

Economía de los criptoactivos: mitos, realidades y oportunidades*

Santiago Carbo Valverde** y Francisco Rodríguez Fernández***

El mercado de los criptoactivos ha registrado un extraordinario desarrollo en los últimos años. Sin embargo, se trata de un tipo de activos que utilizan plataformas cuya organización de mercado y sistemas de valoración requieren de un tratamiento específico. Uno de los debates que esta exigencia ha suscitado es hasta qué punto constituyen una burbuja especulativa o una auténtica oportunidad como sistema alternativo de pagos y de intercambio en múltiples sectores. El análisis de este artículo sugiere que existe evidencia de un notable componente especulativo, pero también oportunidades para explotar las ventajas tecnológicas de este fenómeno. Un ejemplo de oportunidad serían las monedas digitales de los bancos centrales (CBDC) que permitan avanzar hacia una sociedad sin efectivo. Los datos sitúan a España en una posición relativamente modesta en este mercado en términos cuantitativos, pero con una presencia significativa en la generación de proyectos que están atrayendo inversión considerable en el mercado de las ofertas iniciales de moneda (ICOs).

Criptodiversidad: un entorno en expansión... con precauciones

Los criptoactivos son una manifestación del tiempo en que vivimos, en la medida en que aúnan innovación tecnológica, oportunidad e incertidumbre. Definidos de forma amplia, se trata del conjunto de las criptodivisas y otras formas de bienes y servicios que utilizan tecnologías criptográficas y de cadena de bloques (*blockchain*) para funcionar. En esta concepción, se prodigan múltiples acepciones no siempre suficientemente exclusivas. Por ejemplo, se excluyen las monedas,

aplicaciones o servicios que simplemente sean virtuales o digitales pero carezcan de la encriptación como sistema de generación y protección.

En todo caso, es necesariamente una clasificación inacabada, dadas las múltiples ramificaciones que se abren dentro de la criptodiversidad. Incluso se genera un lenguaje propio que está en plena ebullición. En todo caso, como en tantas otras dimensiones de la digitalización, las ideas contienen un valor potencial muy elevado que no corresponde siempre al valor real de los desarrollos prácticos.

* Véase el glosario de términos sobre criptoactivos en: http://www.funcas.es/_obsdigi_/Glosario_es/

** CUNEF y Observatorio de la Digitalización Financiera de Funcas.

*** Universidad de Granada y Observatorio de la Digitalización Financiera de Funcas.

El propósito de este artículo es mostrar los fundamentos económicos y la evolución reciente de los criptoactivos. Aproximar la taxonomía de este fenómeno es un ejercicio difícilmente comprensivo en la medida en que se corresponde con un entorno en franca expansión. No obstante, si se tratara de realizar una clasificación más básica pero ilustrativa, al tiempo que ordenar los principales fundamentos y mecanismos de desarrollo de los criptoactivos, el diagrama 1 podría ser una representación aproximada.

Los criptoactivos unen dos mundos con una expansión y posibilidades aún no suficientemente explotados para generar activos y servicios protegidos por criptografía, financieros y no financieros, pero con una presencia considerable en el mercado: la tecnología *blockchain* y el desarrollo de aplicaciones. *Blockchain* es la forma más popular de libro de registros distribuido. Se trata de mantener una anotación permanente y a prueba de manipulaciones de datos transaccionales. Las cadenas de bloques que lo forman constituyen una base de datos descentralizada que es administrada por computadores pertenecientes a una red de punto a punto (*P2P, peer-to-peer*). En esta red, cada equipo mantiene una copia del libro de registros del sistema para evitar cualquier punto

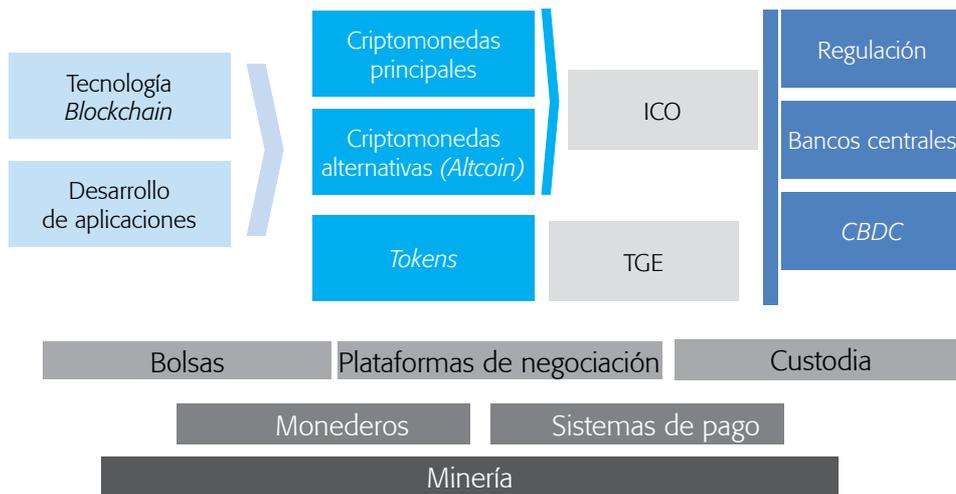
de fallo. Todas las copias se actualizan y validan simultáneamente en la red. Las aplicaciones de *software* hacen uso de las posibilidades de inmutabilidad de este registro para crear sistemas de valor compartidos. En su forma más común, hay dos clases principales de criptoactivos: criptomonedas y *tokens*. La criptomoneda hace referencia a la representación criptográfica de una divisa o

