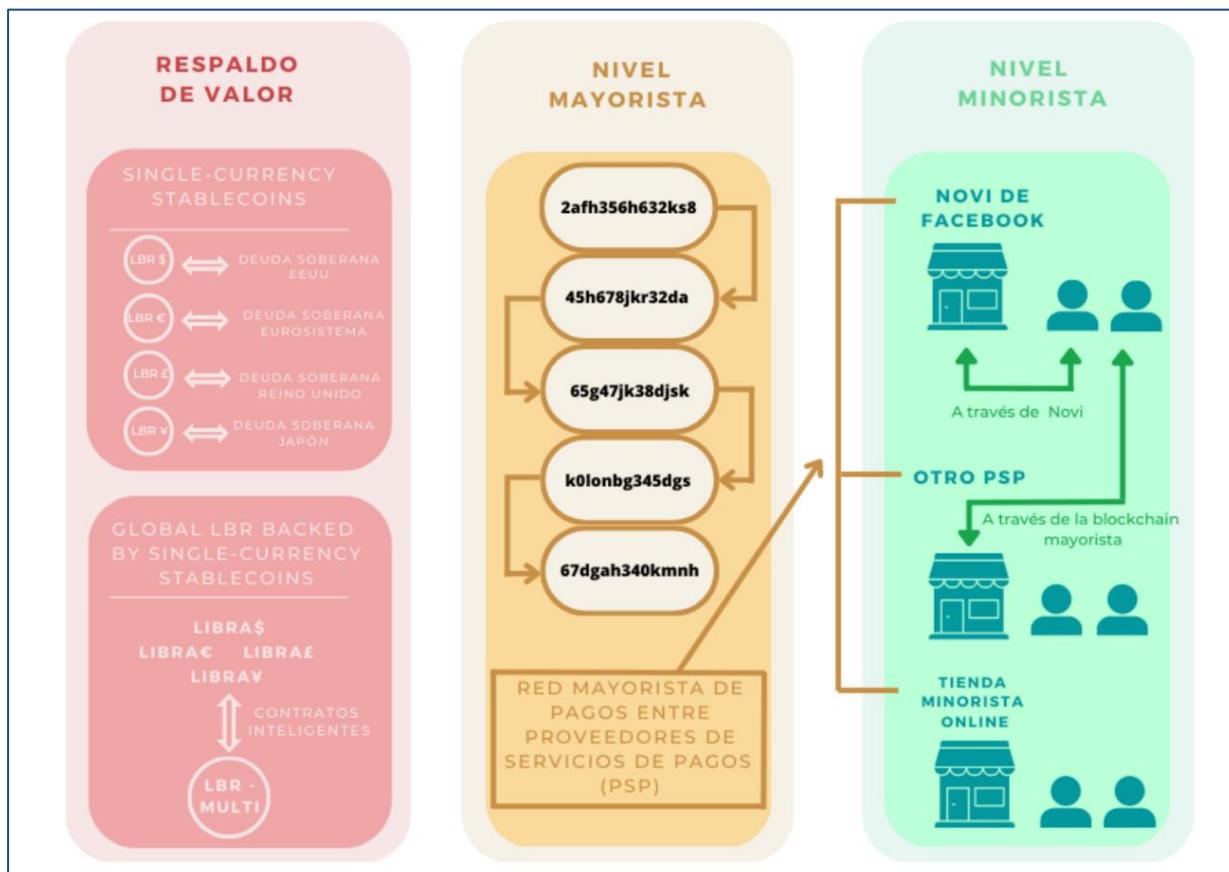
El proyecto no tardó en llamar la atención de organismos internacionales como el G7, que formó un grupo de trabajo —*G7 working group on Stablecoins*— con la función exclusiva de analizar el impacto de las stablecoins y, en particular, de las GSC. Este grupo de trabajo puso de manifiesto, entre otras cuestiones, que Libra podía comprometer la soberanía monetaria del país donde operase, siendo capaz de sustituir las monedas nacionales en caso de alcanzar un volumen de pagos domésticos significativo. Precisamente por esta razón la Asociación Libra publicó, en abril de 2020, una nueva versión de su *white-paper*, dando lugar a Libra 2.0.

Tal y como muestra la siguiente **Ilustración V.1**, Libra 2.0 dejaría de ser una única moneda multidivisa y pasaría a ser una red de pagos compuesta asimismo por otras stablecoins singulares referenciadas a divisas concretas —i.e. LBR-USD, LBR-EUR, LBR-GBP y LBR-JPY—. Mientras que las stablecoins singulares vendrían a ser un símil de USD₴, USDC y BUSD, al utilizar como respaldo la misma moneda o deuda pública a corto plazo del país al que referenciarían su valor, la stablecoin global — LBR — estaría respaldada por estas stablecoins singulares en su conjunto y, para ello, se apoyaría en el uso de contratos inteligentes (Asociación Libra, 2020).

De esta forma, la red Libra trataba de ofrecer el acceso a su moneda nacional en formato digital a las personas y empresas de EE. UU, Europa, Reino Unido y Japón, con el compromiso de ir adoptando más stablecoins singulares. Entre tanto, otorgaba al resto de países el acceso a una stablecoin multidivisa basada en cuatro de las monedas más fuertes a nivel mundial.

Estas monedas digitales se sustentarían sobre una red blockchain de consorcio, cuyos nodos serían gestionados por los socios mayoristas de la Asociación Libra. Su finalidad, en cambio, no era ser una moneda digital mayorista — *wholesale*— sino minorista — *retail*—. A tal fin se creó Novi, un proveedor de servicios de pago — en adelante, PSP — encargado de gestionar las operaciones minoristas y ofrecer un servicio de dinero móvil para empresas y usuarios. Este PSP permitiría a los usuarios tener una billetera digital vinculada a aplicaciones como Messenger, Whatsapp o Intagram, dando acceso directo al sistema a sus más de cuatro mil millones de usuarios en el mundo (Santiago-Moreno, 2021; Kemp, 2022).

**Ilustración V.1:** Sistema de pagos Libra 2.0



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Asociación Libra (2020) y Arner et al. (2020).

Con este nuevo enfoque, la Asociación Libra trataba también de dar solución a la compatibilidad de la red Libra con las futuras monedas digitales de los bancos centrales. En este sentido, expresaban:

«(...) si un banco central desarrolla una representación digital del dólar estadounidense, el euro o la libra esterlina, la Asociación podría sustituir la stablecoin singular correspondiente por la CBDC» (Asociación Libra, 2020, p.11).

### V.3 POTENCIAL IMPACTO FINANCIERO Y DISOLUCIÓN

A pesar del cambio que introdujo Libra 2.0, el proyecto seguía presentando claroscuros. Su alcance global y el poder de sus socios podía perjudicar en gran medida a la competencia de los mercados y a la estabilidad financiera, además de alterar la transmisión de la política monetaria de los bancos centrales (Muñoz-García, 2021). A continuación se recogen las apreciaciones más relevantes expuestas por el *G7 working group*:

- 1. Competencia desleal:** Las Fintech, en general, pueden promover la competencia y brindar más opciones a los consumidores, desafiando el dominio de las instituciones financieras ya establecidas en el mercado. Sin embargo, las GSCs como Libra pueden plantear desafíos para la competencia, en tanto que una concentración significativa del mercado y las altas barreras de entrada derivarían, con gran certeza, en la monopolización de los sistemas de pago digitales.
- 2. Impacto en la estabilidad financiera:** En el caso concreto de Libra, al tener un diseño similar a las *fiat backed stablecoins*, estaría sujeta al mismo riesgo de liquidez que comentábamos en el **subapartado IV.2.3**. Debido a su adopción generalizada y uso global, la disminución de su valor en caso de insolvencia o pérdida de confianza podría tener un efecto sobre la riqueza de sus titulares y afectar a las instituciones financieras directamente expuestas a Libra. Todo ello, causando un impacto sistémico en muchos otros mercados financieros, además del monetario. Asimismo, sus ineficiencias o interrupciones técnicas podrían causar un gran impacto en la economía real de todos los países.
- 3. Afectación a la transmisión de la política monetaria:** La adopción generalizada de una GSC como depósito de valor podría neutralizar los efectos que tienen en la economía los ajustes que realizan los bancos centrales sobre los tipos de interés. Además, el uso de las GSCs como unidad de cuenta internacional podría causar una fuga de capitales desde los países menos desarrollados a los países avanzados, reduciendo aún más la efectividad de la política monetaria nacional y afectando a la soberanía monetaria de los países emergentes. Por consiguiente, el uso generalizado de Libra — multidivisa o singular— como medio de intercambio podría reducir de manera significativa el uso de dinero *fiat*, siendo las economías emergentes las más perjudicadas.

