

# Especial

**CRIPTOACTIVOS**



La rápida expansión de los criptoactivos (representaciones digitales de valores y derechos con base en la tecnología DLT o *Distributed Ledger Technology*<sup>1</sup>), su potencial utilización, en algunos casos, como medio de pago y la práctica ausencia de regulación de estas actividades plantean riesgos potenciales para la estabilidad financiera, que aconsejan su análisis y el seguimiento estrecho de su evolución.

La tecnología de criptoactivos está creando nuevos activos financieros y nuevas maneras de intermediación. Las tecnologías que lo sustentan pueden potencialmente mejorar la eficiencia y la resistencia del sistema financiero bien a través de unos menores costes en las transacciones, una mayor interoperabilidad en el sistema de pagos o de una mayor competencia entre los distintos actores. Ahora bien, esos beneficios sólo se podrán obtener si su desarrollo se efectúa de manera segura y viene acompañado de marcos regulatorios que mitiguen los riesgos y mantengan la confianza en el sistema financiero.

Los riesgos de mercado y liquidez asociados a los criptoactivos pueden ser elevados, en particular, para aquellos que no cuentan con el respaldo de activos financieros tradicionales. Además, estos instrumentos pueden ser utilizados para actividades ilícitas, en particular blanqueo de capitales, y su dependencia de tecnologías innovadoras plantea también riesgos operacionales, que incluyen las dimensiones legal y reputacional, así como interrogantes sobre la transparencia de su operativa y los consumos energéticos elevados asociados a la misma, con posible impacto en los riesgos climáticos. Un aumento de la escala de los mercados de criptoactivos y de su interrelación con los activos e instituciones financieros tradicionales, podría dotar a estos riesgos de un carácter sistémico.

En este contexto, las actividades sobre criptoactivos en España no están actualmente reguladas, excepto por ciertos requisitos de publicidad fijados por la CNMV, por lo que no están sujetas a reserva de actividad. En particular, el Banco de España carece de competencias regulatorias, o sobre la autorización o supervisión de los proveedores de servicios relacionados con los mismos, si bien realiza un seguimiento de la evolución de este mercado por su responsabilidad sobre la estabilidad financiera. Algunas jurisdicciones están abordando distintos aspectos regulatorios de estos productos. Sin embargo, dada la dimensión global de estas actividades, parece

---

1 El término «DLT» es amplio y se refiere a bases de datos descentralizadas que son gestionadas por varios usuarios y que emplean diversos recursos técnicos (por ejemplo, criptografía) para implementar características deseadas como niveles de transparencia y seguridad. Los criptoactivos se apoyan en tecnología DLT u otras con funciones análogas a esta.

urgente el desarrollo de iniciativas a nivel internacional, y, en particular, europeo, que permitan establecer reglas homogéneas, evitando el arbitraje regulatorio entre jurisdicciones, así como corregir las deficiencias en la información disponible sobre este mercado, que son relevantes y deben subsanarse con rapidez. De esta forma, se podrá aportar seguridad jurídica en la operativa con criptoactivos, y será posible una adecuada regulación prudencial y supervisión que permitiría que se aprovechen de forma beneficiosa las posibilidades tecnológicas asociadas a estos instrumentos, al tiempo que se evita la acumulación excesiva de riesgos.

## E.1 Criptoactivos, tecnología y sistema financiero

**El proceso de digitalización de la sociedad se está reflejando en la aparición de múltiples innovaciones de amplio calado en la prestación de servicios financieros, entre las que destacan la expansión de los criptoactivos y, con carácter más general, aquellas que afectan a los servicios de pago.** Probablemente, esto se deba a que en estas actividades es donde hay ganancias relativamente más inmediatas por explotar (por ejemplo, las comisiones brutas por servicios de pago representan aproximadamente un tercio de los ingresos por comisiones de los bancos españoles en su negocio en España) y donde las economías de red<sup>2</sup> tienen mayor potencial. En este sentido, la evidencia empírica muestra que, en general, en el pasado, las innovaciones en el sector financiero han elevado el crecimiento potencial de la economía. Sin embargo, también han llevado aparejados procesos de fragilidad financiera, elevando los riesgos para la estabilidad del sistema, especialmente durante su fase de adopción, que, en algunos casos, han llegado a producir crisis bancarias<sup>3</sup>. Esto sugiere la necesidad de valorar los riesgos que pueden suponer estas innovaciones y adoptar políticas regulatorias adecuadas que ordenen el proceso de adopción y funcionamiento.

**El dinero cumple tres funciones básicas, ser unidad de cuenta, medio de intercambio y depósito de valor.** Y se presenta fundamentalmente en dos medios: efectivo físico y saldos de depósitos bancarios representados de forma electrónica (véase cuadro E.1). Una de las diferencias entre ambos es que mientras que el efectivo no requiere una tecnología de pagos avanzada para poder ser un medio de intercambio, los saldos representados de forma electrónica sí, con un uso intenso de medios informáticos y redes de telecomunicaciones. Como ejemplo, para poder utilizar el saldo mantenido en la cuenta corriente de un banco o en una tarjeta prepago para la adquisición de un producto, el comprador utiliza un instrumento (por ejemplo, una tarjeta) que interacciona, a través de una red de pagos, con un terminal de cobro del vendedor (por ejemplo, un datáfono). Y la

2 Las economías de red multiplican el valor de un producto o servicio cuantos más usuarios lo utilizan. El ejemplo más común son las plataformas de intercambio de productos o de información.

3 Véase, por ejemplo, T. Beck (2013), «*Financial Innovation: The Bright and the Dark Sides*».

**CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS MONETARIOS TRADICIONALES Y DE LOS CRIPTOACTIVOS (a)**

|                                                  | Efectivo | Depósitos bancarios | Criptoactivos sin respaldo | Stablecoins |
|--------------------------------------------------|----------|---------------------|----------------------------|-------------|
| Formato electrónico                              | ✗        | ✓                   | ✓                          | ✓           |
| Programable                                      | ✗        | ✓                   | ✓                          | ✓           |
| Medio de pago                                    | ✓        | ✓                   | ✓                          | ✓           |
| Unidad de cuenta                                 | ✓        | ✓                   | ✓                          | ✓           |
| Reserva de valor                                 | ✓        | ✓                   | ✓                          | ✓           |
| Uso <i>peer-to-peer</i> (b)                      | ✓        | ✗                   | ✓                          | ✓           |
| Respaldado por un banco central                  | ✓        | ✓                   | ✗                          | ✗           |
| Respaldado por un fondo de garantía de depósitos | ✗        | ✓                   | ✗                          | ✗           |
| Respaldado por colateral (c)                     | ✓        | ✓                   | ✗                          | ✓           |
| Ausencia de volatilidad de la valoración (d)     | ✓        | ✓                   | ✗                          | ✓           |

FUENTE: Banco de España.

- a El grado en que un instrumento monetario tradicional o un criptoactivo (en columnas) poseen una característica o función (en filas) se indica mediante los siguientes signos y colores: marca de verificación negativa en rojo (no es una característica que posea en un grado significativo), marca de verificación positiva naranja (es una característica o función no aplicable de manera generalizada, pero que potencialmente puede poseer), y marca de verificación positiva verde (es una de sus características o funciones aplicables de forma generalizada).
- b Utilizable en transacciones sin requerir la participación de un intermediario financiero tradicional.
- c De forma general, el colateral puede incluir otros instrumentos financieros, bienes físicos o, en el caso del dinero de curso legal (e.g. efectivo) el derecho a su utilización como medio de pago para adquirir cualquier bien o servicio.
- d Reducido riesgo de mercado a corto plazo, sin excluir la presencia de otros riesgos financieros (liquidez, crédito, etc.).

red, tras las correspondientes verificaciones, pone en comunicación a los bancos que han proporcionado los respectivos instrumentos de pago y cobro, que, a través del banco central, liquidan la operación<sup>4</sup>. La necesidad de verificar y registrar la operación es consecuencia del denominado problema del «doble gasto». En efecto, a diferencia del efectivo, el movimiento de saldos representados de forma electrónica no evita por sí mismo que su tenedor original vuelva a utilizarlos de nuevo en otra operación, mediante su duplicación o manipulación. Es la confianza en el intermediario que opera la infraestructura de pagos de forma centralizada<sup>5</sup> y en su regulación la que permite alcanzar un consenso entre todos los participantes sobre la autenticidad de esa operación y evita que se produzca un «doble gasto»<sup>6</sup>.

**Los criptoactivos se apoyan en una tecnología que permite operar de forma descentralizada (*peer-to-peer*), lo que elimina potencialmente la necesidad de intermediación. Este capítulo se centra en aquellos criptoactivos que aspiran**

4 Véase, por ejemplo, A. Fatas (2021), «*Market Structure, Regulation and the Fintech Revolution*».

5 Entre las funciones del rol de intermediario que determinan la confianza en el mismo están la verificación de la identidad de los agentes que operan en la infraestructura y la adopción de medidas para prevenir el fraude y asegurar el cumplimiento de la regulación.

6 Véase J. Abadi y M. Brunnermeier (2021), «*Blockchain Economics*».

**a adquirir las funciones básicas del dinero aplicando esta tecnología.** Los criptoactivos son representaciones digitales de valores y derechos que pueden almacenarse y transferirse electrónicamente utilizando una tecnología DLT (*Distributed Ledger Technology*) o con funciones análogas. La validación se realiza mediante sistemas análogos a un proceso de decisión colectiva, implementados a través de mecanismos de incentivos y uso de criptografía, y otros sistemas basados en permisos, que buscan impedir que se pueda llevar a cabo una acción de «doble gasto». Los dos mecanismos basados en incentivos más utilizados son el conocido como «prueba de trabajo» (PoW, por sus siglas en inglés) y el denominado «prueba de participación» (PoS, por sus siglas en inglés)<sup>7</sup>. En el primero, PoW, los validadores comprueban y determinan la secuencia de transacciones cuya validación<sup>8</sup> ha supuesto un mayor esfuerzo computacional, con lo que el elevado gasto en capacidad de cálculo y en energía para el funcionamiento de los ordenadores resulta central para inhibir las operaciones fraudulentas. En el segundo, PoS, la probabilidad de ser validador depende de las tenencias de criptoactivos, por lo que, para llevar a cabo una operación de «doble gasto», sería necesario adquirir previamente un porcentaje elevado de estos<sup>9</sup>. La tecnología de registro que utilizan la mayor parte de los criptoactivos se denomina *blockchain*, que es una clase específica de tecnología DLT. Esta innovación, aplicable en muchos otros campos, consiste, a grandes rasgos, en ir registrando conjuntos de operaciones con los criptoactivos por bloques<sup>10</sup>. Además, estos bloques incluyen un encabezamiento y un marcador que señala cuál es el bloque que lo precede. Esto permite que, en cualquier momento, sea posible rastrear toda la trayectoria seguida por cada unidad de criptoactivo desde el momento de su creación.