Uno de los principales debates en relación con las criptomonedas y los tokens es hasta qué punto se conciben y usan como un instrumento de pago o de intercambio, o como una inversión especulativa. Una de las claves es determinar si un instrumento que generalmente carece de respaldo oficial del banco central puede convertirse en una alternativa a las divisas en curso.

moneda para el intercambio. El uso fundamental es realizar pagos en la cadena de bloques. El *token* es un activo fungible o ficha de valor comercializable, que se asemeja a una *utility* y se intercambia también en el *blockchain*. Por ejemplo, puede representar derechos para ver televisión en *streaming* o servir para acumular puntos en

Diagrama 1

Mercado de criptoactivos: tecnología, instrumentos y actores



Fuente: Elaboración propia.

un programa de incentivos de cualquier empresa para sus clientes.

La popularidad de criptomonedas como el *bitcoin* ha hecho de la acepción monetaria la más popular hasta la fecha entre los criptoactivos. En todo caso, frente a ese *bitcoin* u otros con cierto nivel de asentamiento como *ethereum* o *ripple*, se han desarrollado cientos de monedas adicionales alternativas a las que se denomina de forma genérica como *altcoin*. Sin embargo, es posible que el *token* se haya convertido en la gran puerta de futuros desarrollos de aplicaciones para este mercado. Y también en la dimensión donde es tan posible encontrar las aportaciones más creativas como aquellas en las que es más dudoso que exista un valor o verdadero desarrollo potencial. En su acepción más común, los *tokens* son unidades o fichas virtuales que se transmiten en redes (principalmente mediante *blockchain*). Se emplean para intercambiarse bienes y servicios de todo tipo. Así, un *token* puede otorgar un derecho, emplearse para pagar por un servicio, ceder unos datos, participar en un club, en un evento deportivo o en cualquier otro elemento al que se quiera asignar un valor y distribuirlo.

En la base del diagrama 1 se muestra la arquitectura común del desarrollo de estos activos. Las bolsas son mercados más o menos amplios, cuyo funcionamiento se rige por algoritmos que casan órdenes de compra y venta. A su vez, están apoyados por *brokers* y plataformas de negociación y comercialización, que ofrecen interconexión entre sí y a las que el sistema *blockchain* permite compensar y liquidar transacciones con una velocidad variable pero suficiente para formar precios observables por los participantes. Como en los mercados financieros estándar, los fondos invertidos en los criptoactivos están sometidos a custodia en las principales bolsas. Esta custodia permite que la acumulación de valor pueda producirse con el respaldo suficiente. El valor se instrumenta en monederos (*wallets*), que son sistemas o aplicaciones de *software* que permiten almacenar los criptoactivos. Hay monederos de custodia —en los que el custodio está en poder de la clave de seguridad de cada criptoactivo— y monederos privados —en

los que la clave de seguridad de acceso a los criptoactivos únicamente la tiene el tenedor de los mismos—.

Las enormes posibilidades que ofrece la tecnología blockchain en los sistemas de pago han dado lugar a iniciativas íntegramente públicas o de colaboración público-privada para desarrollar divisas digitales de bancos centrales (CBDC). La idea es combinar la seguridad de pago con la velocidad y ausencia de intervención de terceros para verificarlo que proporcionan las cadenas de bloque.

Se configuran tres tipos principales de bolsas de criptoactivos. Las primeras son las centralizadas, en las que un monedero incorpora un *software* de registro y actúa como única central de contrapartida de las transacciones en esa bolsa. El segundo modelo son las bolsas de “tercera parte integrada”, en las que distintos monederos interactúan en un registro central que funciona como bolsa común a todos ellos. El tercer modelo es el que propicia el intercambio directo de criptoactivos entre usuarios, las bolsas *P2P*, en las que las transacciones son de punto a punto entre los tenedores de los activos.

Los criptoactivos y bolsas tienen un uso elemental como sistema de pago. Hay dos tipos generales de modelos de criptoactivos como instrumentos de pago. El primero son las criptomonedas enfocadas a la eficiencia de una divisa estándar. Se trata de sistemas de encriptación que tratan de hacer el pago entre particulares o la compensación de pagos más eficientes en divisas estándar en un determinado país. El segundo son los sistemas de pagos enfocados en criptodivisas. En ellos, las criptomonedas son también convertibles en divisas estándar, pero el objetivo es que se desarrollen como divisas propias y para sus propios pagos sin necesidad de conversión.

El desarrollo tecnológico de los criptoactivos se realiza mediante minería, que constituye las ope-

raciones fundamentales de programación que son precisas para generar, verificar y distribuir estos activos en una red *blockchain*. Como cualquier red, funciona mediante nodos y su generación y registro implican numerosas horas de computación para combinar los distintos bloques y los componentes o huellas (*hash*) de cada bloque. Para ello, se precisa *hardware* y programadores, que pueden actuar de forma individual a cambio de una comisión o participación en los activos (*self-mining*), o en una estructura de cooperación, para dar más profundidad y velocidad a la red (*mining pool*). En este último caso los beneficios se reparten entre los componentes del *pool*. Se trata de cuestiones que revisten gran importancia económica y no solo técnica, en la medida en que uno de los problemas que pueden afrontar los criptoactivos son restricciones de capacidad que enlentecen las transacciones o implican (caso del *bitcoin*, por ejemplo) un límite máximo de unidades del criptoactivo.