A razón de todo lo anterior, el proyecto ha sido sometido a una constante monitorización por parte de Estados Unidos y la Unión Europea. También ha sido objeto de críticas por parte de autoridades regulatorias y bancos centrales de economías emergentes.

Desde la creación de Libra, la compañía Meta ha tratado conciliar las arduas condiciones impuestas e, incluso, desvincularse del proyecto para garantizar su independencia. En consecuencia, en mayo de 2020 la compañía rebautizó su stablecoin con el nombre Diem. Su misión y funcionamiento, sin embargo, nunca han variado.

A pesar de los esfuerzos de la Asociación Diem, tras realizar una prueba piloto con su stablecoin referenciada al dólar, el proyecto cesó en enero de 2022 con la venta de su tecnología al banco Silvergate Capital por 200 millones de dólares. La falta de apoyo de las autoridades regulatorias y las arduas condiciones impuestas han sido las principales causas de que esta GSC nunca haya sido lanzada al mercado. A pesar de ello, su corta existencia ha aportado mucho a este sector, como se comentará a continuación.

#### V.4 DESAFÍOS FINANCIEROS Y REGULATORIOS DE LAS STABLECOINS

La aparición de Libra provocó escepticismo en los organismos internacionales y autoridades nacionales, causando su pronunciación en torno a las stablecoins. Ahora es conocido el desafío legal que suponen, su impacto financiero, su potencial para convertirse en una alternativa a los sistemas de pago tradicionales — o, al menos, ser compatible con ellos — y el temor a su adopción global. La **Tabla V.1** recoge un resumen de las principales apreciaciones que realizaron el grupo de trabajo del G7 y los miembros del Departamento Monetario y Económico del BPI.

Las consideraciones de estos organismos no solo son ahora conocidas, sino que han evidenciado una problemática real: la pugna por el dinero digital futuro. Las stablecoins manifiestan un mayor potencial de adopción que las criptomonedas volátiles de la primera ola, las cuales fueron pronto descartadas como método de pago, a pesar de los avances que evidenciaba su tecnología.

Muchas stablecoins como Tether, USD Coin, BUSD y DAI son ejemplos de iniciativas privadas viables hasta el momento. De forma conjunta, las monedas digitales estables cuentan con una capitalización de mercado de 138 mil millones de dólares y, aunque su uso aun es limitado y no tan global como podría haberlo sido Libra — razón por la cual tampoco han sido objeto de tanta monitorización—, son millones los usuarios que se aprovechan de las ventajas transaccionales que ofrecen.

El potencial de estas iniciativas privadas ha provocado una enorme movilización en el sector financiero. Tanto entidades financieras como bancos centrales parecen estar de acuerdo en que no solo procede establecer un marco regulatorio, sino que también es preciso anticipar soluciones públicas que impidan la adopción generalizada de las stablecoins. El estudio de estos modelos públicos se abordará en el próximo **Título VI**.

**Tabla V.1:** Riesgos y desafíos de las stablecoins para las políticas públicas

RIESGOS Y DESAFÍOS PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	
<b>HETEROGENEIDAD</b>	El diseño y estructura de cada stablecoin es diferente. Su heterogeneidad exagera a las autoridades regulatorias por la diversidad de riesgos que plantean estas monedas digitales.
<b>SEGURIDAD JURÍDICA</b>	Una stablecoin requiere de términos legales claros que definan y regulen, con certeza y previsibilidad, su funcionamiento. Derechos y obligaciones ambiguos podrían provocar una pérdida de confianza sobre las stablecoin y afectar a la estabilidad financiera. Además, su carácter transfronterizo puede causar conflictos de competencia jurisdiccionales.
<b>NATURALEZA</b>	La naturaleza jurídica de las stablecoins puede variar. En la mayoría de los casos son consideradas un equivalente monetario o e-money. En otros, pueden ser categorizadas como valores o instrumentos financieros.
<b>GOBERNANZA</b>	La estructura de la gobernanza de su tecnología debe estar claramente definida y ser transparente. En caso de ser compleja, podría obstaculizar su avance y desarrollo. Ahora bien, una buena gobernanza podría mejorar y democratizar la toma de decisiones.
<b>AML/CFT</b>	Las criptomonedas, incluyendo las stablecoins, pueden crear nuevas oportunidades para el lavado de dinero, la financiación del terrorismo y otras actividades ilícitas. En este sentido, es esencial que cumplan con los más altos estándares internacionales para el AML / CFT.
<b>SISTEMAS DE PAGO</b>	Los bancos centrales y autoridades regulatorias han de velar por la seguridad y eficiencia de estos sistemas de pago. En caso contrario, su incorrecto diseño puede suponer un riesgo sistémico y afectar negativamente a la economía real.
<b>CIBER-SEGURIDAD Y RESILIENCIA OPERATIVA</b>	Algunas billeteras de criptoactivos y plataformas de comercio han demostrado ser susceptibles al fraude, robo u otros incidentes cibernéticos. La seguridad cibernética y la resiliencia operativa son aspectos clave para la confianza de los sistemas de pago.
<b>INTEGRIDAD DE MERCADO</b>	Su falta de madurez y de supervisión puede dar lugar a manipulaciones de precio, desplomes en su valor —i.e. caso de Luna— u opacidad de sus reservas — i.e. caso de Tether—. Es necesario, por tanto, exigir a sus emisoras requisitos de solvencia, liquidez y transparencia con el fin de garantizar el valor de sus tokens y la seguridad de su uso diario.
<b>PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS</b>	Las autoridades han de asegurar el cumplimiento de las normas de privacidad, protección y procesamiento de datos por parte de las entidades emisoras y <i>exchanges</i> .
<b>PROTECCIÓN DEL CONSUMIDOR O INVERSOR</b>	Es necesario garantizar la protección y adecuada información de los consumidores e inversores en relación con los riesgos de estos activos y sus derechos de reembolso.
<b>FISCALIDAD</b>	La incertidumbre sobre el estatus legal y tratamiento fiscal de las stablecoins supone un desafío para las administraciones tributarias de los Estados. Además, la desintermediación y el anonimato que otorgan las cadenas de bloques públicas pueden facilitar la evasión fiscal.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de G7 Working Group on Stablecoins (2019) y Arner et al. (2020)

## VI. LAS MONEDAS DIGITALES DE LOS BANCOS CENTRALES

### VI.1 CONCEPTO

Las monedas digitales de los bancos centrales — *Central bank digital Currencies* o CBDC— son consideradas mayoritariamente como una nueva forma de dinero, es decir, «un pasivo del banco central, denominado en una unidad de cuenta existente, que sirve tanto de medio de cambio como de depósito de valor» (Coëuré y Loh, 2018, p.3). Por tanto, las CBDCs serían, junto a los billetes y las reservas bancarias, la tercera forma de dinero del banco central y, por ende, de la base monetaria (Lastra, 2022).

De forma resumida, los billetes son activos físicos — no digitales — que se pueden utilizar para realizar pagos anónimos por cualquier ciudadano. Las reservas bancarias son los depósitos que las entidades financieras mantienen en el banco central por motivos regulatorios — reservas mínimas requeridas — o por gestión de liquidez —reservas excedentes—. Son digitales y su acceso está limitado a aquellas. Además, a diferencia de los billetes, las reservas son remuneradas.

Como es sabido, a las formas de dinero de los bancos centrales se suma el dinero creado por los bancos comerciales. Con la emisión de las CBDCs, algunos autores plantean la sustitución plena de los depósitos bancarios por depósitos minoristas en los bancos centrales que permitan democratizar las finanzas. De esta forma, no solo se evitarían los riesgos de liquidez e inestabilidad inherentes al sistema bancario, sino que podría otorgarse la provisión del dinero de forma exclusiva al sector público, diferenciándola de las funciones de provisión de crédito y financiación propias del sector privado (Lastra, 2022). Esta visión se corresponde con el diseño del modelo de CBDC *retail* directo que se analizará en el siguiente **apartado VI.2**, junto con otros modelos que se están desarrollando.