**Los criptoactivos cuentan con otra ventaja tecnológica sobre instrumentos monetarios tradicionales: pueden ser programables.** En efecto, algunos de estos activos digitales tienen la capacidad de poder incluir conjuntos de instrucciones en forma de código informático. Esto es lo que permite que puedan operar los denominados «contratos inteligentes» (*smart contracts*), que hacen posible ejecutar de forma automática operaciones concretas si se dan determinadas circunstancias preespecificadas<sup>11</sup>. La aplicación de estos programas a un determinado criptoactivo alteraría de forma general las características financieras del mismo, generando de hecho nuevas clases de

---

7 Estos mecanismos de consenso basados en incentivos se aplican fundamentalmente en redes públicas, que son en las que se centra este capítulo. También existen redes privadas que suelen basarse en permisos y donde la validación es administrada por los propietarios de la red. En este caso, los mecanismos de consenso son más simples o están ausentes. Lógicamente, en estos casos la descentralización es mucho menor o, incluso, inexistente.

8 Los validadores compiten por resolver un problema matemático mediante algoritmos, lo que lo hace computacionalmente costoso. El que lo resuelve antes lo comparte en la red, y el resto verifica que es correcto.

9 Téngase en cuenta que un mecanismo democrático en el que cada persona tenga un voto no es factible en el mundo de los criptoactivos, ya que en estos sistemas no se identifican las personas, sino las direcciones IP de internet de sus participantes y no se puede controlar cuántas direcciones puede tener una misma persona.

10 En C. Conesa (2019) «*Bitcoin: ¿Una solución para los sistemas de pago o una solución en busca de problema?*» pueden consultarse detalles adicionales sobre las características tecnológicas de los criptoactivos.

11 Véase A. Lee (2021), «*Programmable Money*».

criptoactivos (e.g. un préstamo denominado en términos de una *stablecoin* con propósito de medio de pago), que pueden tener finalidades diversas (monetarias, cobertura de necesidades de inversión y ahorro, etc.) distintas a las del criptoactivo original.

**Aunque los criptoactivos que tienen como objetivo ser medio de pago se están desarrollando y se aproximan en ciertos casos a algunas de las características del dinero, todavía queda un amplio camino por recorrer.** Una característica fundamental del dinero es la del principio de aceptación universal, también referido en inglés por la expresión «NQA» (*No-Question-Asked*)<sup>12</sup>, que implica que ese activo sea admitido en cualquier transacción económica o financiera sin que ninguna de las partes cuestione si su valor facial coincide con su valor real. Y esto depende fundamentalmente del respaldo que tenga. En el caso del efectivo y de los depósitos bancarios, son su consideración de medio de pago legal<sup>13</sup>, el respaldo del banco central, con su compromiso de mantener estable el valor de la moneda y su responsabilidad como prestamista de último recurso, y la existencia de un fondo de garantía de depósitos los principales factores que aseguran su aceptación<sup>14</sup>. En el caso de los criptoactivos, es precisamente el diferente grado de respaldo con el que cuentan lo que permite hacer una clasificación económica de estos.

**En este análisis, es necesario distinguir entre los criptoactivos sin respaldo y los que cuentan con algún tipo de activo o mecanismo de respaldo, como es el caso de las denominadas *stablecoins*.** El ejemplo más popular de los primeros es *bitcoin*, que fue el pionero en ser puesto en circulación en 2009<sup>15</sup>. Si bien existe incertidumbre sobre los determinantes precisos de su valor de mercado, este se basa fundamentalmente en consensos colectivos, que pueden ser frágiles, sobre los servicios que pueden prestar a sus tenedores y el valor que la innovación tecnológica que representa puede aportar a algunos usuarios<sup>16</sup>. Así, su cotización tiende a presentar considerables oscilaciones en el tiempo, ya que las fluctuaciones de su demanda, condicionada en gran medida por las expectativas de unos agentes que suelen comportarse de forma muy gregaria, no pueden verse acomodadas por una oferta que, de forma general, no tiene capacidad de adaptación. Esto ha contribuido a impedir que se pueda utilizar como medio de pago o unidad de cuenta, por lo que actualmente podrían asemejarse

---

12 Véase G.B. Gorton y J.Y. Zhang (2021), «*Taming Wildcat Stablecoins*».

13 Los criptoactivos no tienen actualmente de forma general esta consideración, con la excepción de algunas geografías, como El Salvador.

14 Diversos bancos centrales se han planteado la posibilidad de emitir su propia moneda digital (*central bank digital currency*). En general, dichas monedas digitales están aún en fase de estudio, o bien en programas piloto preliminares, centrados en asegurar que la estabilidad financiera no se ve comprometida por su introducción. Para el caso específico europeo, véase Recuadro 2.3 «*Un primer análisis de la posible introducción de un euro digital*» del IEF Primavera 2021 y BCE (2020), «*Report on a digital euro*».

15 Véase S. Nakamoto (2009), «*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*».

16 De forma más general, los estudios empíricos identifican una multiplicidad de factores que afectan de forma compleja a la valoración de estos instrumentos. Véase J.M. Carbó y S. Gorjón (2021) «*Application of machine learning models and interpretability techniques to identify the determinants of the price of bitcoin*», de próxima aparición en la serie de *documentos de trabajo* del Banco de España.

más a un producto de inversión. En cambio, las *stablecoins* (en la actualidad, la que goza de mayor cuota de mercado es la conocida como *tether*) se caracterizan por contar con activos de respaldo y con mecanismos automáticos de estabilización de su valor<sup>17</sup>. Y los activos de respaldo pueden ser activos tradicionales o criptoactivos sin respaldo. En la práctica, las *stablecoins* que muestran menor volatilidad en su valoración y que han ganado mayor cuota de mercado están respaldadas por activos tradicionales, especialmente si son muy líquidos y seguros. Estas últimas constituyen el foco del análisis de estos instrumentos en este capítulo.

**La estabilización del valor de las *stablecoins* requiere que los emisores y otros tenedores de criptomonedas adapten la oferta a las fluctuaciones de demanda, requiriendo en algunos casos la intervención activa de su emisor primario<sup>18</sup> en los mercados para este instrumento y para sus activos de respaldo.** Así, en condiciones ideales, si su cotización supera la par, los emisores reaccionarían ofreciendo más *stablecoins*, que serían vendidas en el mercado, lo que reduciría su precio relativo, y lo recaudado se utilizaría para ampliar sus tenencias de activos de respaldo. En cambio, si la cotización es inferior a la par, los emisores adquirirían *stablecoins*, financiadas con la venta de activos de respaldo, y estas serían sacados de la circulación, lo que aumentaría su precio relativo. La evidencia empírica muestra que los mecanismos de arbitraje que se activarían cuando el emisor primario anuncia que siempre está dispuesto a comprar las *stablecoins* a la par tendrían gran potencial de estabilización. Esto podría dotar eventualmente a las *stablecoins* de características más similares a las de los depósitos bancarios, reforzando su potencial papel como medio de pago y depósito de valor y aumentando su grado de interconexión e impacto sobre el sistema financiero. Aunque por el momento, las *stablecoins* existentes no son todavía utilizables en cualquier tipo de transacción en el conjunto del sistema financiero y presentan riesgos específicos analizados en detalle en el epígrafe 2 de este capítulo. Las *stablecoins* se están utilizando actualmente, sobre todo, como medio de pago en la compraventa de criptoactivos sin respaldo; existiendo evidencia de que podrían considerarse el activo refugio dentro de la operativa con criptoactivos<sup>19</sup>.

**Las características tecnológicas y financieras asociadas a los criptoactivos pueden motivar su consideración como medio de pago legal, en distinto grado, por parte de algunos estados.** Por el momento, solo El Salvador ha decidido adoptar un criptoactivo como moneda de curso legal, en este caso *bitcoin*, a pesar de ser un instrumento sin respaldo de activos financieros tradicionales y ajeno al control de las autoridades de ese país. El gobierno de El Salvador ha desarrollado su propia aplicación *wallet* que facilita esta operativa legal de pago, e

---

17 Véase C. Catalini y A. de Gortari (2021), «*On the Economic Design of Stablecoins*».

18 Un emisor de criptoactivos es, de forma general, una persona jurídica que pone en venta una cierta cantidad de este activo. Con el término de emisor primario de *stablecoins* nos referimos al emisor que pone en el mercado por primera vez una nueva cantidad de este criptoactivo y que opera el mecanismo de estabilización de su valor.

19 Véase R.K. Lyons y G. Viswanath-Natraj (2020), «*What Keeps Stablecoins Stable?*».



invertido recursos económicos y tecnológicos en favorecer una adopción amplia del instrumento<sup>20</sup>. Entre las principales motivaciones de esta iniciativa estarían el favorecer la inclusión financiera en este país emergente, así como reducir los costes de comisiones bancarias en las recepciones de remesas de divisas de salvadoreños que trabajan en el extranjero. Esta iniciativa novedosa ha atraído considerable atención, aunque existirían ciertas reticencias sobre el uso de bitcoin entre algunas empresas y hogares de ese país<sup>21</sup>, y la implementación técnica sigue enfrentando desafíos, como la necesidad de superar barreras de conocimiento en ciertos segmentos de la población. Existe también cierta preocupación sobre su impacto en la estabilidad financiera, y, de hecho, el FMI ha urgido a El Salvador, en base a distintas consideraciones que incluyen los riesgos para la estabilidad financiera, a suprimir la consideración de *bitcoin* como moneda de curso legal<sup>22</sup>.

**Aunque los criptoactivos no requieren intermediarios financieros tradicionales para su operativa básica, su expansión ha dado lugar a una serie de agentes, adicionales a los emisores, que ofrecen servicios financieros relacionados con estos instrumentos.** De acuerdo con la normativa europea sobre los criptoactivos, conocida como «MiCA»<sup>23</sup> y actualmente en proceso de aprobación, pueden existir hasta ocho tipos de actividades distintas relacionadas con los criptoactivos (véase esquema E.1). Entre ellas, estarían las actividades de colocación de estos activos en nombre de los emisores. Los potenciales compradores y vendedores de estos podrían requerir servicios de asesoramiento, custodia, gestión de las carteras y también de corretaje, para la transmisión o ejecución de órdenes. Finalmente, estos tenedores también podrán operar en plataformas de intercambio de criptoactivos y adquirir servicios de cambio entre criptoactivos o en dinero de curso legal. Desde el punto de vista regulatorio, estos proveedores de servicios sobre criptoactivos pueden llegar a desempeñar un papel muy relevante, ya que, como es bien conocido, los criptoactivos pueden ser generados sin necesidad de que exista un emisor identificado (como persona jurídica o física) al que se le pueda aplicar la regulación, que pueda ser supervisado o sobre el que recaigan las sanciones en caso de incumplimiento.