El universo de los criptoactivos reflejado en el diagrama 1 invita a una doble reflexión:

- La primera es la medida en que los creadores de criptomonedas y *tokens* encuentran financiación. Y la escala en que se hace. Así, si en el mundo financiero al uso, las empresas captan capital mediante ofertas públicas de venta de acciones, en el mundo digital se realiza mediante ofertas públicas de criptomonedas (*initial coin offerings* o *ICOs*) o eventos de generación de *tokens* (*token generating events* o *TGE*). Como se mostrará más adelante en este artículo, estos procesos han sido capaces de generar un importante volumen de recursos en un tiempo reducido.
- La segunda reflexión se refiere a la medida en que las criptomonedas o los *tokens* se conciben y usan como un instrumento de pago o de intercambio o como una inversión especulativa. Este es probablemente el debate más crudo (pero también apasionante) que se mantiene en la actualidad. Si se restringe la

definición a un medio de pago o intercambio, la clave es determinar si un instrumento que generalmente carece del respaldo oficial del banco central puede convertirse en una alternativa a las divisas en curso. ¿Pueden los criptoactivos generar las condiciones de estabilidad, respaldo y contrapartida que intenta garantizar un banco central? Existen debates académicos abiertos, por ejemplo, sobre hasta qué punto las criptodivisas pueden complicar objetivos de política monetaria como el control de la inflación o sustituir al banco central generando derechos de señoreaje (los ingresos que se obtienen como emisor oficial de una moneda). Sin embargo, la cuestión se complica aún más cuando, en el centro de este debate tecnofilosófico, el atractivo de algunos criptoactivos —principalmente criptomonedas— los ha convertido en inversiones especulativas sometidas a una considerable volatilidad y, en ocasiones, difícil valoración de mercado.

Como es habitual, la iniciativa privada y la innovación han ido por delante de las alternativas oficiales y la regulación. Sin embargo, el papel de los bancos centrales se antoja determinante en el futuro más inmediato por varios motivos. Uno de los más poderosos es que una parte importante de los flujos de criptodivisas que entran en el mercado están siendo *hackeados* o robados. No se trata de casos en los que la tecnología subyacente sea vulnerada sino a cuestiones como suplantaciones de identidad o, directamente a iniciativas que constituyen un fraude. Ernst & Young estimó, por ejemplo, que a mediados de 2017 ya se había *hackeado* o robado el 11% de los fondos que habían sido emitidos mediante *ICOs*, por un importe aproximado de 400 millones de dólares¹. Son también conocidos los casos en los que se han producido robos de algunas de las criptomonedas más populares, como el *bitcoin*. Estos robos no se han debido a vulnerabilidades tecnológicas achacables al *blockchain*, sino a la sustracción de claves de seguridad en algún monedero o plataforma de intercambio. También es preciso consi-

¹ [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-research-initial-coin-offerings-icos/\\$File/ey-research-initial-coin-offerings-icos.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-research-initial-coin-offerings-icos/$File/ey-research-initial-coin-offerings-icos.pdf)

derar el riesgo inherente al uso último de algunas criptomonedas para actividades ilegales y fraudulentas, la otra cara de la moneda de la libertad y anonimato (parcial) que son parte de la poderosa filosofía de los criptoactivos.

Por otro lado, sigue siendo una cuestión abierta hasta qué punto los criptoactivos pueden avanzar privadamente en una economía cuya red de seguridad financiera depende del banco central tanto como base de la circulación fiduciaria de las divisas como en su condición de garante de la seguridad de algunos ahorros e inversiones.

Lo que no pueden ni parecen negar supervisores y bancos centrales es la trascendencia y posibilidades de la tecnología *blockchain* en los sistemas de pago. Así, están surgiendo iniciativas íntegramente públicas o de colaboración público-privada para desarrollar divisas digitales de bancos centrales (*central bank digital currencies* o *CBDC*), como también muestra el diagrama 1. La idea de un *CBDC* es combinar la seguridad del pago con la velocidad y ausencia de intervención de terceros para verificarlos que proporcionan las cadenas de bloque. El banco central quedaría simplemente como promotor, sistema tecnológico y control de una moneda virtual que podría sustituir al efectivo, lo que mejoraría la eficiencia del sistema de pagos, al tiempo que reduciría el fraude y otros costes colaterales asociados al pago con billetes y monedas.

Esto no implica que los reguladores se posicionen de forma unilateralmente opuesta a los criptoactivos. Hasta la fecha, su posición ha sido la de extremar la prudencia porque consideran que existen dos elementos de su funcionamiento que no son adecuados para inversores minoristas. Uno es, precisamente, la falta de control y regulación que hace que cuando una de estas iniciativas se detecta como fraude, pueda ser tarde para advertir a los usuarios. El otro, que muchos de los supervisores no encuentran la dimensión de inversión (en lugar de medio de pago) de estos criptoactivos adecuada para minoristas, por su elevada volatilidad y las dificultades de determinación del valor de mercado de los mismos.