### VI.2 MODELOS

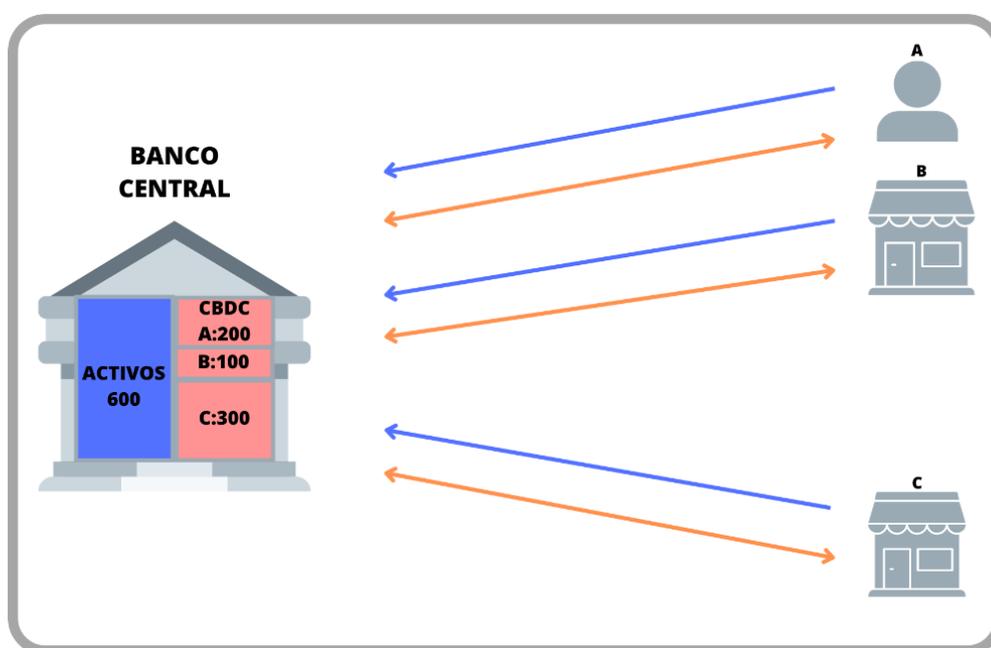
Los modelos de *CBDC* se clasifican en función de su accesibilidad. Dependiendo de su acceso, universal o restringido, se pueden distinguir dos tipos de monedas digitales públicas:

- 1. *CBDC retail* o minoristas:** Su objetivo es servir como medio de pago universal para las personas nacionales del banco emisor, siendo también susceptible de acceso a extranjeros —con o sin condiciones—. Es un modelo que trata de complementar al dinero efectivo y aproximarse a su función, de ahí que algunos autores las denominen *cash-like* (*vid.* Ayuso y Conesa, 2020). Podrían ser utilizadas por cualquier persona o empresa, no serían remuneradas y constituirían un derecho directo frente al banco central. Sin embargo, a diferencia del dinero efectivo, este modelo no garantiza el anonimato.
- 2. *CBDC wholesale* o mayoristas:** Este modelo tiene el objetivo de mejorar la eficiencia de los sistemas de pago de las operaciones interbancarias mediante un sistema *peer-to-peer* de dinero tokenizado al que solo tendrían acceso los operadores del mercado monetario. Mientras que el modelo *retail* se asemeja al efectivo, el modelo *wholesale* trata de aproximarse a las reservas bancarias, por lo que su remuneración es plausible.

El primer modelo — minorista — es el que más se asemeja a la finalidad de las stablecoins actuales y a la misión de Libra. Su diseño admite, a su vez, tres categorías dependiendo del sistema implementado para registrar las transacciones y ofrecer los servicios financieros minoristas:

a) **Directa:** Es un sistema de pagos que elimina la intermediación. La CBDC constituiría un crédito frente al banco central, que es el encargado de gestionar todas las transacciones a través de un DLT central y ofrecer los servicios minoristas. Cualquier ciudadano o empresa podría tener acceso a un depósito en el banco central y gestionar desde allí sus fondos. Es, pues, un sistema que otorga un enorme control monetario al banco central (Auer, Cornelli y Frost, 2020 b)). La **Ilustración VI.1** muestra de manera gráfica el funcionamiento del sistema de pagos *wholesale* directo:

**Ilustración VI.1:** Sistema de pagos *wholesale* directo

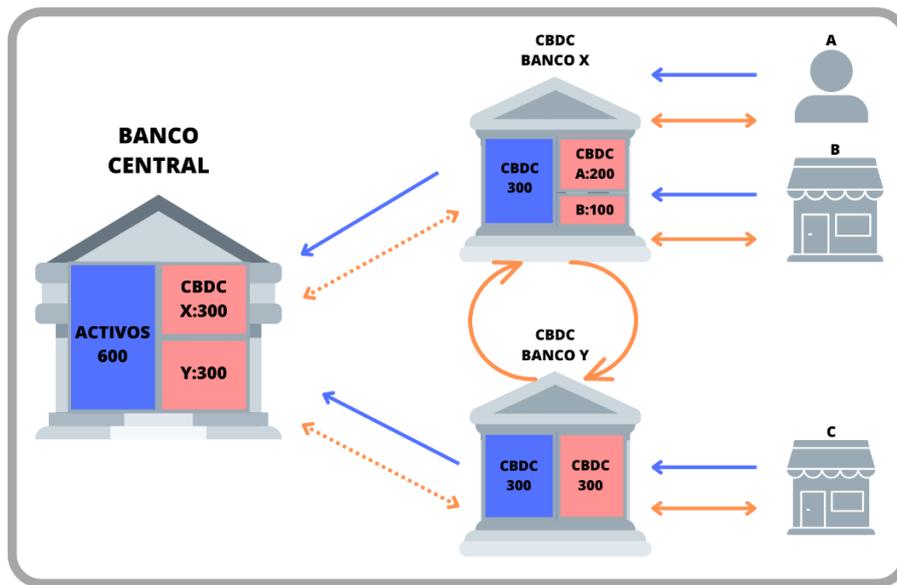


**Fuente:** Elaboración propia a partir de Auer et al. (2020 b)

El acceso universal y la desintermediación bancaria permitirían garantizar completamente los depósitos por parte del banco central y reducir o incluso eliminar los riesgos de crisis financieras sistémicas, evitando corralitos bancarios y allanando el camino a una regulación más laxa del sector financiero. No obstante, se trata de un modelo más ineficiente y proclive al colapso, debido a la excesiva centralización del banco central.

b) **Indirecta:** Es un diseño que se asemeja al sistema convencional. Los bancos comerciales actúan como intermediarios. Gestionan y registran las transacciones de sus clientes y el banco central únicamente controla los saldos de las entidades financieras mediante una DLT «mayorista». La CBDC constituye en este caso un derecho de crédito contra la entidad financiera (Auer et al., 2020 b)). La **Ilustración VI.2** muestra de forma gráfica el sistema:

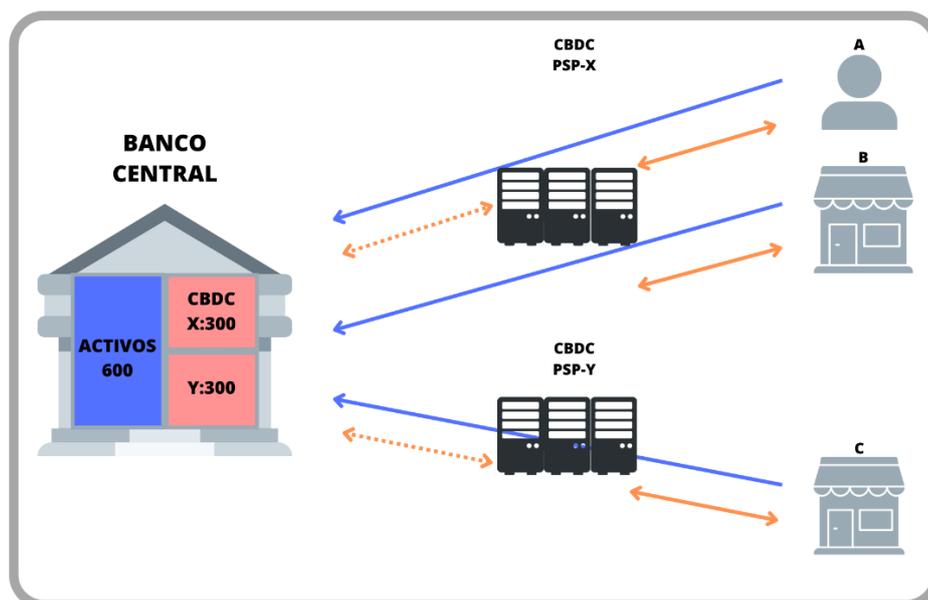
**Ilustración VI.2:** Sistema de pagos *wholesale* indirecto



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Auer et al. (2020 b))

c) **Híbrido:** Este diseño trata de encontrar el equilibrio entre los otros dos modelos. Los sistemas de pago son ofrecidos mediante PSPs intermediarios que gestionan los pagos minoristas. No obstante, en caso de reclamaciones de retiro, el responsable es el banco central, pues las CBDCs constituyen un crédito directo frente a él. Además, esta institución se encarga de registrar en una DLT central todas las transacciones de forma periódica para aumentar la seguridad y el buen funcionamiento del sistema en caso de colapso de algún intermediario (Auer et al., 2020 b)). La **Ilustración VI.3** muestra este diseño:

**Ilustración VI.3:** Sistema de pagos *wholesale* híbrido



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Auer et al. (2020 b))