**La expansión de los proveedores de servicios de criptoactivos ha sido compatible con el crecimiento de la operativa financiera descentralizada vinculada a estos instrumentos.** De forma general, el marco DeFi (*Decentralized Finance*) constituye una infraestructura financiera alternativa al sistema bancario, basada en la aplicación de contratos inteligentes en redes descentralizadas y, mayoritariamente, sobre el criptoactivo

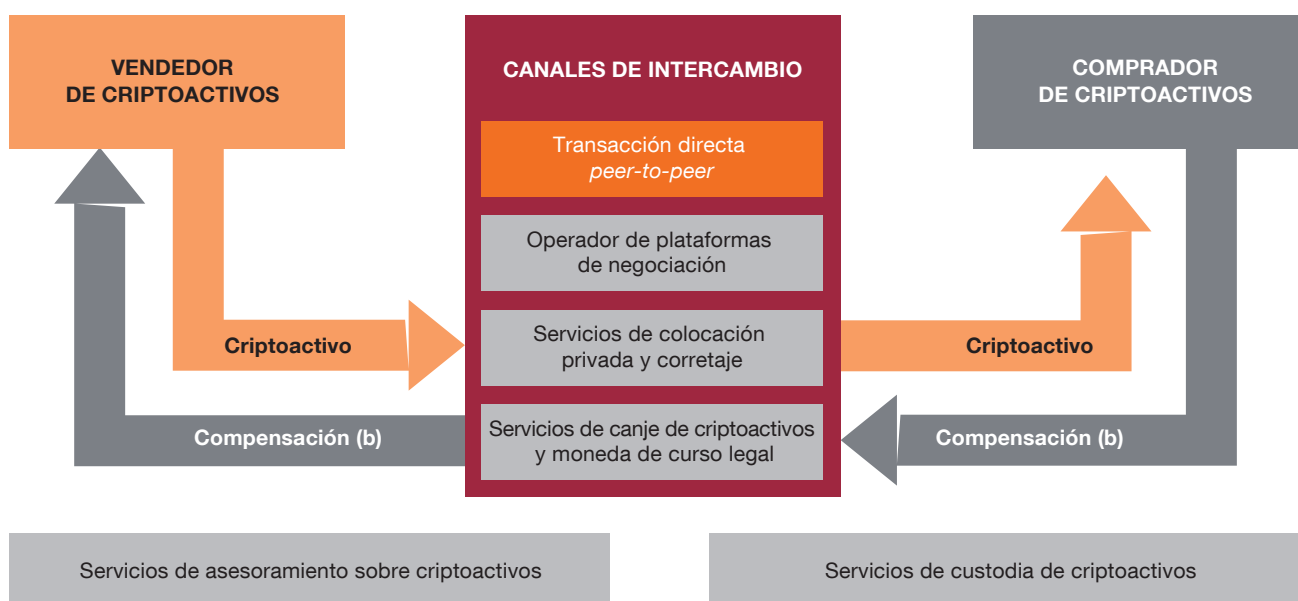
---

20 Véase el informe de prensa «Why Bitcoin Is Losing Its Shine in El Salvador».

21 Véase la nota de prensa «Dudas y preocupación entre empresarios y consumidores ante circulación del Bitcoin en el país».

22 Véase FMI (2022), «Nota de prensa 22/13».

23 Véase el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937.

**AGENTES PARTICIPANTES EN LOS MERCADOS DE CRIPTOACTIVOS (a)**

FUENTE: Elaboración Propia.

- a Elaborado a partir de la clasificación de proveedores de servicios de criptoactivos del artículo 3 de la propuesta de reglamento del Mercado de Criptoactivos de la Comisión Europea (MiCA). Los proveedores de servicios se presentan en cajas grises, mientras que el intercambio directo es presentado en una caja naranja.
- b La compensación por la adquisición de criptoactivos puede ser dinero de curso legal, otros activos financieros tradicionales, u otro tipo de valor o derecho fijado por las contrapartes, incluidos otros tipos de criptoactivos (por ejemplo, una transacción en la que se intercambia una stablecoin por un criptoactivo sin respaldo). En este último caso, estrictamente tendríamos una interacción entre dos vendedores de criptoactivos. En la terminología de MiCA las personas jurídicas que ponen a la venta criptoactivos son formalmente designados como emisores de criptoactivos. Los vendedores de criptoactivos incluirían emisores y otros agentes que ponen a la venta estos activos.

sin respaldo *ethereum*, con el objetivo de replicar el funcionamiento de productos financieros como contratos de deuda, derivados y gestión de activos sin el marco contractual formal de las finanzas tradicionales<sup>24</sup>.

## E.2 Riesgos financieros asociados a los criptoactivos

### E.2.1 Riesgos inherentes asociados a los criptoactivos

**La dependencia del valor actual de los criptoactivos de las expectativas de compradores y vendedores sobre su valor en transacciones futuras, genera**

24 Véase F. Schär (2021), «*Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets*», para una evaluación positiva de las posibilidades de DeFi para incrementar la eficiencia y la transparencia en los mercados financieros. Por el contrario, S. Aramonte et al. (2021), «*DeFi risks and the decentralisation illusion*», se centra en los riesgos para la estabilidad financiera derivados del apalancamiento, los desajustes de liquidez y las interconexiones asociados a DeFi.

**riesgos significativos de mercado y de liquidez.** Estos riesgos son más marcados en el caso de los criptoactivos sin respaldo, donde las fluctuaciones en las expectativas se trasladan rápidamente a su valor de mercado, en ausencia de un mecanismo que lo estabilice. Sin embargo, no están completamente ausentes en las *stablecoins*, ya que un deterioro de la confianza en la capacidad de sus emisores de convertir a la par estos instrumentos en su activo de referencia puede generar igualmente crisis de liquidez o correcciones abruptas de su valor de mercado. De hecho, este tipo de riesgos ya se ha materializado en su forma más radical en episodios relacionados con *stablecoins* respaldadas por criptoactivos o basadas puramente en algoritmos para la estabilización de su valor<sup>25</sup>. También han afectado a las *stablecoins* respaldadas por activos tradicionales, sobre todo cuando la información acerca de la composición de la cartera de respaldo se consideraba insuficiente<sup>26</sup>.

**La opacidad y desprotección de los usuarios en segmentos amplios de los mercados de criptoactivos, la ausencia de regulación y la incertidumbre tecnológica pueden generar también riesgo de crédito y de fraude en las transacciones con estos instrumentos.** En particular, la participación en contratos financieros de complejidad creciente a través de DeFi (*Decentralized Finance*) puede incrementar el apalancamiento de los agentes y aumentar la probabilidad de impago.

**El uso de las tecnologías innovadoras en que se basan los criptoactivos plantea igualmente riesgos operacionales que pueden afectar a la confianza sobre su uso en transacciones futuras y estar así fuertemente conectados con los riesgos de mercado.** La tecnología subyacente de registro descentralizado tiene ciertos riesgos operativos intrínsecos (olvido o robo de claves de acceso a estos registros, fallos en la programación, uso de la naturaleza descentralizada con propósitos de fraude, etc.). Además, es dependiente de la estructura general de telecomunicaciones, con la posibilidad de que los ciberataques dificulten o impidan las transacciones. Los riesgos cibernéticos también afectan al sistema financiero tradicional, pero este cuenta con mecanismos de protección como, en un extremo, la posibilidad de operar al menos parcialmente por canales físicos y redes cerradas. Esta tecnología plantea cierta disyuntiva entre seguridad y velocidad de las transacciones, lo que podría limitar su escala de aplicación en

---

25 El ejemplo más reciente de colapso del valor de una *stablecoin* con respaldo de otros criptoactivos se produjo el 16 de junio de 2021. La *stablecoin* denominada IRON, que estaba parcialmente respaldada por el criptoactivo TITAN, tuvo que suspender su convertibilidad tras la pérdida de valor de TITAN, que en 24 horas perdió el 100 % de su valor. Para una descripción más completa véase, por ejemplo, el Capítulo 2 «*The Crypto Ecosystem and Financial Stability Challenges*» del *Global Financial Stability Report* de octubre de 2021 del FMI.

26 El 11 de octubre de 2018 *tether* recibió un ataque especulativo que le hizo perder buena parte de su valor después de que el servicio de canje Bitfinex anunciara la suspensión temporal de la convertibilidad a depósitos en dólares. Bitfinex es responsable de invertir la mayoría de los depósitos en dólares de los activos de respaldo de *tether*. Esto creó dudas sobre el nivel de colateralización de esta *stablecoin*.

ausencia de desarrollos tecnológicos adicionales. Si las expectativas de los agentes se tornasen pesimistas sobre las posibilidades tecnológicas de expandir el mercado, esto podría ocasionar un ajuste de valoraciones que exacerbe los riesgos de mercado.

**Los riesgos operacionales asociados a los criptoactivos tienen también dimensiones legales, regulatorias y de diseño de mercado.** A pesar de su naturaleza descentralizada y de la incorporación de un elemento de anonimato en ciertos desarrollos tecnológicos, este no es completo. Por tanto, se plantea la cuestión de la gestión del flujo de información generado en los mercados de criptoactivos y la protección de los datos de los participantes, en particular de los minoristas. La participación de agentes con intenciones ilícitas (en particular, el blanqueo de dinero) puede generar riesgos legales a otros participantes en estos mercados. Igualmente, existe cierta incertidumbre sobre los costes, que pueden llegar a ser elevados, y la complejidad de la interoperabilidad de las transacciones con distintos ecosistemas de criptoactivos y de activos financieros tradicionales. La ausencia de una regulación establecida y la posibilidad de la prohibición de su uso en ciertas jurisdicciones son también relevantes y limitan la participación de distintos agentes en estos mercados.

**Los criptoactivos plantean igualmente riesgos climáticos físicos y de transición debido al elevado consumo energético de ciertas operativas.** El coste computacional de ciertos protocolos de verificación genera un elevado coste energético<sup>27</sup>, lo que podría contribuir al proceso de cambio climático (riesgo físico) si el uso de estos instrumentos se extiende, o limitar la posibilidad de que esta extensión se produzca por la imposición de medidas fiscales o regulatorias (riesgo de transición).

## E.2.2 Riesgos de los criptoactivos para la estabilidad financiera

**El valor del mercado global de los criptoactivos es todavía limitado, pero su crecimiento desde finales de 2020 ha sido exponencial, y los criptoactivos sin respaldo concentran la mayor parte de la negociación, lo que señala un riesgo creciente para la estabilidad financiera.** Se debe tener en cuenta, no obstante, que los riesgos asumidos por los tenedores individuales de criptoactivos, si bien pueden ser muy elevados, no necesariamente representan un riesgo sistémico. Para ello, sería necesario que estos mercados tuvieran un volumen o número de interconexiones críticos, que pudiera, en caso de dificultades, desestabilizar el sistema financiero. El elevado crecimiento de la negociación de los principales

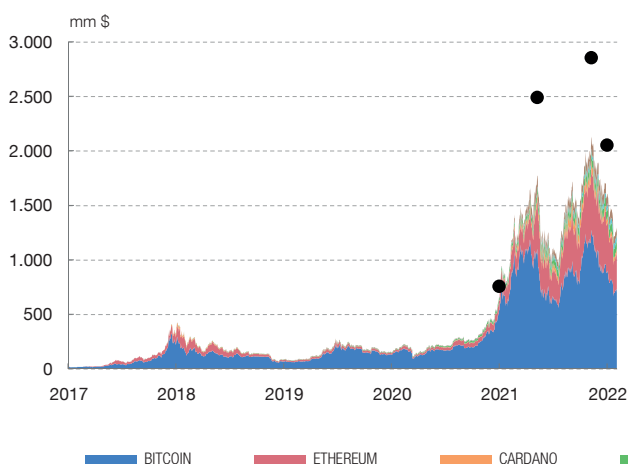
---

27 En particular, el protocolo PoW es intensivo en términos de computación y de consumo de recursos. El desarrollo de protocolos con menor consumo energético, como PoS, abren la posibilidad de mitigar estos riesgos climáticos. Para más detalles, véase el [Recuadro 1](#) de FSB (2022).