Así, el 8 de febrero de 2018, la Autoridad Europea de Valores y Mercados (*ESMA*, por sus siglas en inglés), la Autoridad Bancaria Europea (ABE) y la Autoridad Europea de Seguros y Pensiones de Jubilación (AESPJ) emitieron un comunicado conjunto² advirtiendo a los consumidores de los elevados riesgos de comprar y/o poseer las denominadas monedas virtuales. Señalaban estas autoridades que las “monedas virtuales disponibles actualmente son una representación digital de valor que no está emitida ni garantizada por ningún banco central ni ninguna autoridad pública, y que carece del estatus legal de moneda o dinero”. Son muy arriesgadas, generalmente no están respaldadas por activos tangibles y no están reguladas por la legislación comunitaria, por lo que no ofrecen ninguna protección legal a los consumidores. Las tres Autoridades están preocupadas por el hecho de que cada vez más consumidores compren monedas virtuales, en particular, con la esperanza de que su valor siga creciendo, pero sin ser conscientes del alto riesgo de perder el dinero que han invertido”.

En España, también el 8 de febrero, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y el Banco de España emitían un comunicado conjunto³ en la misma línea sugiriendo que “estas criptomonedas no están respaldadas por un banco central u otras autoridades públicas, aunque se presentan en ocasiones como alternativa al dinero de curso legal, si bien tienen características muy diferentes”:

- No es obligatorio aceptarlas como medio de pago de deudas u otras obligaciones.
- Su circulación es muy limitada.
- Su valor oscila fuertemente, por lo que no pueden considerarse un buen depósito de valor ni una unidad de cuenta estable”.

² <https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/Noticias%20Ultima%20Hora/EBAVirtualCurrenciesES.pdf>

³ https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/18/presbe2018_07.pdf

Estos entes supervisores españoles advertían también, en la misma nota de los problemas de “volatilidad extrema” y liquidez que, a su juicio, representan esas monedas como inversión.

Datos globales y situación en España

Resulta difícilmente discutible que el criptomercado ha sido uno de los de mayor expansión global en los últimos años, sobre todo desde 2016. El cuadro 1 muestra algunos indicadores estructurales. Aunque las entradas y salidas son frecuentes, a 30 de abril de 2018 había 1.587 empresas en este mercado. 888 de ellas corresponden a criptomonedas y 699 a *tokens*. Coinmarketcap.com atribuye a estas empresas una capitalización de mercado de 418.779 millones de dólares (356.271 de criptomonedas y 62.508 de *tokens*). Esta acepción de “capitalización” surge de la propia consideración de estos activos como inversiones en lugar de instrumentos de pago.

La estructura del mercado es también reveladora de cómo este se ha desarrollado. En lo que se refiere a las criptomonedas, la cuota de mercado de *bitcoin*, la primera empresa (*concentration ratio* o CR1) es del 44%, la de las tres primeras (CR3) es del 62% y la de las cinco primeras (CR5) del 62%. Las cuotas son algo menores en el negocio de los *tokens* pero también significativas, puesto que los cinco primeros *tokens* acaparan el 40% del total del valor de mercado global.

La concentración en el conjunto del mercado –considerando a todos los participantes– puede medirse mediante el índice de Hirschman-Herfindahl (HHI). El HHI es la suma de las cuotas de mercado al cuadrado de todas las empresas que compiten. Su rango es entre “1/número de empresas” y 1. En términos prácticos, suele trasladarse a una escala 0-10.000. En el caso del mercado de criptoactivos es de 1.780, siendo sustancialmente mayor en las criptomonedas (2.440) que en los *tokens* (725).

Existen 1.587 empresas en el mercado de criptoactivos. 888 de ellas corresponden a criptomonedas y 699 a tokens. En su conjunto, aúnan una capitalización de mercado de 418.779 millones de dólares. Si se analiza el intercambio principal, el del bitcoins, el 24% del tráfico se produce en Estados Unidos, el 19% en Alemania, el 7% en China y el 6% en Francia. España se encuentra en el puesto 20 global con un 0,7%.

Como muestra el cuadro 2 (panel A), entre las principales criptomonedas, hay dos especialmente destacadas: *bitcoin* y *ethereum*. También tienen un papel destacado y creciente *ripple* y *bitcoin cash*. La línea que separa las divisas principales de las alternativas (*altcoin*) es difícil de delimitar y depende del éxito relativo de cada iniciativa para arañar cuota al resto. En este punto, es conveniente delimitar algunos aspectos de la

Cuadro 1

Estructura del mercado global de los criptoactivos

(Datos a 30 de abril de 2018)

	Criptomonedas	Tokens	Total
Número de empresas	888	699	1.587
Capitalización de mercado (millones de dólares)	356.271	62.508	418.779
CR1	44	24	37
CR3	62	32	61
CR5	79	40	70
HHI (escala 10.000)	2.440	725	1.780

Notas: CR1, CR3, CR5 son las cuotas de mercado de la primera empresa por tamaño, de las tres primeras, y de las cinco primeras, respectivamente. HHI es el índice de Hirschman-Herfindahl.