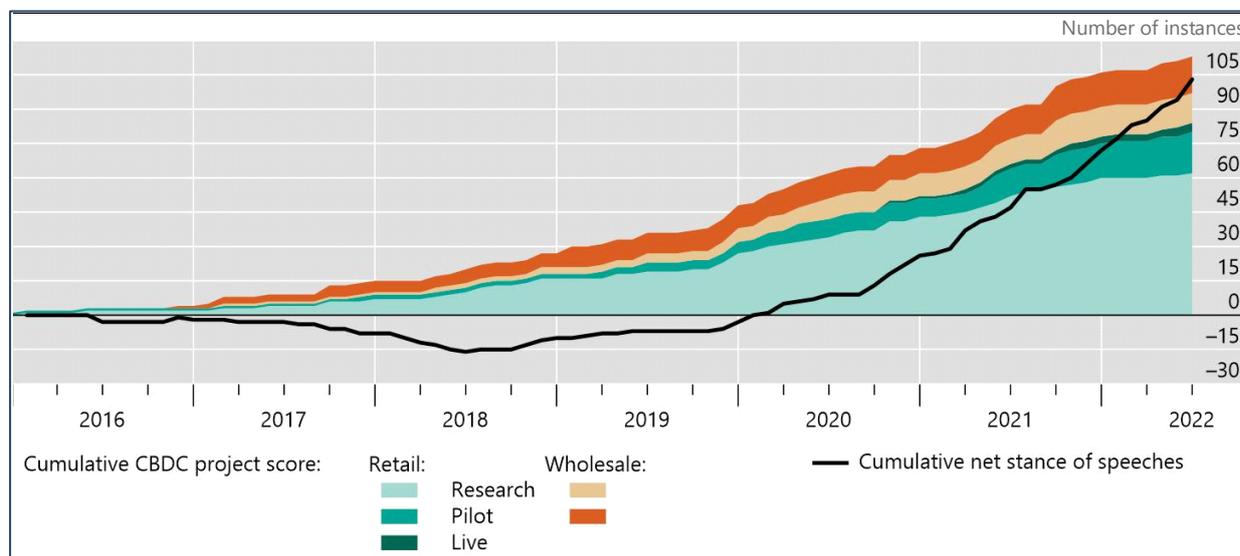
### VI.3 MOTIVOS DE SU APARICIÓN

Las CBDCs son consideradas una respuesta de los bancos centrales al auge de los criptoactivos. Esta apreciación, sin embargo, requiere cierta matización. Con excepción de las stablecoins, el resto de criptoactivos no pueden cumplir las características propias del dinero —i.e. unidad de cuenta, depósito de valor y medio de intercambio—. La preocupación de los bancos centrales no estriba, por tanto, en el auge de las criptoactivos. Su foco está, más bien, en las iniciativas privadas que plantean una alternativa real al dinero.

Aunque las stablecoins no han sido aun aceptadas de manera generalizada, el temor a su adopción global y el potencial evidenciado por el proyecto Libra han provocado la activación y la aceleración de las iniciativas de dinero digital respaldadas por los bancos centrales (Muñoz-García, 2021).

El **Gráfico VI.1** muestra la evolución de los proyectos de CBDC y la cantidad acumulativa neta de los discursos que los bancos centrales han realizado en torno a ellas desde 2016 hasta 2022. Aunque antes de la aparición de Libra, a mediados de 2019, algunos proyectos ya estaban en desarrollo — i.e. e-krona —, se puede observar en el gráfico que no fue hasta entonces cuando los bancos centrales comenzaron a otorgar credibilidad a las monedas digitales y a pronunciarse a este respecto.

**Gráfico VI.1:** Proyectos y discursos sobre CBDC desde 2016 hasta 2022



**Fuente:** Auer, Cornelli y Frost (2022)

También fue determinante el declive en el uso de dinero efectivo, el cual se acentuó durante el transcurso de la pandemia del COVID-19. A lo largo del año 2020, se instauraron restricciones de movilidad y surgió la preocupación pública por el posible contagio del virus a través del dinero efectivo. En consecuencia, se evidenció un incremento en el uso de métodos de pago *contactless* y se aceleró la adopción del dinero digital en el mundo, en detrimento del uso de dinero efectivo (Auer et al., 2020 a)). Estos hechos no solo constituyen un aspecto ocasional del periodo pandémico, sino que pueden suponer un cambio de paradigma a futuro (Auer et al., 2020 b)).

A sabiendas de todo lo anterior, fueron numerosos los bancos centrales que decidieron agilizar sus investigaciones durante 2020, aunque ninguno consiguió avanzar tanto como el Banco Popular Chino, que aprovechó este periodo para realizar las primeras pruebas piloto del yuan digital en Shenzhen y Suzhou, dos ciudades con más de 10 millones de habitantes.

Además de los dos principales factores ya mencionados, otros motivos que han llevado a esta carrera por la digitalización monetaria son: **(1)** incrementar la seguridad los sistemas de pago; **(2)** aumentar la eficiencia de los pagos domésticos y transfronterizos; **(3)** velar por la estabilidad financiera; **(4)** asegurar el buen funcionamiento de la transmisión de la política monetaria; **(5)** y aprovechar su trazabilidad para evitar el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo. Además de estos motivos comunes, las economías emergentes muestran también un especial interés por emitir una CBDC *retail* con el fin de **(6)** favorecer la inclusión financiera de sus ciudadanos (Departamento Monetario y Económico, 2022).

#### VI.4 LA CARRERA DE LOS BANCOS CENTRALES

El Banco Central de Ecuador fue el primero en anunciar su moneda digital. Lo hizo en 2014, mismo año en que surgió Tether, bajo la denominación de «Dinero electrónico». El proyecto no tuvo éxito y, dos años más tarde, tuvo que cesar por falta de usuarios. A pesar de ello, marcó un precedente en el mundo.

El pasado julio, Auer, Cornelli y Frost (2022) manifestaban que actualmente hay un total de 72 bancos centrales estudiando el lanzamiento de su propia moneda digital. Esta cifra representa a jurisdicciones que, en conjunto, representan el 96 por ciento de la producción global y el 74 por ciento de la población mundial.

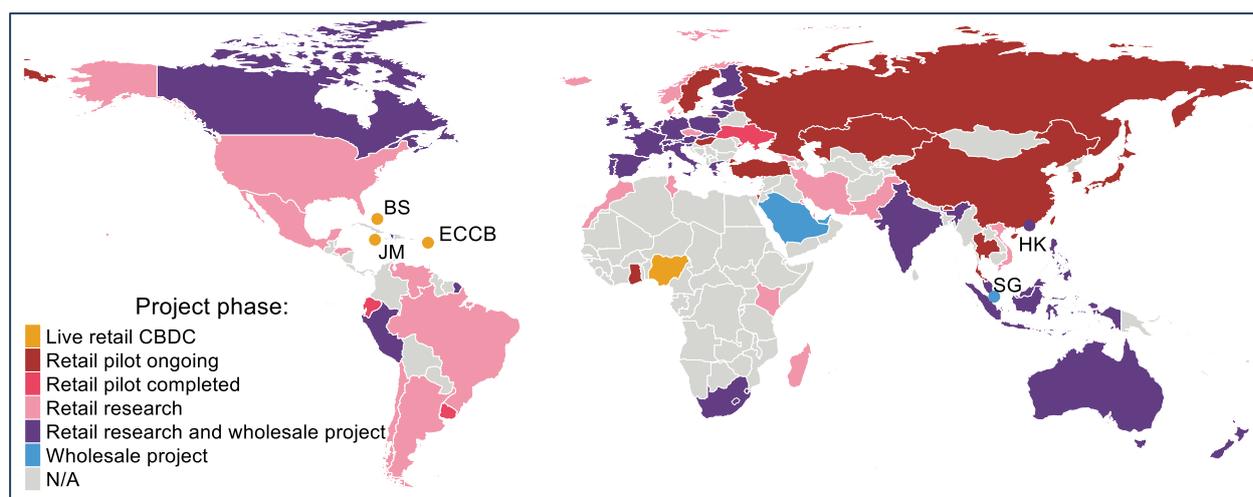
De este total, 29 países están en fase de prueba — i.e. Rusia, Turquía, Kazajistán o China— o la han concluido — i.e. Uruguay, Ecuador o Ucrania— y únicamente son cuatro los bancos centrales que han emitido su CBDC de manera oficial — Bahamas, Jamaica, Caribe Oriental y Nigeria—. Aunque algunos países han mostrado gran celeridad en el estudio y lanzamiento de su CBDC, el resto de los bancos centrales — 43 — aún se encuentran en fase de investigación y es poco probable que emitan su moneda digital en el futuro cercano (Boar y Wehrli, 2021).