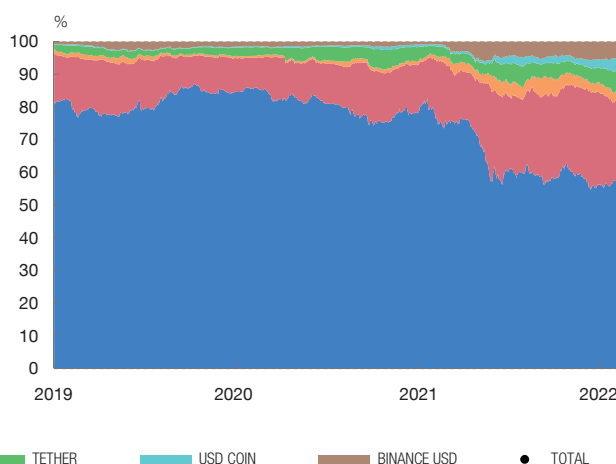
## EL VALOR DE MERCADO DE LOS CRIPTOACTIVOS HA AUMENTADO MARCADAMENTE DESDE LA PRIMERA MITAD DE 2020 MOSTRANDO ELEVADAS FLUCTUACIONES

Desde el inicio de 2020 hasta noviembre de 2021, el valor de mercado de los principales criptoactivos se multiplicó por más de trece, si bien ha sufrido correcciones marcadas en el período más reciente, que han llevado a una reducción del 41 % desde los niveles máximos. La preponderancia de los criptoactivos sin respaldo de activos financieros tradicionales (en torno al 84 % del valor de mercado de los principales criptoactivos con los datos disponibles) contribuye a esta elevada volatilidad.

1 VALOR DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES CRIPTOACTIVOS (a)



2 PESOS RELATIVOS DEL VALOR DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES CRIPTOACTIVOS (a)



FUENTES: CoinMarketCap, CryptoCompare y FSB.

a Bitcoin, ethereum y cardano son criptoactivos sin respaldo, mientras que el resto de los activos representados en el gráfico son stablecoins. El total se refiere al valor de mercado de todos los criptoactivos y no solo de los representados en el gráfico

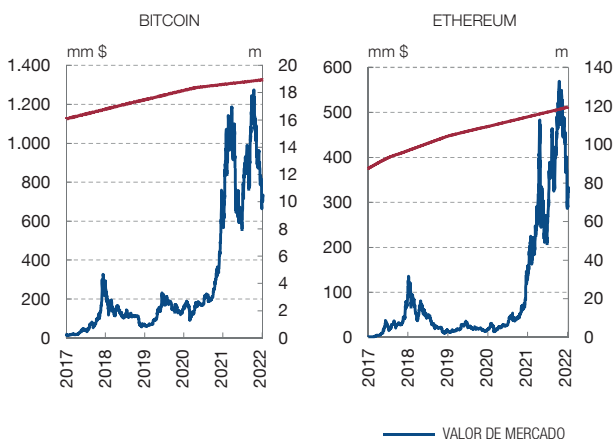
criptoactivos, que han multiplicado por 13,4 su valor de mercado desde el inicio de 2020 hasta su máximo en noviembre de 2021, y por 7,8 hasta los últimos datos de febrero de 2022 (véase Gráfico E.1.1) apunta a la importancia sistémica creciente. Esta es subrayada también por la significativa correlación que se observa entre los diferentes criptoactivos, patente en el Gráfico E.1.1, lo que sugiere que una corrección en el valor de uno de ellos podría propagarse al resto en un escenario de escasa diferenciación por buena parte del mercado. Además, criptoactivos sin respaldo de activos financieros tradicionales, como *bitcoin* o *ethereum*, concentran más del 80 % del valor de mercado de los principales criptoactivos a principios de 2022, si bien el peso de las *stablecoins* en estas últimas fechas es superior al de periodos previos (véase gráfico E.1.2). El conjunto del mercado de criptoactivos alcanzó su mayor capitalización en 2021 (2,8 billones de dólares norteamericanos, aproximadamente un 1 % de los activos financieros globales), lo que representa un crecimiento a un orden de magnitud superior con respecto a una fecha tan reciente como finales de 2018, cuando solo alcanzaba una proporción global del 0,02 %<sup>28</sup>.

28 Véase FSB (2020), «Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation 2019», y FSB (2022), «Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets».

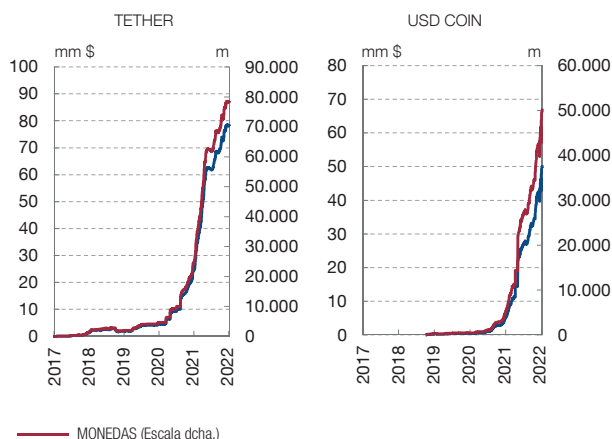
## EL CRECIMIENTO DEL VALOR DE MERCADO DE LOS CRIPTOACTIVOS SIN RESPALDO HA ESTADO IMPULSADO POR AUMENTOS DE SU VALORACIÓN UNITARIA, MIENTRAS QUE LA EXPANSIÓN DE LA OFERTA HA TENIDO UNA MAYOR CONTRIBUCIÓN EN EL CASO DE LAS STABLECOINS

Los principales criptoactivos sin respaldo, bitcoin y ethereum, han visto aumentar su número de unidades en aproximadamente un 3 % y un 7 %, respectivamente, desde mediados de 2020, mientras que su valor de negociación se multiplicaba por 7 y 20 veces, respectivamente, hasta valores máximos en noviembre de 2021, lo que indica la relevancia de los efectos precio. En el caso de las principales *stablecoins* (tether y USD coin), el mantenimiento de un valor estable por diseño, ha implicado que el crecimiento de su valor de mercado se deba a la expansión de la oferta.

1 OFERTA Y VALOR DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES CRIPTOACTIVOS SIN RESPALDO DE ACTIVOS FINANCIEROS CONVENCIONALES



2 OFERTA Y VALOR DE MERCADO DE LAS PRINCIPALES STABLECOINS



FUENTES: CoinMarketCap y CryptoCompare.

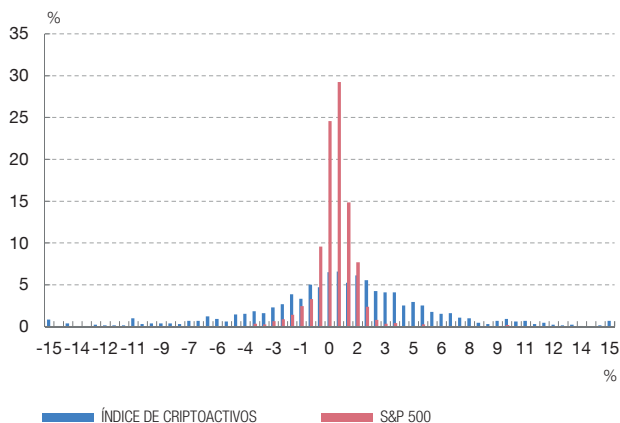
**El aumento y la volatilidad del valor global de mercado de los criptoactivos se explica fundamentalmente por las cotizaciones de los instrumentos sin respaldo, lo que evidencia la relevancia y la mayor escala del riesgo de mercado inherente a estos instrumentos.** La oferta (número de unidades) de los principales criptoactivos sin respaldo (*bitcoin*, *ethereum*) se mantiene relativamente estable desde 2017 y, en particular, su incremento desde finales de 2020 hasta febrero de 2022 se limita al entorno del 5 %, frente a los elevados incrementos y volatilidad del valor de mercado (véase Gráfico E.2.1). Por el contrario, las principales *stablecoins* (*tether*, *USD coin*) han basado el crecimiento de su valor de mercado en la emisión de nuevas unidades (véase gráfico E.2.2), manteniendo una valoración unitaria relativamente estable, de acuerdo con su diseño y la ausencia de episodios de crisis generalizada de confianza en el período.

**La volatilidad de los mercados de criptoactivos sin respaldo es superior a la de los mercados de renta variable, con los que muestran una mayor correlación desde 2020, lo que podría contribuir potencialmente al riesgo de mercado más allá del sub-segmento de los criptoactivos.** La dispersión de los rendimientos de mercado de los criptoactivos es significativamente mayor que la del índice S&P

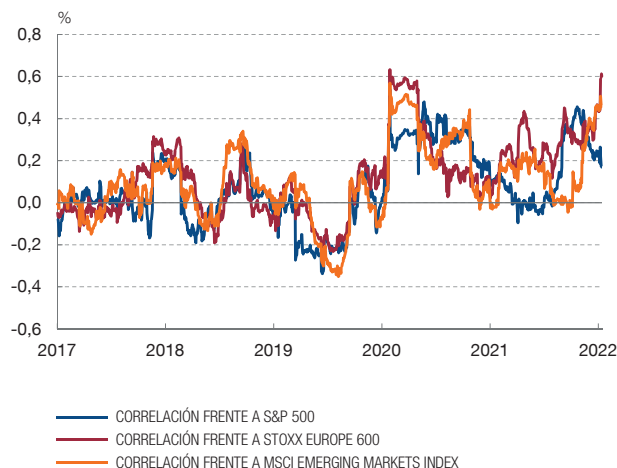
### LOS RENDIMIENTOS DE MERCADO DE LOS CRIPTOACTIVOS PRESENTAN MAYOR VOLATILIDAD QUE LOS DE LOS ACTIVOS DE RENTA VARIABLE, CON LOS QUE PRESENTAN UNA CORRELACIÓN CRECIENTE DESDE 2020

Las colas de la distribución, tanto inferior como superior, de los rendimientos de mercado de los criptoactivos son sustancialmente superiores a las de los principales índices de renta variable, como el S&P 500 de Estados Unidos. La correlación de rendimientos entre criptoactivos y renta variable se ha tornado más positiva y de mayor magnitud a partir de 2020, tanto en economías avanzadas como emergentes, para las que es particularmente elevada en 2021.

1 HISTOGRAMA DE RENDIMIENTOS DIARIOS DE UN ÍNDICE DE CRIPTOACTIVOS Y DEL ÍNDICE S&P 500 DE ESTADOS UNIDOS (a)



2 CORRELACIÓN DE RENDIMIENTOS DIARIOS DE UN ÍNDICE DE CRIPTOACTIVOS Y DE ÍNDICES DE RENTA VARIABLE - EUROPA, ESTADOS UNIDOS, ECONOMÍAS EMERGENTES (a)



FUENTES: Refinitiv e MVIS Investable Indices.

a El índice de criptoactivos es el MVIS CryptoCompare Digital Assets 100 Index, el cual se compone de las 100 principales criptoactivos (con y sin respaldo), de acuerdo con su valor de mercado.