Fuente: Coinmarketcap.com y elaboración propia.

organización del mercado de las criptomonedas, al adoptar el modo de plataforma. Un *software* apoyado en una unidad de valor intercambiable. Como en otros mercados multilaterales actuales, hay un precio que puede asignarse al valor de uno de los lados (en este caso, el del *software* y la idea) y otro que depende del éxito que tenga la criptomoneda entre los usuarios. Esta estructura de precios es también extensible a los *tokens*. Para que las diferentes partes de la plataforma ganen valor, es necesario que se aprovechen las economías de red. En particular, que aumente la aceptación y uso de la criptomoneda para que alcance escalabilidad y reduzca los costes a medida que su uso aumenta. Sin embargo, las plataformas

de las criptomonedas tienen una peculiaridad: el *software* es generalmente abierto –así fue con el *bitcoin* que es el origen de casi todas las demás– y este es parte del éxito porque los desarrolladores pueden proponer mejoras y hacer su funcionamiento más eficiente. Sin embargo, el *software* abierto propicia que se generen dos tipos de bifurcaciones (*forks*) del mismo. Las “blandas” (*soft fork*) suponen una mejora del *software* existente que no altera su compatibilidad, mientras que las bifurcaciones duras (*hard fork*) dejan obsoleta o incompatible una plataforma de *software* anterior. Por lo tanto, la innovación y competencia puede acabar comprometiendo la escalabilidad y convertibilidad entre criptomonedas.

Cuadro 2

Principales empresas del mercado de criptoactivos e importancia en el mercado global

(30 de abril de 2018)

PANEL A: PRINCIPALES EMPRESAS DEL MERCADO DE CRIPTOACTIVOS E IMPORTANCIA EN EL MERCADO GLOBAL		
		Capitalización de mercado (millones de \$)
1	Bitcoin	156.655
2	Ethereum	66.656
3	Ripple	32.699
4	Bitcoin cash	23.550
5	EOS	15.060
6	Litecoin	8.408
7	Cardano	8.063
8	Stellar	7.700
9	IOTA	5.661
10	TRON	5.244
PANEL B: TAMAÑO RELATIVO EN MERCADO (respecto A Dow Jones)		
		Capitalización de mercado (millones de \$)
1	Apple	889.096
2	Microsoft	753.190
3	Mercado Cripto Global	418.779
4	JP Morgan Chase	372.458
5	Johnson & Johnson	344.102
6	Exxon Mobil	329.502
7	Wal-Mart	257.722
8	Intel	248.991
9	Chevron Texaco	241.966
10	Unitedhealth	230.831

Nota: Panel B: Otros mercados como el Nasdaq incluyen a empresas como Google y Amazon que también estarían en el top de este ranking y por encima del mercado de criptoactivos.

Fuentes: Coinmarketcap.com, Bloomberg y elaboración propia.

En el cuadro 2 (panel B), aunque resulta una comparación algo abrupta por mezclar términos algo distintos, si se analiza el valor conjunto de mercado —entendido de forma amplia como la cotización respecto al dólar de todos los criptoactivos— su tamaño le colocaría como tercera empresa del Dow Jones con 418.779 millones de dólares, por debajo de Apple (889.096 millones) y de Microsoft (753.190 millones). La relevancia de las cifras —a pesar de estar comparando valoración de acciones con valor de monedas— sugiere que la importancia relativa alcanzada por los criptoactivos es considerable y, probablemente, constituye el fenómeno financiero más relevante de los últimos años.

Otra cuestión importante es que, al tratarse de intercambio de datos mediante *software*, la localización de las transacciones depende del número de nodos usados para las mismas. Desde una perspectiva analítica, esto permite identificar dónde existe un tráfico de mayor intensidad y, por lo tanto, localizar la relevancia de cada territorio en este mercado. Esto resulta aún más relevante si se tiene en cuenta que muchas de las iniciativas en relación con los criptoactivos pueden ser de desarrolladores de una determinada nacionalidad pero tener soporte financiero desde otro territorio y un desarrollo tecnológico en un tercero. La plataforma

de negociación Funderbeam ofrece una aproximación a la localización de estos nodos en el mercado más relevante, el de *bitcoins* (gráfico 1). A 30 de abril de 2018, el 24,32% de los nodos se encontraban en Estados Unidos, el 19,25% en Alemania, el 7,03% en China y el 6,45% en Francia. Un país como Reino Unido, conocido originador de empresas que operan con *bitcoin*, concentra sin embargo solamente un 3,69% de los nodos. España, se encuentra el puesto 20 global con un 0,68% de los nodos.

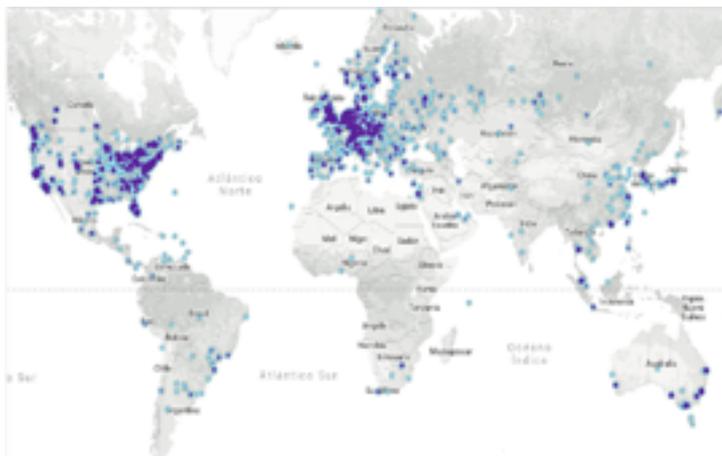
Determinar la posición de España en este mercado es, en todo caso, complicado, precisamente porque hay iniciativas españolas que se desarrollan desde Londres, Singapur o Gibraltar. En lo que se refiere a criptomonedas, la primera en España fue *spainCoin* en 2014, pero la que más desarrollo ha tenido hasta la fecha es *pesetaCoin* (PTC) que, a finales de abril, figuraba con un valor de mercado de 6,4 millones de euros. El pasado año se creó también *bilur*, una nueva criptomoneda de iniciativa española con sede en Londres. También hay una generación creciente de *tokens* que, como se verá más adelante, surgen para diferentes sectores. Desde plataformas de apuestas respaldadas por sistemas *blockchain*, hasta sistemas de pago para cadenas de restaurantes.

