

CONCLUSIONES DEL GRUPO DE TRABAJO

“MONEDAS DIGITALES”

Madrid, 24 de julio de 2020

Índice

Prólogo.....	3
1. Introducción: dinero y valor en el siglo XXI.....	5
2. La tecnología del dinero digital	13
3. Opciones y formas de dinero digital	23
4. La regulación, presente y futuro ante nuevas formas de dinero digital.....	31
5. Impactos en el modelo económico y sistema financiero.....	39
6. Personas y sociedad ante las nuevas opciones digitales	46
7. Conclusiones.....	53
Integrantes del Grupo de Trabajo:	58

Prólogo

Una de las consecuencias de internet ha sido la globalización de la información e interacción digital a través de la web, y con ello los modelos basados en las plataformas tecnológicas y las redes sociales están aportando nuevas formas de relación entre las personas y empresas creando nuevas formas de confianza a través de dispositivos digitales. A estos cambios no son ajenos el dinero y los sistemas de pago, que han de adaptarse de forma acelerada a la marcha que imponen los nuevos operadores tecnológicos.

Con su propuesta de moneda digital “Libra”¹ en junio de 2019, la iniciativa de Facebook supuso un catalizador sistémico para el sistema financiero, sus integrantes y las instituciones nacionales y supranacionales encargadas de la regulación y supervisión financiera. Por primera vez, se plantea la posibilidad de un dinero digital no público, un medio de pago masivo y una infraestructura nueva distinta del sistema bancario actual.

Este fue el punto de partida para la creación del grupo de Monedas Digitales en la Fundación FIDE en octubre 2019. Desde entonces, un grupo formado por casi 30 profesionales de los campos de la tecnología, regulación, derecho, finanzas y humanismo han desarrollado un trabajo de primer análisis de las implicaciones de los cambios de las nuevas tecnologías en el mundo del dinero desde distintas perspectivas. Este documento es el resultado de dicho trabajo, y desde aquí reconocemos que rápidamente será superado por la velocidad de los acontecimientos. Esperamos, no obstante, aportar una base de conocimiento que sirva para entender cambios en el mundo del dinero y los sistemas de pago que presumiblemente se acelerarán en los próximos años.

Desde que este grupo comenzó sus deliberaciones, mucho han avanzado los trabajos e investigaciones para entender los nuevos retos y adaptar los pagos y el dinero a las necesidades de inmediatez y ubicuidad que demandan las nuevas tecnologías y hábitos de los ciudadanos y empresas, y la pandemia del COVID-19 está acelerando “la digitalización de todo lo digitalizable”. La tendencia a la desaparición del dinero físico y la necesidad de un dinero seguro digital, la mayor eficiencia que aportan las nuevas tecnologías distribuidas (DLT) y las posibilidades de ofrecer y mejorar los servicios de pagos y financieros a la población no bancarizada en el mundo están detrás de los trabajos de los bancos centrales y empresas tecnológicas líderes de todo el mundo. No creemos exagerar afirmando que estamos ante una revolución del dinero comparable a la que supuso la aparición de los primeros billetes en Europa en el siglo XVII.

Queremos de forma muy particular dedicar este trabajo a la memoria de D. Antonio Rodríguez de las Heras, que fue Catedrático Emérito de la Universidad Carlos III y fundador en dicha universidad del Instituto de Humanismo y Tecnología, que nos dejó en época reciente y que lideraba dentro de este documento el desarrollo del impacto del dinero digital en las personas

¹ Informe Libra, <https://www.libra.org/>

y en la sociedad a través de lo que él llamó “sociedad húmeda y porosa”. Antonio era una persona entrañable, curiosa, generosa y polifacética, con una mirada profunda y de largo alcance, inspiradora y cercana al mismo tiempo. Hemos tratado, seguramente con éxito limitado, de emular su pensamiento en la sección correspondiente de este documento.

1. Introducción: dinero y valor en el siglo XXI

El dinero tal como lo conocemos también va a sufrir su propia revolución digital. Está por ver si cambiará la *esencia* de lo que hoy llamamos dinero o si sólo estamos ante cambios en los *soportes y conductos* del dinero actual. Si dinero equivale a confianza, la *esencia del dinero* se refiere sobre todo a la confianza en quien lo emite y al consenso social para su uso y extensión.

El dinero ha sufrido múltiples transformaciones a lo largo de la Historia, desde quien lo emite, en qué soportes se recoge, donde se usa o cómo se transfiere. Hoy los Estados modernos emiten dinero en forma de monedas nacionales por disposición legal a través de sus bancos centrales, los bancos comerciales crean dinero adicional a través del efecto multiplicador del crédito y los sistemas de pagos interbancarios lo diseminan punto a punto. A partir de la II Guerra Mundial se han creado distintos organismos, infraestructuras financieras y acuerdos multilaterales para permitir que el dinero cumpla su función de fomentar el progreso económico en un mundo cada vez más globalizado e interconectado.