500; además, se observan con mayor frecuencia valores extremos, tanto positivos como negativos (véase gráfico E.3.1). Existe amplia evidencia en la literatura económica de cómo las perturbaciones que producen reducciones en la renta y el patrimonio de los agentes pueden elevar su aversión al riesgo, lo cual los llevaría a desprenderse de otros activos financieros cuyos valores también se corregirían, y afectaría negativamente al consumo y la inversión<sup>29</sup>. La elevada volatilidad de los criptoactivos puede contribuir a estas dinámicas, con las correcciones en estos activos favoreciendo una corrección más general de precios de activos financieros. En este sentido, el aumento de la correlación entre este mercado y el de otros activos con riesgo, como los de renta variable, en economías tanto avanzadas como emergentes (véase gráfico E.3.2) incrementa este riesgo de contagio indirecto<sup>30</sup>. Hay que tener en cuenta también que un segmento de alto riesgo pero tamaño limitado puede inducir correcciones generales en los mercados, en particular si

29 Véase, por ejemplo, J.Y. Campbell y J.H. Cochrane (1999), «*By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior*», y J.H. Cochrane (2017), «*Macro-Finance*».

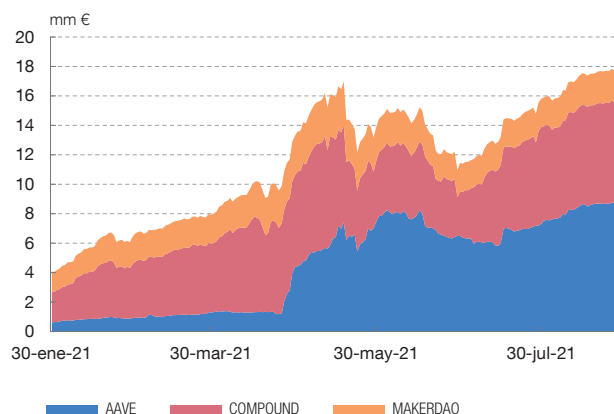
30 En T. Adrian et al. (2022), «*Crypto Prices Move More in Sync With Stocks, Posing New Risks*», se ha señalado la importancia de esta correlación creciente positiva.



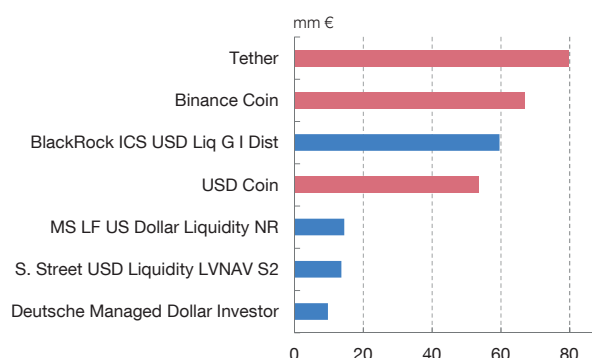
### LA EXTENSIÓN DE DeFi, QUE PUEDE FACILITAR EL APALANCAMIENTO CON CRIPTOACTIVOS, Y EL INCREMENTO DEL VOLUMEN NEGOCIADO DE STABLECOINS, PUEDEN PLANTEAR RIESGOS PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA

El volumen de préstamos en las principales plataformas DeFi se ha cuadruplicado desde comienzos de 2021, y el mantenimiento de esta tendencia elevaría rápidamente la importancia sistémica de esta infraestructura. El tamaño de algunas stablecoins ha excedido ya al de algunos de los principales fondos europeos del mercado monetario, lo que evidencia su importancia creciente y su capacidad de afectar a las condiciones financieras en los mercados monetarios tradicionales.

1 PRÉSTAMOS EN PLATAFORMAS DeFi



2 COMPARATIVA ENTRE MMF Y STABLECOINS (a)



FUENTES: Banco de Pagos Internacionales y Refinitiv.

a Las barras en color azul indican fondos, y en color rojo *stablecoins*.

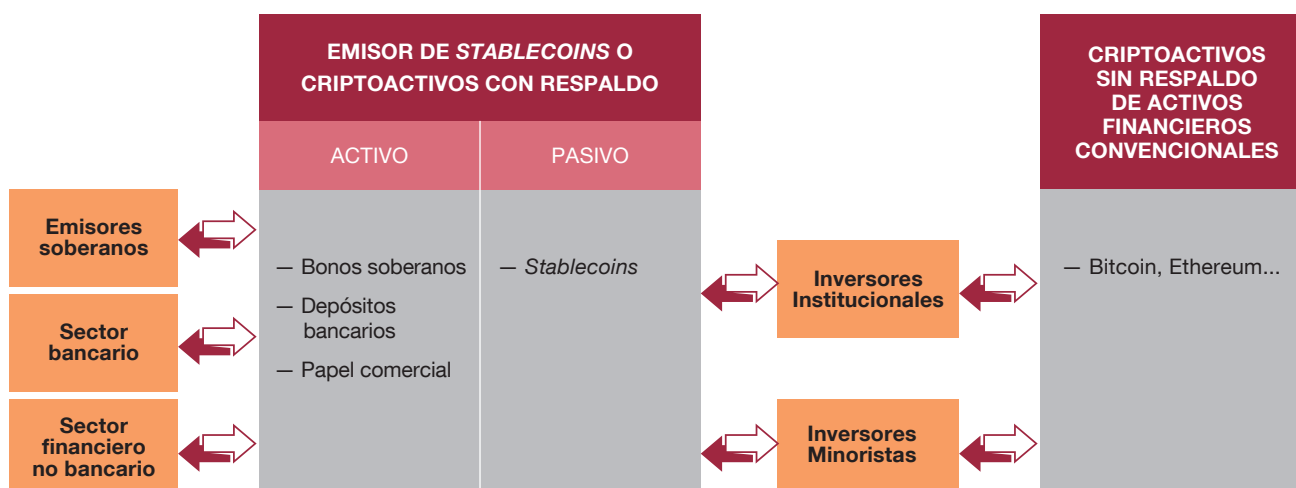
agentes con un alto grado de apalancamiento están expuestos a él<sup>31</sup>. El volumen creciente de contratos de préstamos sobre criptoactivos podría facilitar el apalancamiento de los operadores en este sub-segmento e incrementar estos riesgos de corrección (véase gráfico E.4.1). El acceso a estos instrumentos de inversores minoristas con un limitado grado de comprensión de sus características financieras<sup>32</sup>, puede intensificar también estas dinámicas de expansión acelerada y los riesgos de corrección abrupta de las valoraciones, al no poder valorar adecuadamente el flujo de noticias positivas y negativas sobre los mismos.

**Por otra parte, el crecimiento de la oferta de *stablecoins* implica unas tenencias crecientes de sus emisores de activos de respaldo, lo que aumenta las interconexiones con el mercado financiero tradicional.** El mantenimiento de un valor estable de estos instrumentos se apoya en muchos casos en usar activos de respaldo líquidos, como papel comercial y deuda soberana con alta calificación crediticia y plazos de vencimiento corto y depósitos bancarios, lo que aumenta la

31 En E. Pinto (2008), «*Sizing Total Exposure to Subprime and Alt-A Loans in U.S. First Mortgage Market*», se documenta que el tamaño del mercado de hipotecas sub-prime de Estados Unidos alcanzaba 1,2 billones de dólares en ese año, una cifra inferior incluso después de ajustar por la inflación al tamaño actual del mercado global de criptoactivos.

32 Véase discurso del Gobernador del Banco de España «*Estabilidad Financiera y Criptoactivos*» de 21 de febrero de 2022 en el Observatorio de Finanzas del diario El Español.



INTERCONEXIONES GENERADAS A TRAVÉS DE LAS TENENCIAS DE *STABLECOINS*

FUENTE: Banco de España.

demanda de estos y condiciona sus valoraciones. Esto implica que estos instrumentos aumentan la demanda de activos seguros, lo cual, en un contexto de escasez de este tipo de activos, puede suponer una presión a la baja adicional sobre los tipos de interés reales de equilibrio<sup>33</sup>. Además, un incremento de la presión por convertir las tenencias de *stablecoins* en dinero de curso legal podría llevar a la liquidación apresurada de posiciones en estos productos y generar tensiones de liquidez<sup>34</sup>. En la medida en que el segmento de las *stablecoins* alcanzase un mayor tamaño, estos riesgos de liquidez se agravarían. En este sentido, existe ya evidencia de un tamaño relativo comparable de las principales *stablecoins* al de algunos de los principales fondos europeos del mercado monetario (véase Gráfico E.4.2). Asimismo, el papel que juegan en la actualidad las *stablecoins* en la facilitación de operaciones con criptoactivos sin respaldo, crea una interconexión muy relevante que aumenta el perfil de riesgo de estos instrumentos. La volatilidad de los activos sin respaldo puede transmitirse al volumen de operaciones con criptoactivos e incrementar los mencionados riesgos de liquidez y mercado, presionando la capacidad de conversión a la par del emisor en periodos de tensión, al actuar como activo refugio dentro de la operativa con criptoactivos. Los inversores minoristas e institucionales que hayan desarrollado una mayor dependencia de estos instrumentos se verían más afectados por estos episodios de volatilidad (véase esquema E.2).

33 Véase, por ejemplo, R. Caballero *et al.* (2016), «*Safe Asset Scarcity and Aggregate Demand*».

34 Véase, por ejemplo, J. Barthélemy *et al.* (2021), «*Crypto-assets and financial stability: are there any contagion risks?*».

**Finalmente, una posible extensión del uso de las *stablecoins* podría implicar riesgos estructurales a medio plazo para la estabilidad financiera a través de la erosión de la capacidad de captación de depósitos del sector bancario, lo que potencialmente alteraría los efectos de la política monetaria y condicionaría los flujos de capitales.** La posible sustitución de los depósitos bancarios por *stablecoins* reduciría la capacidad de captar financiación a un coste reducido por parte del sector bancario, así como el grado de vinculación y conocimiento de segmentos tradicionales de clientes bancarios, resultando *ceteris paribus* en una menor capacidad de intermediación financiera. Esto podría llevar al sector bancario a buscar fuentes alternativas de financiación, que requerirían posiblemente un mayor uso de colateral en operaciones garantizadas, lo que incrementaría la demanda de ciertas clases de activos líquidos por parte del sector bancario. El efecto neto de estas dinámicas en los costes de financiación de las entidades se trasladaría plausiblemente también a los tipos de interés exigidos en los préstamos bancarios, y a la asunción de riesgos por los bancos, que podría aumentar. Estos distintos impactos (préstamos y depósitos bancarios, incremento de la demanda de activos líquidos, posible aumento de recurso a los bancos centrales o mercados mayoristas) condicionarían los canales de crédito bancario y de tipos de interés de la política monetaria. En el caso de los países emergentes, los criptoactivos pueden permitir que los residentes accedan a un depósito de valor que les proteja en mayor medida de la inflación local. Esto tendría importantes implicaciones sobre los flujos de capitales y, además, reduciría la efectividad tanto de la política monetaria como de la macroprudencial, dejando a esos países más expuestos al ciclo financiero global<sup>35</sup>.