Gráfico 1

Distribución de la red *bitcoin*. Concentración de nodos

(30 de abril de 2018)

Puesto	País	Nodos
1	Estados Unidos	2.542 (24,32%)
2	Alemania	2.012 (19,25%)
3	China	735 (7,03%)
4	Francia	674 (6,45%)
5	Países Bajos	488 (4,67%)
6	Canadá	392 (3,75%)
7	Reino Unido	386 (3,69%)
8	Rusia	356 (3,41%)
9	ND	318 (3,04%)
10	Japón	233 (2,23%)
...		
20	España	72(0,68%)

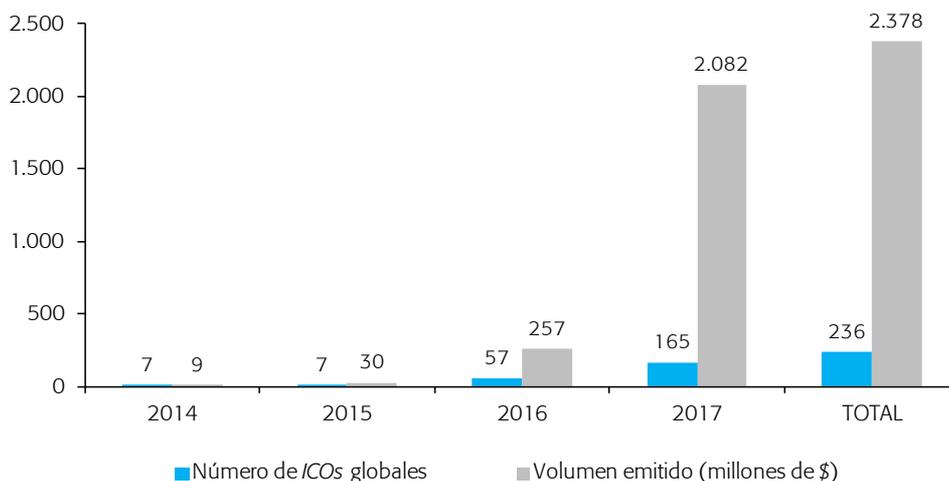


Fuente: Funderbeam y elaboración propia.

Gráfico 2

Número de ICOs y volumen emitido

(Millones de dólares)



Fuente: Coindesk y elaboración propia.

Cuando se institucionaliza la inversión en criptoactivos, muchas de las empresas que los lanzan deciden dar salida al proyecto mediante captación de capital con ofertas públicas. En

este sentido, se ha desarrollado en los últimos años un mercado de crecimiento muy llamativo de ofertas iniciales de monedas (*Initial Coin Offerings* o *ICOs*) y de eventos de gene-

Cuadro 3

El mercado de las ICOs españolas

(A febrero de 2018)

Número de proyectos	24
Proyectos activos	5
Cotizando actualmente	4
Valor de cotización (millones de \$)	145

Número de ICOs por sector

<i>Fintech</i>	6
<i>Proptech</i>	2
Comunicación y redes sociales	2
Energía y medioambiente	2
Empleo y educación	2
Infraestructuras	1
Eventos y entretenimiento	1
Arte	1
Viajes y recreación	1
<i>Healthtech</i>	1
Responsabilidad social	1
Gobernanza	1
<i>Marketing</i> y publicidad	1
Videojuegos	1
Deporte	1

Fuente: ICOinversiones-Finnovating y elaboración propia.

ración de *tokens* (*Token Generating Events* o *TGE*). En numerosas ocasiones, ambos fenómenos se etiquetan de forma indistinta como *ICOs* y así se recogen en las principales estadísticas. Por ejemplo, las que ofrece Coindesk (gráfico 2), que indican que a finales de 2017 se había emitido un volumen de 2.378 millones de dólares en *ICOs*, la mayor parte del mismo durante 2017 (2.082 millones de dólares). El número total de *ICOs* asciende a 236 de los que 165 tuvieron lugar en 2017.

Como sugiere el cuadro 3, España es un mercado activo de *ICOs*, existiendo actualmente 24 proyectos de los que cinco ya están en marcha (con datos a febrero de 2018 según la consultora Finnovating) y cuatro cotizan de forma activa en alguna plataforma de negociación. El valor de cotización conjunto de los *ICOs* en España es de 145 millones de dólares. En cuanto a la distribución por sectores, pueden distinguirse hasta 15 verticales distintas de este tipo de inversiones, siendo los más populares los que corresponden al sector financiero (Fintech, seis proyectos), propiedad inmobiliaria (Proptech, dos proyectos), comunicación y redes sociales (dos proyectos), energía y medioambiente (dos proyectos) y empleo y educación (dos proyectos).