De facto, países como Rusia<sup>31</sup> o Estados Unidos, han manifestado públicamente que prefieren no apresurarse, a pesar de la ventaja significativa que puede otorgar ser uno de los pioneros en este ámbito.

El Eurosistema tampoco ha querido quedarse atrás en esta carrera por la digitalización monetaria. En octubre de 2020 el BCE emitió un informe<sup>32</sup> en el que analizaba la idoneidad del euro digital y, hoy en día, continúa trabajando en su implementación (Muñoz-García, 2021).

La **Ilustración VI.4** muestra el mapa de todos los proyectos oficiales — tanto *retail* como *wholesale* — existentes en la actualidad y su grado de desarrollo. En él se puede observar que únicamente Arabia Saudí, Emiratos Árabes y Singapur han desechado, por el momento, el modelo *retail*. Respecto a los diseños minoristas concretos que están examinando el resto de las jurisdicciones, la mayoría parece optar por estructuras «híbridas» o «intermediadas», siendo solo unas pocas las que han adoptado diseños «directos» (Auer et al., 2022).

**Ilustración VI.4:** Países con proyectos oficiales de CBDC



**Fuente:** Auer et al. (2022)

<sup>31</sup> Dmitry Peskov, portavoz especial de Vladimir Putin, manifestaba que la Federación Rusa considera que la estrategia de ser «un segundo rápido» es más efectiva que ser un primero apresurado, debido al alto riesgo financiero que conllevan las monedas digitales y la ventaja que supone aprender de los errores del resto. De acuerdo con su estimación, a la emisión del rublo digital aun podrían restarle cuatro años (Partz, 2020).

<sup>32</sup>Vid. Banco Central Europeo (2020).

## VI.5 DESAFÍOS E INCÓGNITAS

Las CBDCs correctamente implementadas podrían otorgar los mismos beneficios que las stablecoins privadas, tales como aumentar la eficiencia de los sistemas de pago o favorecer la inclusión financiera. Para ello, los bancos centrales han de centrar sus esfuerzos en otorgar una solución igual o mejor a la que actualmente ofrecen las stablecoins en términos de coste, rapidez, trazabilidad, universalidad y privacidad.

Su adopción generalizada y consideración como dinero tendría menor discusión por contar con el respaldo y seguridad que otorga su institución emisora. Por ende, las CBDCs podrían culminar con el afán de las stablecoins por convertirse en un medio de pago alternativo. A excepción de DAI o las stablecoins algorítmicas, las iniciativas privadas no prescinden de la centralización. Por esta misma razón, muchos usuarios preferirían utilizar una CBDC oficial como el dólar o euro digital que una stablecoin emitida por una entidad privada que simula su precio.

Además, las monedas digitales públicas pueden otorgar otros hipotéticos beneficios que dan solución a problemas planteados por las iniciativas privadas. Los más evidentes son el control de la política monetaria y la determinación del nivel de anonimato para favorecer los intereses públicos (Muñoz-García, 2021).

No obstante, las monedas digitales de los bancos centrales, y especialmente los modelos *retail*, plantean muchos desafíos e incógnitas. En función de su diseño, su emisión podría venir precedida de un traslado de los depósitos bancarios al banco central o una rápida sustitución y desuso del dinero efectivo. Todo ello con su consecuente impacto financiero. Además, aun se plantean incógnitas sobre la función futura de los intermediarios financieros y su capacidad para seguir creando dinero bancario (Muñoz-García, 2021). A estas incógnitas se suman otras como las posibles guerras de divisas o un cambio de orden mundial ante el rápido avance del yuan digital y la pasividad de Estados Unidos.

Asimismo, las CBDCs ponen en cuestión la protección de datos y el derecho a la intimidad de los ciudadanos. Estas otorgan a los bancos centrales el dominio pleno sobre la trazabilidad de las transacciones y los datos sobre su uso. Por consiguiente, su implementación requiere de un análisis exhaustivo a este respecto, pues la desconfianza en su uso podría derivar en el auge de iniciativas privadas o descentralizadas que garanticen una mayor privacidad.

A todo lo anteriormente expuesto ha de acompañar una regulación que otorgue seguridad jurídica suficiente y garantice la convivencia entre las existentes iniciativas privadas y las futuras CBDCs. Esta regulación, a su vez, habrá de ser neutral y elocuente, pues sería paradójico prohibir el uso de unas stablecoins técnicamente más eficientes que las CBDCs, frenando la innovación, el desarrollo privado y la competitividad que tanto podrían contribuir a la mejora del modelo público. Junto a todo lo anterior, los bancos centrales habrán de ofrecer una solución segura frente a ataques cibernéticos y cumplir con los elevados estándares de seguridad que los Estados exijan a las stablecoins.

## VII. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se han expuesto diferentes alternativas de dinero digital que tienen el objetivo de sustituir o complementar al dinero *fiat*. A través de la **Tabla VII.1**, se muestra una comparativa de todas las formas de dinero virtual de uso minorista que cuentan con posibilidades de ser adoptadas como medio de pago en el futuro cercano. Asimismo, el cuadro comparativo otorga una visión general y resumida del trabajo, facilitando su comprensión y siendo de gran utilidad en aras de concluir sobre la viabilidad presente y futura de las stablecoins.

**Tabla VII.1:** Cuadro comparativo entre dinero *fiat* y las nuevas monedas digitales

	DINERO FIAT	CBDC	STABLECOINS	OTRAS CRIPTOMONEDAS (i.e. Bitcoin)
FORMA	Física (i.e. billetes y monedas).		<b>Digital.</b> Son monedas virtuales que se sustentan sobre tecnología blockchain o una DLT similar.	
VALOR DE LA MONEDA	Tienen valor <b>estable</b> .		<b>Se referencia a una moneda fiat.</b> Son estables, pero pueden experimentar volatilidad en frecuencias intradía.	Experimentan <b>alta volatilidad</b> .
RESPALDO DE VALOR	Su valor está totalmente respaldado por los <b>activos de su banco central y la confianza de la sociedad</b> .		Depende del mecanismo de estabilización. Pueden estar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Respaldadas por activos legales</b> en proporción 1:1.</li> <li>• <b>Respaldadas mediante otras criptomonedas</b> en proporción superior a 1:1.</li> <li>• <b>No estar respaldadas</b> y emplean sistemas algorítmicos.</li> </ul>	No estas respaldas por activos. Su valor depende de la <b>confianza y especulación</b> del mercado.

<p><b>EMISIÓN Y CONTROL</b></p>	<p>Son emitidas por un <b>banco central</b>. Son <b>públicas</b> y su control está <b>centralizado</b>.</p>		<p>Depende del tipo de stablecoin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Las respaldadas por activos legales</b> son emitidas y custodiadas por una <b>entidad privada y centralizada</b>.</li> <li>• <b>El resto son descentralizadas</b>, al ostentar su control una <b>DAO</b>.</li> </ul>	<p>Su control está <b>descentralizado y distribuido</b> entre múltiples nodos, aunque existen excepciones — i.e. BNB del exchange Binance—.</p>
<p><b>ELASTICIDAD</b></p>	<p>Las <b>autoridades monetarias pueden realizar cambios inesperados sobre la oferta monetaria</b> con el fin de controlar el tipo de interés.</p>	<p>Está <b>por definir</b> su mecanismo de control y su programabilidad.</p>	<p>La <b>empresa o DAO emisora altera la cantidad de tokens en circulación</b> en función de las necesidades del mercado y el valor de la stablecoin.</p>	<p>Por lo general su oferta es inelástica. La cantidad de tokens en circulación está inicialmente preprogramada.</p>
<p><b>TRAZABILIDAD</b></p>	<p>Los movimientos son prácticamente intrazables, salvo que se registren contablemente o se trate de dinero bancario.</p>	<p>La <b>tecnología blockchain o DLT similar</b> que las sustenta permite trazar todos los movimientos realizados con las monedas virtuales. La descentralización y distribución de los nodos de la red P2P otorgan gran seguridad y fiabilidad a los registros.</p>		
<p><b>PRIVACIDAD</b></p>	<p>Únicamente las <b>transacciones con dinero efectivo son anónimas</b>.</p>	<p>Está <b>por definir</b> el grado de privacidad de las transacciones y la publicidad de los registros.</p>	<p><b>Las transacciones son anónimas</b>. La criptografía asegura la privacidad de los usuarios a pesar de la trazabilidad y publicidad de los movimientos registrados.</p>	
<p><b>PROPIEDADES DEL DINERO</b></p>	<p><b>Cumplen la trilogía:</b> son unidad de cuenta, depósito de valor y medio de intercambio.</p>		<p><b>Tienen potencial para cumplir la trilogía:</b> son un depósito de valor y un medio de intercambio. Sin embargo, aún no constituyen una unidad de cuenta generalizada.</p>	<p><b>No cumplen la trilogía.</b> Son consideradas un depósito de valor pero su volatilidad dificulta su adopción como unidad de cuenta o medio de intercambio.</p>
<p><b>ADOPCIÓN</b></p>	<p><b>Generalizada.</b></p>		<p>Tienen <b>alta probabilidad</b> de ser adoptadas de manera generalizada.</p> <p><b>Su adopción es aún reducida y su aplicabilidad limitada.</b> No obstante, tienen potencial para ser adoptadas de forma general, principalmente en economías en desarrollo.</p>	<p>Su adopción es aún reducida y son mayoritariamente <b>utilizadas con fines de inversión</b>.</p>

Fuente: *Elaboración propia*

La volatilidad de las criptomonedas ha sido óbice para que estas alcancen su propósito de convertirse en un método de pago generalizado. Las stablecoins, en cambio, han demostrado ser un activo más estable que supera el inconveniente de las criptomonedas, sin prescindir de su principal beneficio: ofrecer un sistema de pagos de fácil acceso, rápido y barato.