## E.3 La regulación de los criptoactivos

### E.3.1 Los retos globales y domésticos de la introducción de regulación en los mercados de criptoactivos

**La regulación de los criptoactivos plantea retos tan novedosos como los riesgos que entrañan y la coordinación internacional en un segmento del mercado financiero como este, susceptible de generar arbitraje regulatorio, resulta esencial.** Sin embargo, la articulación del principio «misma actividad, mismo riesgo, misma regulación» a los criptoactivos resulta menos inmediata que en otras actividades financieras sujetas a procesos de digitalización, ya que las novedades que entrañan hacen más difícil su comparación con servicios tradicionales. Además, la diversidad de agentes que configuran el ecosistema de la emisión y prestación de servicios relacionados con los criptoactivos dificulta el enfoque regulatorio que se ha de seguir y, en todo caso, aconseja adoptar una

---

<sup>35</sup> Véase FMI (2021), *The Crypto Ecosystem and Financial Stability Challenges*.

aproximación lo suficientemente amplia que permita capturar todos los elementos relevantes que configuran dichos ecosistemas. Estas tareas son urgentes dada la rápida expansión de este tipo de instrumentos y la ausencia actual prácticamente total de regulación de las actividades relacionadas con los mismos.

**España no cuenta con una regulación propia sobre los criptoactivos, y solo de forma reciente se ha aprobado una circular de la CNMV sobre la publicidad de aquellos criptoactivos que se presentan como objeto de inversión financiera.** El objetivo de esta circular es que la publicidad de estos productos ofrezca contenidos veraces, comprensibles y no engañosos, e incluya de forma visible los riesgos asociados a ellos. A tal efecto, la circular fija reglas sobre el contenido y el formato de los mensajes publicitarios de las campañas sobre criptoactivos. Incluye, también, un procedimiento de comunicación previa a la CNMV de las campañas publicitarias masivas, destinadas a 100 mil personas o más. La circular establece las herramientas y procedimientos para hacer efectiva la supervisión de la actividad publicitaria de los criptoactivos. La circular no regula los criptoactivos, ni su emisión o los servicios prestados sobre ellos.

**En este contexto de falta de una regulación nacional propia sobre criptoactivos, el Banco de España no tiene en la actualidad la capacidad de regular, autorizar o supervisar el funcionamiento de los mercados de criptoactivos o sus participantes.** En la actualidad, el Banco de España es sólo responsable de operar el registro de proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos, pero no posee competencias regulatorias o supervisoras sobre los mercados de criptoactivos. En particular, el Banco de España no puede regular la autorización de la prestación de servicios de criptoactivos. Lógicamente, sí los analiza y hace un seguimiento a pesar de la escasa información existente, como en este capítulo, por su potencial relevancia para la estabilidad del sistema financiero y su impacto en la actividad económica.

**Existen distintas iniciativas supranacionales en fase de desarrollo para la regulación y supervisión de los criptoactivos, que son clave dadas las posibilidades de transacciones internacionales que ofrecen estos instrumentos.** La Unión Europea (UE) ha avanzado decididamente en desarrollar una respuesta integral al reto de regular los criptoactivos en un marco regulatorio de nuevo cuño, con el desarrollo del ya citado reglamento sobre el mercado de criptoactivos (MiCA), descartando así la mera adaptación de las estructuras existentes. En el marco internacional, en particular del Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, por sus siglas en inglés), del Comité de Pagos e Infraestructura de Mercados – Organización Internacional de Comisiones de Valores (CPMI-IOSCO, por las siglas en inglés de ambos organismos), del Comité de Basilea (CBSB, por sus siglas en castellano) y del Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI), se están desarrollando varias iniciativas, que introducirán regulación sobre distintos

aspectos de la operativa con criptoactivos, en particular sobre los requerimientos prudenciales para la misma en entidades bancarias.

**Las iniciativas reguladoras están en buena parte motivadas por un consenso creciente entre reguladores sobre la importancia de los riesgos potenciales asociados a este segmento.** A nivel de la UE, la Autoridad Bancaria Europea, la Autoridad Europea de Valores y Mercados, y la Autoridad Europea de Pensiones y Seguros de Jubilación (EBA, ESMA y EIOPA, en sus siglas en inglés) han advertido a los consumidores en un comunicado reciente de los riesgos financieros que conllevan los criptoactivos<sup>36</sup>. A nivel doméstico, el Banco de España, la CNMV y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones han lanzado también un mensaje de cautela en un comunicado posterior<sup>37</sup>, en el que se señala también que los desarrollos regulatorios existentes hasta la fecha solo cubren una parte muy limitada de la actividad sobre criptoactivos, por lo que resultan insuficientes para contener adecuadamente los mencionados riesgos.

### E.3.2 La propuesta de Reglamento sobre mercados de criptoactivos de la UE

**En el seno de las instituciones europeas se negocia en la actualidad una propuesta legislativa de reglamento sobre mercados de criptoactivos, MiCA (Markets in Crypto-Assets).** La Comisión Europea presentó esta propuesta en septiembre de 2020. A finales del mes de noviembre de 2021 el Consejo de la UE alcanzó un acuerdo sobre su texto. Desde entonces, es objeto de negociación entre el Parlamento Europeo y el Consejo de la UE, con el fin de alcanzar un acuerdo definitivo. En febrero de 2022, el Comité de Asuntos Económicos y Monetarios del Parlamento Europeo ha aprobado su posición negociadora para avanzar en la tramitación de MiCA<sup>38</sup>.

**La propuesta de reglamento MiCA considera un conjunto de reglas comunes en la UE, centradas en proveer seguridad jurídica y una adecuada protección legal de los usuarios de criptoactivos, y que serían aplicables a los emisores y a los proveedores de servicios sobre sobre estos instrumentos<sup>39</sup>.** Ese marco sustituirá a las regulaciones nacionales que puedan existir sobre criptoactivos distintos a los

36 Véase el documento conjunto de EBA, ESMA y EIOPA «*Los reguladores financieros de la UE advierten a los consumidores sobre los riesgos de los criptoactivos*».

37 Véase el documento conjunto de Banco de España, CNMV y DG Seguros «*Comunicado conjunto del Banco de España, la CNMV y la DG de Seguros sobre la advertencia de los reguladores financieros europeos en relación con los riesgos de los criptoactivos*».

38 Véase «*Cryptocurrencies in the EU: new rules to boost benefits and curb threats*», Nota de prensa el Parlamento Europeo, del 14 de marzo de 2022. Esta posición no impone una prohibición a priori del uso de protocolos PoW, a pesar de su impacto ambiental.

39 Los conceptos de emisor y proveedor de servicios de criptoactivos ya han sido definidos en el primer epígrafe de este capítulo.

cubiertos por la legislación de servicios financieros de la UE. De hecho, entre los países más grandes Alemania, Francia e Italia ya cuentan con una normativa sobre estas cuestiones, aunque su alcance es variado. La propuesta no se aplica a los criptoactivos no fungibles<sup>40</sup>, ni tampoco a los criptoactivos que puedan calificarse como instrumentos financieros, depósitos, fondos, posiciones de titulización o productos de pensiones, entre otros, a los que aplicará la legislación vigente para cada tipología de instrumento financiero de los antes mencionados. Por el contrario, la propuesta se aplica a las *stablecoins*, entendidas como aquellos criptoactivos que pretenden mantener estable su valor por referencia al valor de una moneda oficial, otro valor o derecho, o a una combinación de ambos. Si estas *stablecoins* cumplen determinados requisitos, tendrán, además, la consideración de dinero electrónico, según se explica a continuación.

**La propuesta distingue las siguientes clases de criptoactivos: por un lado, los clasificables como *stablecoins*, identificados como *tokens* de dinero electrónico («*e-money tokens*») y *tokens* referenciados a activos («*asset-referenced tokens*») y, por otro lado, los demás criptoactivos. En concreto:**

- **Los *tokens* de dinero electrónico** son una clase de criptoactivos destinados a utilizarse como medio de cambio y que pretenden mantener estable su valor por referencia al valor de una moneda oficial de un país. Tienen la consideración de dinero electrónico<sup>41</sup>. Los emisores de estos *tokens* deben ser entidades de crédito o de dinero electrónico.
- **Los *tokens* referenciados a activos** son una clase de criptoactivos distintos de los *tokens* de dinero electrónico, que pretenden mantener su valor estable por referencia a cualquier otro valor o derecho, o a una combinación de ambos, incluyendo una o varias monedas oficiales de un país. Los emisores de los *tokens* referenciados a activos deben constituir y mantener, en todo momento, una reserva de activos. Esta reserva se constituye en interés de los tenedores de esos *tokens*. Debe separarse, por ello, del patrimonio del emisor. Los activos que componen la reserva podrán invertirse exclusivamente en instrumentos financieros que tengan una elevada liquidez y unos riesgos de mercado, crédito y concentración mínimos. Finalmente, la propuesta de reglamento MiCA exige que la reserva se gestione de tal forma que puedan afrontarse los riesgos de liquidez asociados al reembolso a los tenedores de los *tokens*, y que los riesgos asociados a los activos a los que esos *tokens* se referencian estén cubiertos.

---

40 Esencialmente, criptoactivos de características o funciones singulares, no intercambiables por otros criptoactivos de manera inmediata y cuyo valor no puede determinarse acudiendo a un mercado existente o a otros activos equivalentes.

41 Se considera como dinero electrónico a un instrumento financiero que permite realizar pagos y transferencias mediante un dispositivo electrónico que almacena el dinero oficial de un país.

- **Los demás criptoactivos**, distintos de los anteriores, incluidos en el ámbito de la propuesta.
- Los *tokens* de dinero electrónico y los *tokens* referenciados a activos pueden ser, además, **significativos**, cuando se cumplen ciertos criterios o se superan determinados umbrales, referidos a la base de clientes, el valor de los emitidos, o el número y el valor de las operaciones.

**La propuesta regula aspectos adicionales de las actividades de los emisores de criptoactivos y los proveedores de servicios relacionados con estos activos.** En relación con los primeros, se introducen reglas sobre su autorización, elaboración del documento informativo relacionado con la emisión de criptoactivos («*white paper*»), organización, gobernanza o supervisión. Los segundos pueden prestar distintos servicios (véase esquema E.1 en el epígrafe 1) y la propuesta incluye normas para cada uno de los mismos, de carácter prudencial (fondos propios, póliza de seguro), organizativo, de información a los clientes, de salvaguarda de sus fondos, sobre conflictos de interés o sobre externalización. Por su parte, las entidades de crédito pueden ser tanto emisores de criptoactivos como proveedores de servicios sobre criptoactivos. En ninguno de los dos casos precisan obtener autorización para desarrollar esa actividad. Ello no excluye, sin embargo, que les resulten de aplicación otras previsiones contenidas en la propuesta de reglamento MiCA.

**La regulación de los proveedores de servicios de criptoactivos puede asegurar que el ritmo de expansión de este mercado sea adecuado y evitar una acumulación excesiva de riesgos.** A pesar de las posibilidades de operación *peer-to-peer* con criptoactivos, el desarrollo de intermediarios puede ser importante para el aumento de la escala del mercado de criptoactivos, aplicando ganancias de eficiencia y reduciendo la asimetría de información. Si la regulación asegura un grado adecuado de transparencia y prudencia de estos intermediarios, esto podría permitir controlar de forma eficiente, en particular desde el punto de vista de la información requerida por el regulador y del número de agentes sobre los que supervisar el cumplimiento de la normativa, la acumulación de riesgos vinculados a los criptoactivos. En cualquier caso, los retos de supervisión son considerables, no menos por la complejidad tecnológica que suponen.