Criptoactivos como inversión: precios, volatilidad y dificultades de valoración

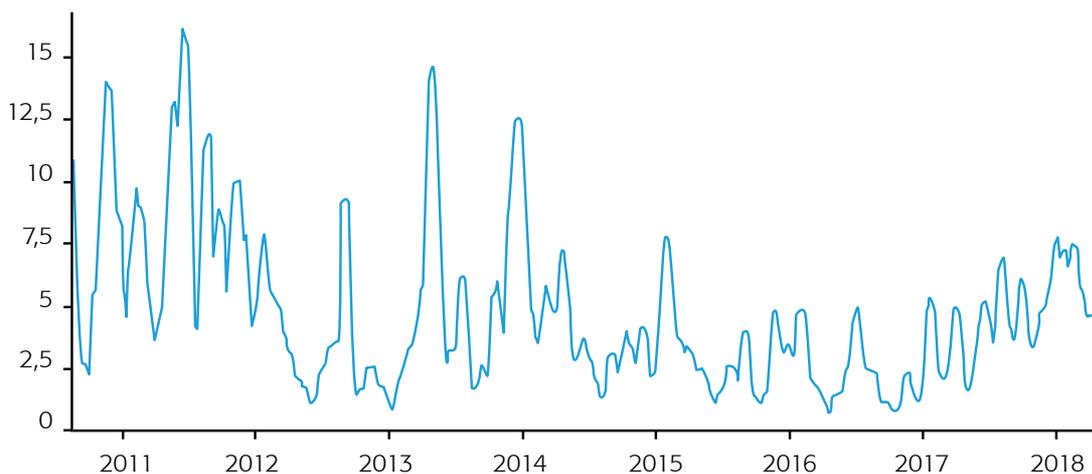
Las criptomonedas han gozado hasta la fecha de la mayor popularidad entre los cryptoactivos y han protagonizado cambios sustanciales de valor en cortos espacios de tiempo. Esta volatilidad ha atraído la atención sobre tres aspectos técnicos: (i) hasta qué punto existen burbujas especulativas; (ii) cuál es el valor fundamental a largo plazo de estas monedas; (iii) cómo se debe medir ese valor.

La volatilidad ha acompañado a las principales criptomonedas, sobre todo al *bitcoin*. El gráfico 3 muestra la volatilidad del *bitcoin* como desviación de los rendimientos diarios en su cotización frente al dólar. En este sentido, si se considera al *bitcoin* como una moneda alternativa al dinero fiduciario respaldado por los bancos centrales, se entendería que puede ser comparable al oro y estar protegida de movimientos inflacionarios y cambios en la masa monetaria. Esta consideración teórica ha hecho que algunos denominen a las criptomonedas "oro digital". Sin embargo, el oro mantiene una volatilidad diaria en el entorno del 1%, mientras que en el gráfico 3 se observa que la del *bitcoin* es varias veces superior.

Gráfico 3

Volatilidad de los cryptoactivos

(Volatilidad del *bitcoin* frente al dólar, desviación típica de los rendimientos diarios)



Fuente: Buybitcoinworldwide.com

En cuanto a la existencia de burbujas especulativas, Shiller (2014) sugiere que estas están caracterizadas por modas, epidemias sociológicas o informes parciales e imperfectos en los medios de comunicación. Un primer elemento que podría suscitar sospecha sobre el uso especulativo del *bitcoin* es que el 70% del mismo parece no utilizarse sino encontrarse en cuentas “dormidas”, como inversión (Weber, 2015). Los saltos que se han producido en el valor de esta u otras criptomonedas tras las advertencias supervisoras o ante algún episodio de fraude o robo han reflejado también ciertas dudas sobre su valor intrínseco.

Aunque el componente especulativo parece innegable, es mucho más complicado establecer el valor intrínseco que incluye todos los componentes tangibles e intangibles de estos activos. Si se aplica el análisis estándar de una divisa o de un activo financiero, es frecuente encontrar resultados que afirman que los volúmenes conducen excesivamente los precios en los mercados de criptomonedas y que existe una considerable sobrevaloración en los mismos. Algunos incluso sugieren que el valor fundamental de monedas como el *bitcoin* es cero⁴ y que su valor sería ciertamente cero si la confianza en esa moneda se desvanece⁵.

El propósito de este artículo no es determinar el valor que guardan los criptoactivos, sino describir sus fundamentos económicos y enfrentar las distintas aproximaciones a su valoración. En este sentido, a pesar de la negatividad respecto al valor fundamental que subyace de las apreciaciones anteriormente comentadas, conviene también mantener la cautela y asignar la posibilidad de un valor importante en los criptoactivos por varios motivos. El primero es que muchos de los análisis que han anunciado una vida exigua para activos como el *bitcoin* han visto como este ha superado las expectativas temporales anunciadas y, aunque con sobresaltos, se han seguido dando aumen-

tos importantes de su valor. Pero lo más importante es que, aunque parte de ese valor pueda estar conducido por una burbuja irracional, puede que otra parte importante no se esté midiendo adecuadamente. Estudios recientes indican que la valoración de monedas como el *bitcoin* no puede realizarse mediante un análisis financiero

Estudios recientes indican que la valoración de monedas con el bitcoin no puede realizarse mediante un análisis financiero estándar. La razón es que su valor depende de aspectos como el nivel de competencia entre las distintas redes, la velocidad a la que se produce cada unidad, o la dificultad de los algoritmos usados para “minar”. En definitiva, de los costes de producción y las economías de red.

estándar. La razón es que el valor de estas monedas encriptadas depende de aspectos como el nivel de competencia entre las distintas redes, la velocidad a la que se produce cada unidad, o la dificultad de los algoritmos usados para “minar”. En definitiva, de los costes de producción y las economías de red. En este sentido, estos análisis apuntan a la importancia del coste de producción y la ventaja tecnológica del *blockchain* para determinar el *fair value* de las criptomonedas (veáse, por ejemplo Hayes, 2017).