Por el momento, su utilidad parece reducirse a ser el principal proveedor de liquidez del mercado de criptoactivos. Además, la fiabilidad de sus mecanismos de estabilidad está aún en entredicho. Sin embargo, no cabe subestimar su potencial, pues al ser una versión digital del dinero corriente, tienen potencial para cumplir sus mismas propiedades. Este potencial ya fue puesto de relieve por Libra, una stablecoin que amenazaba con convertirse en un método de pago global al alcance de cualquier usuario con aplicaciones del grupo Facebook. Su aparición, además, puso de manifiesto desafíos regulatorios para las políticas públicas y riesgos para la soberanía monetaria de los bancos centrales.

Las stablecoins han sido las principales causantes de la aceleración y activación de la inmensa mayoría de proyectos que están desarrollando actualmente los bancos centrales con el fin de emitir sus propias monedas digitales — CBDC—. No obstante, el progreso de estas últimas es lento, debido a la necesidad de proceder con cautela por el posible impacto financiero que podría tener la adopción masiva del dinero digital y la sustitución total del dinero efectivo. Mientras tanto, las stablecoins podrán seguir avanzando en su desarrollo y adopción, aunque la desaparición de Libra parece dar cierto respiro a la carrera de los bancos centrales.

Las CBDCs *wholesale* no parecen plantear muchas incógnitas en cuanto a su adopción, pues las iniciativas privadas actuales, con excepción de JP Coin, no parecen competir en este ámbito. Por su parte, las CBDCs *retail* nos invitan a pensar que, al contar con el respaldo de los bancos centrales, se impondrán a todas las iniciativas privadas y descentralizadas existentes. A las criptomonedas volátiles, no cabe duda. Sin embargo, su coexistencia con las stablecoins es plausible. La UE, de facto, ya ha comunicado que el euro digital no pretende eliminarlas, sino más bien convivir con ellas.

A pesar de la inseguridad que causa su falta de regulación, las stablecoins son una alternativa de dinero digital presente que favorece la inclusión financiera en países emergentes. Y, aunque su adopción global, sin Libra, parece poco probable a corto plazo, su adopción futura dependerá de la correcta implementación de las iniciativas de los bancos centrales. Estos han de trabajar en ofrecer una opción más atractiva que las iniciativas privadas, con condiciones de acceso y pago óptimas, alto grado de privacidad en las transacciones y límites de uso sensatos. En caso de no hacerlo, las stablecoins privadas pueden convertirse en la forma de dinero digital preferida para los ciudadanos de muchos países y, en especial, para los ciudadanos de las economías emergentes.

Volviendo a los **OBJETIVOS** del trabajo, la **Tabla VII.2** muestra el grado de cumplimiento de cada uno de ellos, junto con alguna observación al respecto.

**Tabla VII.2:** Objetivos y grado de cumplimiento

OBJETIVOS	GRADO DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
<p><b>Subobjetivo 1:</b> Determinar qué factores de la situación macroeconómica actual influyen en el auge de las finanzas descentralizadas.</p>	<p><b>Relativamente cumplido.</b></p>	<p>En el <b>subapartado II.1.2</b> se han identificado algunos de los factores que han provocado el auge de los criptoactivos en general. En el <b>apartado VI.3</b> también se han comentado los motivos de la aparición de las CBDC. Sin embargo, no se han analizado de manera pormenorizada todos los factores que han influido en el auge de las finanzas descentralizadas.</p>
<p><b>Subobjetivo 2:</b> Clasificar y realizar un análisis comparativo de los medios de pago digitales del presente y futuro cercano, centrándonos en las monedas digitales.</p>	<p><b>Cumplido.</b></p>	<p>A lo largo del trabajo se han clasificado todos los tipos de criptoactivos existentes, identificando aquellos que se han creado con la finalidad de sustituir o complementar al dinero presente. Su clasificación se puede observar en el <b>subapartado II.1.4</b> y, su comparación, en la <b>Tabla VII.1</b>.</p>
<p><b>Subobjetivo 3:</b> Definir con precisión el concepto de stablecoin y determinar su utilidad, funcionamiento y tipología, completando esta definición con varios ejemplos.</p>	<p><b>Cumplido.</b></p>	<p>Este ha sido el objeto de estudio principal del trabajo, abarcando los <b>Títulos IV y V</b>.</p>
<p><b>Subobjetivo 4:</b> Identificar los incipientes modelos de monedas digitales soberanas y los motivos de su desarrollo.</p>	<p><b>Cumplido.</b></p>	<p>El <b>Título VI</b> expone el concepto, los modelos de diseño y los motivos de la aparición de las CBDC.</p>
<p><b>Objetivo principal:</b> Analizar la viabilidad presente y futura de las stablecoins.</p>	<p><b>Cumplido.</b></p>	<p>Se ha estudiado la utilidad actual y el potencial financiero futuro de las stablecoins, así como sus riesgos y desafíos. Estos aspectos, junto con el cumplimiento de los subobjetivos, han otorgado una visión general suficiente para realizar una conclusión fundada acerca de la viabilidad de estos activos digitales, a pesar de la gran incertidumbre existente a este respecto.</p>

Fuente: *Elaboración propia*

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ❖ BIBLIOGRAFÍA

- [1] Abraham, L., y Guégan, D. (2019). The Other Side of the Coin: Risks of the Libra Blockchain. *University Ca' Foscari of Venice, Dept. of Economics Research Paper Series*, 30. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3474237>
- [2] Arias, G., y Sánchez, A. (2016). The digital currency challenge for the regulatory regime. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 5 (2), pp. 173-209. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2016.43541>
- [3] Arner, D. W., Auer, R., y Frost, J. (2020). Stablecoins: Risks, Potential and Regulation (BIS Working Papers No. 905). Bank for International Settlements <https://www.bis.org/publ/work905.pdf>
- [4] Asociación Libra (2019). *An introduction to Libra. White Paper from the Libra Association Members*. Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: [https://sls.gmu.edu/pfirt/wp-content/uploads/sites/54/2020/02/LibraWhitePaper\\_en\\_US-Rev0723.pdf](https://sls.gmu.edu/pfirt/wp-content/uploads/sites/54/2020/02/LibraWhitePaper_en_US-Rev0723.pdf)
- [5] Asociación Libra (2020). *Cover Letter. White Paper v.2.0 from the Libra Association Members*. Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: [https://wp.diem.com/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2020/04/Libra\\_WhitePaperV2\\_April2020.pdf](https://wp.diem.com/en-US/wp-content/uploads/sites/23/2020/04/Libra_WhitePaperV2_April2020.pdf)
- [6] Auer, R. y Böhme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*, March. [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt2003j.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf)
- [7] Auer, R., Cornelli, G. y Frost, J. (2020 a)). Covid-19, cash, and the future of payments. (BIS Bulletin No.3). Bank for International Settlements <https://www.bis.org/publ/bisbull03.pdf>
- [8] Auer, R., Cornelli, G. y Frost, J. (2020 b)). *Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies*. (BIS Working Papers No. 880). Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work880.pdf>
- [9] Auer, R., Cornelli, G. y Frost, J. (2022). *Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies*. (BIS Working Papers No. 880). [Update 1 July 2022]. Bank for International Settlements <https://www.bis.org/publ/work880.htm>
- [10] Autoridad Bancaria Europea (2019). Report with advice for the European Commission: Report on cryptoassets. <https://www.eba.europa.eu/eba-reports-on-crypto-assets>
- [11] Ayuso, J., y Conesa, C. (2020). *Una introducción al debate actual sobre la moneda digital de banco central (CBDC)*. Banco de España: Documentos ocasionales, 2005. <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/Documentos/Ocasionales/20/Fich/do2005.pdf>
- [12] Banco Central Europeo. (2012). *Virtual Currency Schemes*. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- [13] Banco Central Europeo. (2020). *Report on a digital euro*. [https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report\\_on\\_a\\_digital\\_euro~4d7268b458.es.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.es.pdf)
- [14] Barrio, M. (Dir.) (2021). *Criptoactivos. Retos y desafíos normativos*. Wolters Kluwer.