**Por último, la propuesta regula la arquitectura supervisora de los criptoactivos.** En esencia, la autorización al emisor, el «*white paper*» que este debe notificar y la autorización para prestar servicios sobre criptoactivos se atribuyen a las autoridades nacionales competentes. La supervisión de los emisores descansa, también, en las autoridades nacionales competentes, salvo que los *tokens* de dinero electrónico y los *tokens* referenciados a activos emitidos sean significativos, en cuyo caso un supervisor a nivel europeo en conjunción con un colegio de supervisores asumen esas responsabilidades. Finalmente, la

supervisión de los proveedores de servicios sobre criptoactivos descansa en las autoridades nacionales competentes.

### E.3.3 Los avances en el ámbito global

**A nivel global, el principal reto regulatorio es la formulación de reglas consistentes entre los distintos marcos evitando posibles lagunas o solapamientos entre los distintos enfoques.** Los principales esfuerzos de coordinación internacional en lo referido a la regulación de este tipo de actividades y las exposiciones del sector bancario se vienen concentrando en el FSB, BCBS, CPMI-IOSCO y GAFI.

**El FSB funciona como foro de coordinación transfronteriza y entre sectores.**

En primer lugar, acordó un seguimiento y reporte regular al G20 sobre la evolución de estos mercados, necesario para identificar posibles riesgos sistémicos a nivel global. Además, el FSB acordó el establecimiento de una serie de recomendaciones de alto nivel<sup>42</sup> para abordar los retos regulatorios y supervisores de las *stablecoins* globales. Estas recomendaciones establecen unos criterios mínimos basados en un enfoque flexible, internacional y multisectorial para la regulación y la supervisión de las *stablecoins* globales. El FSB trabaja en la actualidad para identificar posibles lagunas y duplicidades en los estándares regulatorios de los que son responsables otros organismos internacionales (los llamados *Standard Setting Bodies*). Asimismo, y fruto de ese análisis y seguimiento de la evolución de los criptoactivos, el FSB ha concluido que, en paralelo a los trabajos mencionados en relación con las *stablecoins*, deben comenzar a examinarse las cuestiones regulatorias y supervisoras referidas a los criptoactivos sin respaldo. Su crecimiento y riesgos potenciales para la estabilidad financiera, aunque de momento contenidos, así lo justifican de acuerdo con su análisis.

**El CBSB, como responsable de los estándares internacionales prudenciales que afectan al sector bancario, ha trabajado en los últimos años en el desarrollo de un tratamiento prudencial de las exposiciones bancarias a criptoactivos<sup>43</sup>.** En concreto, se ha analizado si el marco regulatorio prudencial, que vincula el riesgo de las diferentes exposiciones con un determinado nivel de requerimientos de capital de las entidades, debe modificarse de algún modo para captar adecuadamente los riesgos asociados a los criptoactivos. Así, el Comité publicó un primer documento de consulta en junio de 2021 (se espera que durante 2022 se publique un segundo documento)<sup>44</sup>. El esquema propuesto en este

42 FSB (2020), «*Regulation, Supervision and Oversight of "Global Stablecoin" Arrangements*».

43 BCBS (2021), «*Prudential treatment of cryptoasset exposures*», consultative document.

44 El documento abarca todas las tipologías de criptoactivos, salvo las monedas digitales emitidas por los bancos centrales.



documento de consulta clasifica los criptoactivos en dos grupos, en función de que esos criptoactivos cumplan determinadas condiciones de clasificación<sup>45</sup>:

- **El Grupo 1 incluye las *stablecoins*** que cumplan con un mecanismo de estabilización efectivo en todo momento<sup>46</sup>. Sus requerimientos se fijarían en función del riesgo de fluctuación o pérdida del valor de los activos subyacentes y del riesgo de que el responsable del reembolso no cumpla sus compromisos<sup>47</sup>.
- **El Grupo 2 incluye las monedas sin respaldo y aquellas *stablecoins* que no tienen un mecanismo de estabilización que cumpla con el test incluido.** De igual forma, pertenecen a este grupo aquellos criptoactivos cuya tecnología no cumple las condiciones, o activos tradicionales *tokenizados* que no cumplan las condiciones de clasificación en el Grupo 1. El tratamiento prudencial propuesto para los criptoactivos del Grupo 2 establece una ponderación del 1.250 % de su exposición a esos criptoactivos, con independencia de su clasificación en cartera de crédito o negociación, y no permite el reconocimiento de coberturas.
- **Las diferencias en el tratamiento prudencial entre ambos grupos** se limitan, por el momento, a los marcos de riesgo de crédito y de mercado. El resto de los requerimientos se aplicarían del mismo modo en ambos grupos. En cualquier caso, se valorará la posibilidad de añadir para todos los criptoactivos un *add-on* de capital por motivos tecnológicos, en caso de que se identifique que sus características operativas aportan riesgos adicionales.

**CPMI-IOSCO se ha centrado en la vertiente operativa de los criptoactivos.** Publicó un documento consultivo que confirma que los *Principles for Financial Market Infrastructures* (PFMI) se aplican a las *stablecoins* sistémicamente importantes, proponiendo guías adicionales sobre cómo determinados aspectos afectan a las características de estos productos.

---

45 Contar con un determinado mecanismo de estabilización de su valor, derechos legales claramente definidos y legalmente ejecutables asegurando el reembolso en todo momento, seguridad de la red y regulación de agentes de la red que ejercen funciones críticas.

46 El mecanismo inicialmente propuesto consistiría en un test que compararía diariamente el valor del criptoactivo con el de los activos de respaldo. La diferencia entre ambos no debe ser mayor a 10 puntos básicos más de tres veces al año.

47 En todo caso, este Grupo 1 tiene un alcance más amplio, pues incorporaría, también, los activos tradicionales *tokenizados*, esto es, aquellos activos que otorgan los mismos derechos legales que su versión tradicional y que, por tanto, recibirían el mismo tratamiento prudencial. En este caso, la tecnología permitiría una transferencia más eficiente de activos tradicionales, pero estos mantendrían sus características financieras y no se especificaría un instrumento novedoso.



**Los potenciales usos ilícitos de los criptoactivos también han motivado la respuesta regulatoria global.** El GAFI, organismo mundial de vigilancia del blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo, actualizó en octubre de 2021 su Guía de 2019 para un enfoque basado en el riesgo de los activos virtuales y los proveedores de servicios sobre criptoactivos, proporcionando, entre otros, orientaciones adicionales para los sectores público y privado sobre la aplicación de la «*travel rule*»<sup>48</sup> recogida en su Recomendación 16. Precisamente para introducir la «*travel rule*» en la legislación europea, la Comisión Europea ha revisado el Reglamento 2015/847 sobre la información que acompaña a las transferencias de fondos y a determinados criptoactivos, ampliando a los proveedores de servicios sobre criptoactivos la obligación de los proveedores de servicios de pago de acompañar las transferencias de fondos con información sobre el ordenante y el beneficiario.

## E.4 Análisis exploratorio de los criptoactivos en España y Europa

**España ha sido durante 2021 la quinta economía por volumen de transacciones de criptoactivos de Europa, siendo esta región la principal receptora a escala global**<sup>49</sup>. Durante el año pasado, el volumen de transacciones en Europa fue de cerca de 845 mm de euros en criptoactivos<sup>50</sup> (4,9 % del PIB, 0,9 % de los activos financieros totales), lo que representa el 25 % del total global, por delante de Norteamérica, con el 18 %, que es también su principal contraparte en las transacciones de criptoactivos. Dentro de Europa, España ocupó en 2021 la quinta plaza en volumen de transacciones, con cerca de 60 mm de euros (4,8 % del PIB, 2,7 % de los activos financieros totales), por detrás de Reino Unido, Francia, Alemania y Países Bajos, y por delante de Suiza e Italia.

**El análisis por áreas geográficas puede desglosarse por tipo de criptoactivo, inversor y servicio asociado a la transacción, e incluso aproximar la incidencia de actividades ilícitas.** La información sobre volumen de transacciones y tipo de servicio asociado a estas puede derivarse de la información existente *on-chain*<sup>51</sup>, mientras que el tipo de inversor puede aproximarse por el importe de las

---

48 De forma general, la «*travel rule*» hace referencia a la necesidad de registrar información identificativa y transaccional en operaciones con montantes por encima de determinados umbrales mínimos.

49 Esta sección utiliza fundamentalmente datos de Chainalysis (2021), *The 2021 Geography of Cryptocurrency Report*. Es necesario tener en cuenta para la valoración de esta información que no proviene de una estadística oficial, no disponible actualmente, y que se apoya en la capacidad de tratamiento de información de este proveedor privado.

50 Las estimaciones originales en dólares se han convertido a euros empleando el tipo de cambio medio de 2021. Los ratios sobre PIB y activos financieros totales toman para estas magnitudes los valores de 2019, con el fin de obtener una interpretación no afectada por la pandemia.

51 La información *on-chain* hace referencia a aquella que puede extraerse de los propios registros de acceso público referidos a cada criptoactivo sustentado en tecnología *blockchain*.

transacciones, y la incidencia de actividades ilícitas por medio de la colaboración con autoridades gubernamentales.

**Durante el último año se habría producido un incremento de la negociación de criptoactivos en Europa, en la que los inversores institucionales habrían ganado protagonismo, pero sin que exista evidencia de un grado material de involucración en este segmento de las entidades bancarias.** De acuerdo con los datos de Chainalysis, el volumen de transacciones con criptoactivos durante el primer semestre de 2021 (último dato disponible) supuso más de diez veces el importe negociado durante el mismo periodo de 2020 (véase gráfico E.5.1.A). Este aumento del volumen de negociación respondería, en principio, al mayor número de transacciones, pero también a la revalorización de los principales criptoactivos sin respaldo (como el *bitcoin*), así como a la mayor oferta disponible de *stablecoins* (como es el caso de *tether*) en el periodo considerado. Atendiendo al tipo de transacción, a lo largo del tiempo se observa una mayor importancia relativa de las transacciones de mayor tamaño (de más de 10 millones de dólares estadounidenses), lo que sugiere que los inversores institucionales habrían ganado importancia relativa en las operaciones con estas monedas<sup>52</sup>. Existen ciertas limitaciones de datos para medir las exposiciones del sector bancario a los criptoactivos, pero los estudios preliminares disponibles no detectan un volumen material de las mismas, tanto para entidades españolas como a nivel global<sup>53</sup>.

**En términos de volumen de negociación de criptoactivos, España presenta un peso proporcional a su PIB en el contexto de la zona del euro.** El peso de las transacciones realizadas en España, en relación con las llevadas a cabo en la zona del euro, rondó el 10 % del total entre julio de 2020 y junio de 2021 (véase gráfico E.5.1.B), similar a su tamaño económico relativo en la región. En general, la actividad es más alta en los países de mayor importancia económica, si bien en algunos de ellos el volumen de operaciones es algo más alto de lo que cabría esperar en relación el PIB (por ejemplo, Países Bajos y Portugal).