El papel de los bancos centrales y las CBDC: respaldo, compensación, señoreaje y eficiencia

En sentido último, lo que parece difícil de refutar es el valor de usar tecnologías de registro distribuido como el *blockchain* para propiciar la virtualización del dinero. La cuestión es hasta

⁴ Como Kenneth Rogoff en el blog Project Syndicate: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bitcoin-long-term-price-collapse-by-kenneth-rogoff-2017-10/spanish?barrier=accessreg>

⁵ Un ejemplo prominente es del Nobel Jean Tirole en *Financial Times*: <https://www.ft.com/content/1c034898-d50f-11e7-a303-9060cb1e5f44>

qué punto este desafío puede ser asumido por los bancos centrales y en qué medida las criptomonedas de iniciativa privada pueden ser desplazadas por las monedas digitales de los bancos centrales (*Central Bank Digital Currencies* o *CBDC*).

El origen de esta disyuntiva entre criptoactivos y *CBDC* está en el uso de las divisas digitales como alternativa al dinero fiduciario. En particular, en la medida en que las criptomonedas pueden presentar cierta inelasticidad respecto a la oferta de dinero y, por lo tanto, no ser tan dependientes de la inflación, como sucedería con el oro. No obstante, su elevada volatilidad sugiere que no es la estabilidad de precios la ventaja que ofrecen las criptomonedas. Donde reside, probablemente, la mayor parte del valor es en la tecnología asociada (el *blockchain*) y la posibilidad de hacer pagos sin validación por parte de terceros, sino simplemente con la verificación segura que otorga la cadena de bloques.

La idea de una *CBDC* es usar el *blockchain* para generar una versión digital del efectivo que sea fácilmente intercambiable entre particulares punto a punto (*P2P*) a un valor nominal constante. Conviene distinguir esta iniciativa de otras que, con el visto bueno de las autoridades monetarias, han sido lanzadas por bancos privados como monederos para favorecer la sustitución de efectivo por medios de pago electrónicos, como el *J Coin* en Japón. Se trata de alternativas no oficiales que no implican una conversión hacia un sistema digital oficial común.

Los beneficios potenciales de las *CBDC* pueden ser muy importantes, en la medida en que ayuden a avanzar a una sociedad sin efectivo, disminuyendo sustancialmente los costes de los sistemas de pago y de intercambio, al tiempo que el fraude. Pero también implican retos importantes, como los cambios en las bases monetarias y en la instrumentación de la política de los bancos centrales o la tasa adecuada de sustitución de medios digitales por físicos que no cause disrupciones en el sistema.

Reflexión final: el futuro de los criptoactivos

No resulta sencillo establecer cuál será el devenir de los criptoactivos. Hasta el momento, las cifras son extraordinariamente llamativas, ya que las criptomonedas están moviendo ya un dinero virtual que se aproxima rápidamente hacia el medio billón de dólares. Asimismo, es reseñable que se hayan producido ofertas iniciales de estos activos (*ICOs*) que superan ya los 2.300 millones de dólares en todo el mundo.

El análisis de este artículo permite situar a España en una posición relativamente modesta en este mercado en términos cuantitativos, pero con una presencia significativa en la generación de proyectos que están atrayendo inversión considerable en el mercado de los *ICOs*.

Por otro lado, en el artículo se expone el debate existente sobre la volatilidad que están mostrando los criptoactivos y la idoneidad de los sistemas de estimación al uso para determinar el valor fundamental de los mismos. Se sugiere que el análisis de precios estándar se complemente con otros que incorporen el coste de producción de los criptoactivos y el valor subyacente de la tecnología. En este punto, es preciso tener en cuenta también en qué medida las bifurcaciones del *software* que soportan estos activos pueden comprometer su escalabilidad y la reducción de costes que es esperable conforme aumenta el número de usuarios.

Finalmente, en el desarrollo de los criptoactivos parece que va a ser determinante el papel de los bancos centrales y los supervisores. Por un lado, en la medida en que puedan ejercer sus funciones de vigilancia y control respecto a los mismos y alertar a los usuarios en los casos en que pueda existir fraude o un entorno no adecuado para las inversiones minoristas. Por otro lado, tanto o más relevante, en la medida en que puedan desarrollar sus propias monedas digitales (*CBDC*) y establecer una alternativa digital al efectivo, que propicie una reducción de los costes del sistema de pagos y del fraude fiscal. En todo caso, se trata de un desafío que no puede abordarse de la noche a la

mañana por sus implicaciones técnicas y por su gran relevancia para la estabilidad financiera.

Referencias

HAYES, A. S. (2017), "Cryptocurrency value formation: An empirical study leading to a cost of production model

for valuing bitcoin", *Telematics and Informatics*, 34: 1308–1321.

SHILLER, R. J. (2014), "Speculative asset prices", *American Economic Review*, 104: 1486-1517.

WEBER, B. (2016), "Bitcoin and the legitimacy crisis of money", *Cambridge Journal of Economics*, 40: 17–41.