- [15] Barroilhet, A. (2019). Criptomonedas, economía y derecho. *Revista chilena de derecho y tecnología*, 8 (1), pp. 29-67. <https://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2019.51584>
- [16] Binder Dijker Otte (2022, 10 de agosto). Tether Holdings Limited: Independent auditors' report on the consolidated reserves report. [https://assets.ctfassets.net/vyse88cgwfb1/2xJyKdUKicdRUWpC9buRWR/6fe2987698dbbf39b947af718d736ddb/Std\\_ISAE\\_3000R\\_Opinion\\_30-6-2022\\_RC134792022BD0303.pdf](https://assets.ctfassets.net/vyse88cgwfb1/2xJyKdUKicdRUWpC9buRWR/6fe2987698dbbf39b947af718d736ddb/Std_ISAE_3000R_Opinion_30-6-2022_RC134792022BD0303.pdf)
- [17] Boar, A. (2018). Efectos de la tecnología Blockchain en el sector financiero y empresarial. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, pp. 33-45.
- [18] Boar, C. y Wehrli, A. (2019). *Ready, steady, go? – Results of the third BIS survey on central bank digital currency*. (BIS papers No. 114). Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bppdf/bisap114.pdf>
- [19] Caballero, M., Ramió, A. y Carrera, M. (2020). *Finanzas descentralizadas para inquietos: cómo Blockchain y las DeFi cambiaron el sistema financiero para siempre*. Bubok.
- [20] Cabrera, M. y Lage, C. (2022). Criptomonedas: ¿qué son y qué pretenden ser?. *Economía y Desarrollo*, 166 (1), pp. 1-21. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842022000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842022000100008&lng=es&tlng=es)
- [21] Coeuré, B. y Loh, J. (2018). *Central Bank Digital Currencies*. Committee on Payments and Market Infrastructures. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>
- [22] Comisión Nacional del Mercado de Valores (2022, 3 de febrero). *Unicaja Banco ganó 137 millones en 2021, un 47% más en base normalizada. Resultados enero-diciembre 2021*. [Comunicado de prensa]. <https://www.cnmv.es/portal/verDoc.axd?t=%7B42f84d80-2422-4a3f-aff5-a9ebd51a0c9a%7D>
- [23] Consejo de Estabilidad Financiera. (2020). *Addressing the regulatory, supervisory and oversight challenges raised by “global stablecoin” arrangements: Consultative document*. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P140420-1.pdf>
- [24] Dai, J., y Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems*, 31 (3), pp. 5-21. <https://doi.org/10.2308/isisys-51804>
- [25] Delivorias, A. (2021). *Stablecoins: Private-sector quest for cryptostability: Briefing*. European Parliamentary Research Service. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2021\)698803](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2021)698803)
- [26] Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D. y Ansar, S. (2021). *Global Findex 2021: Financial Inclusion, Digital Payments, and Resilience in the Age of COVID-19*. World Bank Group. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex/Report>
- [27] Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D. y Van Oudheusden, P. (2014). *Global Findex 2014: Measuring Financial Inclusion around the World*. (Policy Research Working Paper No. 7255) World Bank Group. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/187761468179367706/pdf/WPS7255.pdf>
- [28] Departamento Monetario y Económico. (2022). *CBDCs in emerging market economies*. (BIS Papers No. 123). Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bppdf/bisap123.pdf>

- [29] Durán, O. (2018). El riesgo sistémico. *Revista Científica de UCES*, 23 (1), pp. 35-68. <http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/handle/123456789/4464>
- [30] El Mahdy, D. (2021). The economic effect of Bitcoin halving events on the US capital market. *Accounting and Finance Innovations*, pp. 65-82. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96791>.
- [31] Gans, J. S. y Halaburda, H. (2015). Some economics of private digital currency. *Economic analysis of the digital economy*, pp. 257-276. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226206981.003.0009>
- [32] Grant Thornton. (2022, 23 de septiembre). *Report of independent certified public accountants*. [https://www.centre.io/hubfs/USDC%202022\\_Circle%20Examination%20Report%20August%2022.pdf?hsLang=en](https://www.centre.io/hubfs/USDC%202022_Circle%20Examination%20Report%20August%2022.pdf?hsLang=en)
- [33] Grigg, I. (2005). Triple entry accounting, *Systemics Inc*, pp. 1-10. [http://iang.org/papers/triple\\_entry.html](http://iang.org/papers/triple_entry.html)
- [34] Grupo de Acción Financiera Internacional. (2021). *Updated Guidance for a risk-based approach: Virtual assets and virtual asset service providers*. <https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html>
- [35] G7 Working Group on Stablecoins. (2019). *Investigating the impact of global stablecoins*. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d187.pdf>
- [36] Hernández de Cos, P. (2019). Financial Technology: The 150-Year Revolution. *Keynote speech at the 22nd Euro Finance Week*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/speeches/sp191119.pdf>
- [37] Hoang, L. T. y Baur, D. G. (2020). How Stable Are Stablecoins?. *The European Journal of Finance (forthcoming)*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3519225>
- [38] Lastra, R. (2022). En defensa del dinero público digital. *El Trimestre Económico*, 89 (356), pp. 1007-1032. <https://doi.org/10.20430/ete.v89i356.1672>
- [39] Monllau-Jaques, T.M. (2018). *La blockchain, una oportunidad para el auditor*. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, pp. 61-70..
- [40] Muñoz-García, A. (2021). Dinero digital programable: caracterización y posibles aplicaciones en la economía social. En Vargas Vasserot, C. (Coord.) y Hernández Cáceres, D. (Coord.). *Responsabilidad, economía e innovación social corporativa*. (pp. 365-379). Marcial Pons: Ediciones Jurídicas y Sociales.
- [41] Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- [42] Parrondo, L. (2018). Tecnología Blockchain, una nueva era para la empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, pp. 11-31.
- [43] Ramos, J. (2015). Historia clínica computarizada y firma digital: su implementación práctica. *Revista OCE*, pp. 1-5. <https://www.oftalmologos.org.ar/oce/items/show/334>

- [44] Rodríguez, M., Piñeiro, C., y De Llano, P. (2018). La tecnología blockchain y su aplicabilidad en la contabilidad. De la partida doble al sistema de triple entrada. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3494196>
- [45] Romero, M. A. G., Sánchez, S. G. O., y Rosas, G. A. (2021). Del dinero fiat a las stablecoins. Una reflexión financiera. *VinculaTégica EFAN*, 7 (2), pp. 365–376. <https://doi.org/10.29105/vtga7.1-108>
- [46] Sánchez, I., e Hinojosa, L. M. (2020). *Blockchain: impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial (1ª ed.)*. Thomson Reuters Aranzadi.
- [47] Santiago-Moreno, I. (2021). *Introducción al blockchain y criptomonedas en 100 preguntas (100 preguntas esenciales)*. Ediciones Nowtilus.
- [48] Su, E. (2021). *How Stable Are Stablecoins?*. Congressional Research Service. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IN/IN11713>
- [49] Subirana, C. (2018). Cómo la Tecnología blockchain transformará las cadenas de suministro. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, pp. 47-60.
- [50] Tristán-Rodríguez, P., Guevara-Segarra, M. F., y Cortez-Alejandri, K. A. (2019). Análisis comparativo entre criptomonedas y el dinero fiduciario. *VinculaTégica EFAN*, 5 (1), pp. 80–89. [http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/vinculategica\\_5/8%20TRISTAN\\_GUEVARA\\_CORTEZ.pdf](http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/vinculategica_5/8%20TRISTAN_GUEVARA_CORTEZ.pdf)
- [51] Tur-Faundez, C. E. (2018). *Smart contracts: Análisis jurídico (1ª ed.)*. Editorial Reus.
- [52] Orsikowsky, B. (2002). Supervisión del riesgo de liquidez. *Estabilidad financiera*, pp. 139-156.
- [53] Withum (2022, 30 de septiembre). *Paxos Trust Company, LLC: Examination of Management Assertions. Reserve Accounts Report – BUSD Token*. <https://paxos.com/wp-content/uploads/2022/09/BUSD-Examination-Report-August-2022.pdf>

#### ❖ LEGISLACIÓN Y DOCTRINA ADMINISTRATIVA

- [1] Consulta vinculante de la Dirección General de Tributos V0999-18, de 18 de abril de 2018.
- [2] Directiva 2009/110/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre el acceso a la actividad de las entidades de dinero electrónico y su ejercicio, así como sobre la supervisión prudencial de dichas entidades, por la que se modifican las Directivas 2005/60/CE y 2006/48/CE y se deroga la Directiva 2000/46/CE.
- [3] Ley 21/2011, de 26 de julio, de dinero electrónico.
- [4] Propuesta de Reglamento del Parlamento europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937.
- [5] Real Decreto 778/2012, de 4 de mayo, de régimen jurídico de las entidades de dinero electrónico.