**Las transacciones de criptoactivos sin respaldo concentran la mayor parte de las operaciones, y la actividad negociadora sin intermediarios es predominante.** El grueso de la negociación (véase gráfico E.5.2) en el periodo considerado tuvo lugar con criptoactivos sin respaldo (aproximadamente el 75 % del total en España y en el resto de la zona del euro), cuya cotización es más volátil. Entre ellas, las transacciones de monedas de la red *Ethereum* (que incluye *ether*, además del resto de *tokens* de dicha red) serían particularmente importantes (39 % del total en España, 42 % en los otros países). En cuanto al tipo de protocolo, se

---

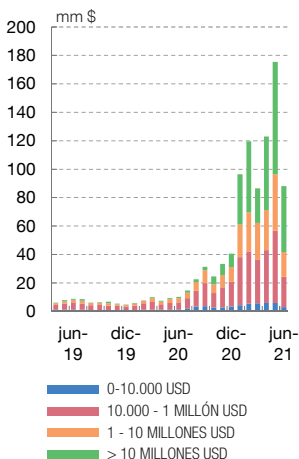
52 Se asume que el inversor minorista realiza transacciones de menor importe que el inversor institucional.

53 El peso sobre el capital CET1 de la inversión en criptoactivos no alcanza el 1 % para la gran mayoría de los bancos internacionales con mayor foco en esta clase de activos, véase BIS (2021), «[International banking and financial market developments](#)».

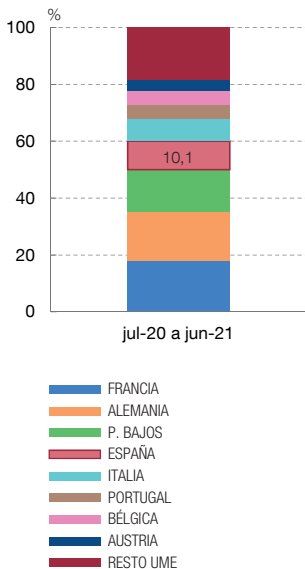
**EN 2021 AUMENTÓ LA NEGOCIACIÓN CON CRIPTOACTIVOS EN ESPAÑA Y EUROPA, EN LA QUE PREDOMINARON LAS TRANSACCIONES DE CRIPTOACTIVOS SIN RESPALDO Y LAS OPERACIONES DESCENTRALIZADAS**

Durante el primer semestre de 2021 (última información disponible), se observó un aumento de la actividad negociadora con criptoactivos, liderada por las transacciones de mayor tamaño fundamentalmente. El grueso de las transacciones tuvo lugar con criptoactivos sin respaldo y en servicios descentralizados. En cuanto a las actividades ilícitas con criptoactivos identificadas con los datos disponibles de investigaciones policiales, predominan los robos y las estafas.

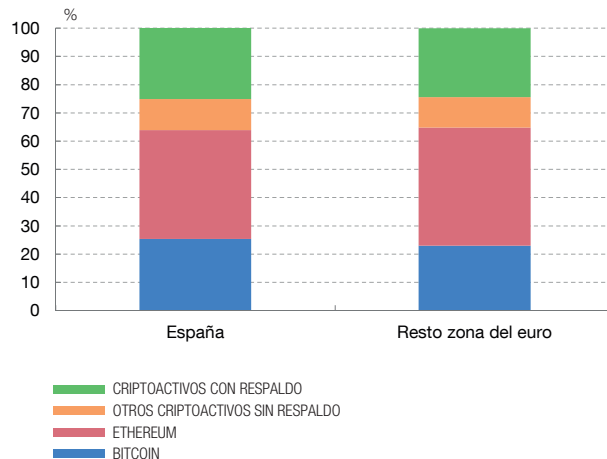
1.A VOLUMEN DE TRANSACCIONES DE CRIPTOACTIVOS EN EUROPA, SEGÚN TAMAÑO (a) (b)



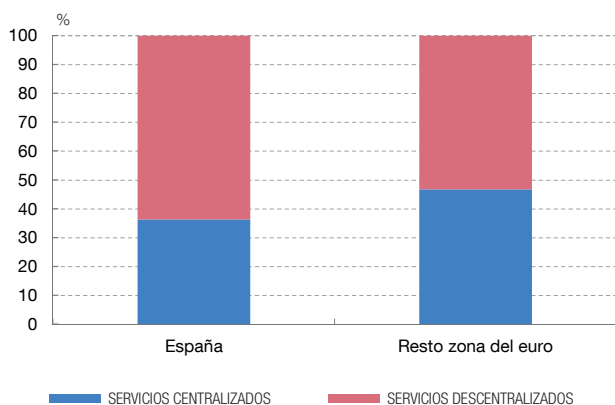
1.B PESO DE CADA PAÍS EN LAS TRANSACCIONES DE LA ZONA DEL EURO (c)



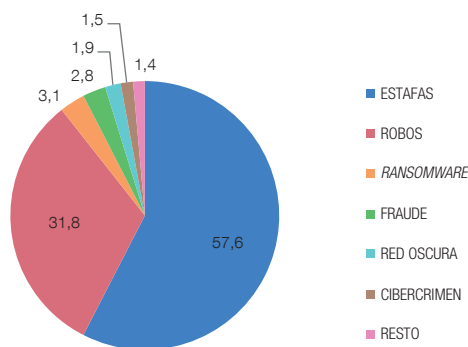
2 TRANSACCIONES DE DISTINTOS CRIPTOACTIVOS (c)



3 TRANSACCIONES DE CRIPTOACTIVOS, POR TIPO DE SERVICIO (d)



4 DESGLOSE DE ACTIVIDADES ILÍCITAS ASOCIADAS A TRANSACCIONES DE CRIPTOACTIVOS EN EUROPA, EN % (b) (e)



FUENTES: Banco de España y Chainalysis.

- a Transacciones mensuales, expresadas en dólares estadounidenses.
- b Se incluyen todos los países europeos de acuerdo con la clasificación de Chainalysis, que abarca países de la zona del euro y otros países europeos. Entre estos últimos se incluyen a Reino Unido, Suiza, Noruega, Suecia, Dinamarca, Hungría, Croacia, Albania, Macedonia del Norte, Bosnia y Herzegovina, Mónaco, Montenegro e Islandia.
- c Las stablecoins o criptoactivos con respaldo son aquellos con algún tipo de garantía asociado al valor de la moneda, como tether. Bitcoin y ethereum son algunas de las criptomonedas sin respaldo más importantes.
- d Los servicios centralizados implican la existencia de un intermediario en la negociación (como una cámara de cambio), mientras que en los protocolos descentralizados este intermediario no está presente.

advierde un mayor peso relativo de los servicios descentralizados (64 % del total en España, 53 % en las otras economías), frente a alternativas centralizadas o que requieren de intermediarios en la negociación, como las cámaras de cambio (véase gráfico E.5.3). Los servicios de intermediación estarían creciendo sin embargo rápidamente en algunos países<sup>54</sup>, lo que podría responder a diversos factores, como los menores requisitos formales a la hora de ejecutar transacciones, así como a la incorporación de requerimientos de liquidez para la participación en plataformas centralizadas<sup>55</sup>.

**Existe una cierta proporción de operaciones con estas monedas que tienen como fin actividades ilícitas, disponiéndose sólo de una estimación de la cota inferior del peso que representan sobre el total.** En el caso de España, el porcentaje de estas operaciones representaría aproximadamente el 1 % del total entre julio de 2020 y junio de 2021. Este porcentaje es reducido, pero podría constituir una cota inferior, debido a que, por su propia naturaleza ilícita, los agentes implicados buscan su ocultación<sup>56</sup>. En cuanto al tipo de actividades delictivas, el gráfico E.5.4 proporciona el peso en el total de las principales categorías para el conjunto de Europa, región para la que es posible obtener un desglose de esta naturaleza. Las estafas (57,6 % del total) y los robos de fondos (31,8 %) concentrarían la mayor parte de las operaciones ilícitas identificadas en esta región.

**Las encuestas disponibles sobre tenencia de criptoactivos confirman que su adopción entre la población española no es desdeñable.** El Índice de Adopción de Criptoactivos de *Finder*, que realiza una encuesta periódica en 27 países<sup>57</sup>, estima en un 12 % el porcentaje de adultos que poseen criptoactivos en España. Existe una ligera diferencia en cuanto a sexo: el porcentaje se sitúa en el 13 % en el caso de los hombres y en el 10 % para las mujeres, mientras que la tenencia de criptoactivos sería superior para los más jóvenes, siendo la banda de edad entre los 18 y los 24 años la que tiene el mayor porcentaje de adopción. En la misma línea, según una encuesta similar de Statista, el 10 % de los encuestados en España afirma usar o poseer criptoactivos<sup>58</sup>. Estos porcentajes de adopción son próximos, y en algunos casos superiores, a los observados en dichas encuestas para otros países desarrollados.

---

54 Véase, por ejemplo, J. Cunliffe (2021), *Is crypto a financial stability risk?*.

55 Por ejemplo, la presencia de agentes u operadores que proporcionan liquidez en *liquidity pools* a cambio de una contraprestación, o el desarrollo de los llamados contratos inteligentes para realizar transacciones.

56 En S. Foley *et al.* (2019), «*Sex, Drugs, and Bitcoin: How Much Illegal Activity Is Financed through Cryptocurrencies?*», se estima que casi la mitad de las transacciones con bitcoins respondían a actividades ilícitas.

57 *Informe de Adopción de Criptoactivos de Finder*, cuyos resultados se publicaron el 23 de agosto de 2021, procedentes de 42.000 encuestas a usuarios de internet de 27 países, de los que 1.511 corresponden a España.

58 *Statista Global Consumer Survey*, encuesta online de enero a junio de 2021 con muestras de entre 1.000 y 5.000 adultos (18 a 64 años) por país.

**La información disponible, aun con las limitaciones existentes, apunta a una presencia significativa de los criptoactivos en España y en Europa.** La evolución al alza del uso y tenencia de criptoactivos en nuestro país, y los riesgos aparejados que pueden llevar aconsejan su consideración y seguimiento desde una perspectiva de estabilidad financiera. Para ello, resulta necesario mejorar la información disponible sobre estos activos, la asociada tanto a las transacciones como a la tenencia por parte de los distintos agentes económicos. Además de las posibilidades que las aproximaciones *on-chain* pueden brindar, otras fuentes como estadísticas oficiales, a desarrollar en un futuro, o encuestas sobre hábitos de uso pueden ser también de utilidad, en especial para identificar factores, como el nivel de educación, la edad, el nivel de aversión al riesgo, la familiaridad en el uso de las tecnologías o incluso el sexo, que podrían ser determinantes de su mayor o menor grado de adopción<sup>59</sup>. Estas características también resultan fundamentales para determinar el grado de riesgo que entrañan para la población, sobre todo desde el punto de vista de la conducta, y para el sistema financiero en su conjunto.

---

59 En este sentido, se pueden encontrar encuestas de esta índole, por ejemplo, en Estados Unidos, la *U.S. Survey of Consumer Payment Choice*, en Canadá, la *Bitcoin Omnibus Survey (BTCOS)* del Banco Central de Canadá, o, también, en *Austria*.