## ❖ MATERIAL AUDIOVISUAL

- [1] Grant Thornton España. (2023, 2 de febrero). *CAPA3 Grant Thornton 2: con Alfredo Muñoz como invitado especial*. [Vídeo]. Recuperado de Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=P3jOG8Q4BoM&t=1085s>
- [2] Rosengren, E. (2021, 25 de junio). Exploring Three Financial Stability Challenges. *Official Monetary and Financial Institutions Forum (OMFIF) Fed Week: Financial Stability session*. [Evento completo]. Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://www.bostonfed.org/news-and-events/speeches/2021/official-monetary-and-financial-institutions-forum-fed-week-financial-stability-session.aspx>.

## ❖ WEBGRAFÍA

- [1] Andrews, J. (2018, 19 de junio). *What happened when Visa crashed - the "sudden and severe" breakdown explained and what they're doing to stop recurring*. Daily Mirror. [Online] Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://www.mirror.co.uk/money/what-happened-visa-crashed-sudden-12742198>
- [2] Arroyo, M. (2022, 11 noviembre). *Estas son las 5 criptomonedas con mayor caída de precio en este «día rojo»*. CriptoNoticias. [Online] Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://www.criptonoticias.com/mercados/5-criptomonedas-mayor-caida-precio-dia-rojo/> [última consulta: 15 de febrero de 2023].
- [3] Binance (2020, 4 de noviembre). *Qué es el Staking DeFi de Binance y cómo se usa*. [Online] Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://www.binance.com/es-LA/support/faq/qu%C3%A9-es-el-staking-defi-de-binance-y-c%C3%B3mo-se-usa-9823d6ddae0149f6aaefc5a762c8c69e> [última consulta: 15 de febrero de 2023].
- [4] Fitch Ratings (2021, 1 de julio). *Stablecoins Could Pose New Short-Term Credit Market Risks*. [Online] Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://www.fitchratings.com/research/fund-asset-managers/stablecoins-could-pose-new-short-term-credit-market-risks-01-07-2021> [última consulta: 15 de febrero de 2023].
- [5] Kemp, S. (2022, 26 de enero). *Digital 2022: Global Overview Report*. Data Reportal. [Online] Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report> [última consulta: 15 de febrero de 2023].
- [6] Partz, H. (2020, 23 de octubre). *Rusia no necesita ser el primero en tener una CBDC, dice un funcionario estatal*. Cointelegraph. [Online] Recuperado el 15 de febrero de 2023 de: <https://es.cointelegraph.com/news/russia-lagging-in-cbdc-development-might-be-good-says-state-expert> [última consulta: 15 de febrero de 2023].

**IX. ANEXO I: CUADRO COMPARATIVO ENTRE SETABLECOINS, ETFs Y FONDOS MONETARIOS**

	STABLECOIN	ETF	FONDO MONETARIO
NATURALEZA	<b>Criptoactivo.</b>	<b>Fondo de inversión.</b>	
REPRESENTACIÓN	<b>Derecho de crédito</b> frente a su emisor.	<b>Participación</b> en una institución de inversión colectiva — <i>mutual fund</i> —.	
FINALIDAD	<b>Servir como dinero:</b> unidad de cuenta, depósito de valor y medio de pago.	<b>Replicar la composición y el comportamiento de un índice de referencia</b> — de renta variable, renta fija, materias primas o divisas —.	Mantener el principal y <b>obtener una rentabilidad acorde con los tipos de interés del mercado monetario.</b>
ESTRUCTURA	<b>Diversificada.</b> Invierten en una cesta de activos.		
ACTIVOS SUBYACENTES	Pueden respaldar sus tokens con una cesta de activos que incluye <b>efectivo y depósitos bancarios, deuda pública a muy corto plazo y materias primas.</b> El vencimiento medio de sus activos financieros suele ser menor de 12 meses, pero no necesariamente ha de ser así.	<b>Invierten en una amplia gama de activos dependiendo del índice que repliquen.</b> En la medida en que este sea un índice de renta fija o de divisas, su estructura puede asemejarse a las reservas de las stablecoins y, en concreto, al proyecto de Libra — <i>vid. Título V</i> —.	<b>Invierten en instrumentos financieros de elevada calidad crediticia</b> y de muy corto plazo. En España, el vencimiento medio de la cartera no ha de superar los 12 meses — o 4 meses si es monetario a corto plazo —. No tienen exposición a materias primas.
NEGOCIACIÓN	<b>Se pueden adquirir, canjear o negociar</b> a cambio de otras stablecoins, dinero <i>fiat</i> o criptoactivos.	<b>Se pueden comprar o vender. No se pueden traspasar.</b>	<b>Se pueden suscribir, reembolsar o traspasar.</b>
ACCESO POR INTERNET	<b>Si, únicamente.</b>	<b>Si, pero no únicamente.</b> También se puede operar por teléfono u optar por la atención presencial en las oficinas de la sociedad gestora o intermediaria.	
ACCESIBILIDAD	<b>10 euros</b> a través de <i>exchanges</i> .	La <b>inversión mínima</b> depende del ETF o fondo en cuestión pero, en cualquier caso, el acceso a ellos es más limitado que el de las stablecoins.	

<b>LIQUIDEZ</b>	<b>Muy elevada.</b> El titular puede vender el token a cambio de dinero <i>fiat</i> en los <i>exchange</i> o solicitar el reembolso de su crédito directamente al emisor en cualquier momento. No hay horarios de apertura ni cierre.	<b>Elevada.</b> Las participaciones en ETF se pueden negociar en el mercado secundario de valores de forma similar a las acciones cotizadas. El inversor únicamente queda sujeto al horario de apertura y cierre de los mercados financieros.	<b>Elevada, pero menor que las stablecoins o los ETF.</b> Se pueden reembolsar por su valor liquidativo <sup>33</sup> y el abono puede tardar hasta tres días desde la solicitud al intermediario financiero.
<b>DIVIDENDOS</b>	<b>No.</b>	<b>Es posible.</b> Más habitual en ETF indexados a renta variable que perciban dividendos de las sociedades que componen el índice.	
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>No tiene,</b> más allá de la revalorización de la moneda <i>fiat</i> que imita.	<b>Variable.</b> Depende del índice de referencia.	<b>Baja y estable.</b>
<b>INTERMEDIACIÓN</b>	<b>Emisor o exchanges.</b>	<b>Mercado secundario de valores o intermediario financiero.</b>	<b>Sociedad gestora del fondo, empresas de servicios de inversión o entidades de crédito.</b>
<b>REGULACIÓN EUROPEA</b>	<b>Sin regulación.</b> El Reglamento MiCA entrará en vigor a mediados de 2024.	<b>Ampliamente regulados</b> mediante la Directiva UCITS, su reglamento delegado y las transposiciones de los Estados miembro.	
<b>REGULACIÓN EN EE. UU.</b>	<b>Reguladas por la SEC o la OFAC</b> en función de su consideración. <sup>34</sup>	<b>Regulados por la SEC.</b>	
<b>RIESGO</b>	El inversor queda expuesto a los riesgos derivados de la <b>falta de regulación y de protección</b> ante el incumplimiento o la insolvencia de la entidad emisora.	Más elevado que los fondos de mercado monetario. <b>El riesgo dependerá del ETF en cuestión.</b>	<b>Mínimo,</b> debido a su inversión en instrumentos de deuda a corto plazo de alta calidad.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de [www.inverco.es](http://www.inverco.es) y [www.cnmv.es](http://www.cnmv.es)

<sup>33</sup> El valor liquidativo se calcula diariamente tras el cierre de cada sesión de los mercados financieros. Es el resultado de dividir el valor total del fondo de inversión, neto de gastos, entre el número de participaciones:

$$Valor\ liquidativo = \frac{Valor\ neto\ total\ del\ fondo}{n^{\circ}\ de\ participaciones}$$

<sup>34</sup> Si una stablecoin es emitida como un valor, ofrece derechos de propiedad o participación en una empresa y, en definitiva, cumple la prueba de Howey, entonces estará sujeta a las regulaciones de valores de la Comisión de Valores y Bolsa — SEC, por sus siglas en inglés—. En cambio, si es utilizada como una forma de pago o moneda virtual, entonces estará sujeta a regulaciones sobre monedas virtuales de la Oficina de Control de Activos Extranjeros —OFAC, por sus siglas en inglés—.