Para que *algo* sea considerado como dinero, el consenso estipula que ha de ser unidad de cuenta generalmente aceptada y fraccionable, razonablemente estable en su poder de compra, y ha de ser medio de pago ampliamente utilizado en operaciones comerciales y financieras. En suma, ha de ser un facilitador de la vida económica de las personas, empresas e instituciones. Como las sociedades se estructuran a través de los países, éstos emiten su propio dinero representado por las monedas nacionales.

El dinero “de ley”

El dinero legal que hoy usamos es dinero *fiat*¹ cuyo valor último procede de la confianza que inspiran las instituciones de los países emisores en la gestión de sus asuntos económicos. El dinero es *medio de pago* y *unidad de cuenta* por imposición legal y los Estados recaudan impuestos, gastan y realizan sus inversiones a través de sus respectivas monedas nacionales. Ello lleva a que el dinero sea *valioso* para sus habitantes, bajo la hipótesis de que la inflación o pérdida de valor del dinero no esté fuera de control. El dinero en los bancos y el dinero electrónico que todos utilizamos a través de móviles y tarjetas son *soportes o extensiones* del dinero legal fiat.

Antes de la aparición de los Estados modernos, el valor del dinero provenía de la cantidad de oro o plata fundido dentro de las monedas. Si se reducía la proporción de metal precioso en las monedas acuñadas se producía su *debasamiento* o *envilecimiento*, generando pérdidas de valor que llevaron a la desconfianza monetaria y subsiguientes suspensiones y quiebras (entre 1550 y 1800 Francia declaró ocho suspensiones de pagos y España siete). Cuando se generalizó el papel moneda y casi en paralelo con los mercados de bonos, los pasivos o dinero emitido por los bancos centrales tenían que estar respaldados por reservas de oro equivalentes. Con la desaparición de la convertibilidad en oro en 1971, el dinero legal sólo está respaldado por las

¹ del latín “*fiat flux*”, *hágase la luz*

cuentas económicas presentes y futuras de los países que emiten moneda. El dinero hoy es por tanto una expresión de la confianza por parte de los agentes sociales y económicos en las instituciones públicas y en la gestión económica del país que emite la moneda.

Dinero bancario y dinero electrónico

El dinero legal fiat está representado por las monedas físicas y billetes que emiten los bancos centrales y por las cuentas directas de los bancos comerciales en los bancos centrales (reservas bancarias). El resto del dinero es *dinero bancario*: son los saldos que empresas y particulares tienen en los bancos comerciales y que representa la gran mayoría del dinero en circulación en el mundo. La banca es el principal *creador* de dinero a través de su actividad de préstamo, ya que sólo deposita en la reserva bancaria una parte de los saldos de clientes, prestando el resto, originando a su vez nuevos depósitos bancarios que vuelven a prestarse una vez deducida la fracción a depositar en el banco central. El dinero bancario está respaldado parcialmente por los seguros de depósitos nacionales y sobre todo por el fuerte apoyo implícito de los bancos centrales a los bancos comerciales por su importancia sistémica. Para ello los bancos centrales realizan una intensa supervisión de los riesgos en los balances de los bancos, vigilan los colchones de capital y liquidez y monitorizan la reputación de sus actividades para evitar pérdidas de confianza de los ahorradores.

El dinero bancario y electrónico circula por las arterias de los pagos nacionales e internacionales a través de transferencias, pagos con tarjetas o a través de dispositivos móviles, pero siempre asentando las operaciones en cuentas bancarias y sobre sistemas de pagos supervisados por los bancos centrales.

El señoreaje en la emisión del dinero

El dinero será lo que las personas y la sociedad en general quieran que sea, como siempre ha sido y siempre será. Cuando no hay confianza en un tipo determinado de dinero ya no es valioso y deja de usarse. Desde los tiempos antiguos y hasta hace menos de 300 años, el dinero lo acuñaban señores y monarcas porque disponían del *privilegio* del acuñado de moneda. A cambio de acuñar metal recibían el valor del trabajo, mercancías o tierras. Tal es la ventaja del *señoreaje*, que es el beneficio que se obtiene por la emisión de la moneda. El abuso del señoreaje cuando se redujo la proporción de metal precioso generó lo que se llamó en España la *inflación del vellón* (al dinero pequeño lo llamamos peyorativamente *calderilla* en España).

El señoreaje del acuñado de monedas y billetes hoy lo tienen todos los Estados, pero Estados Unidos es el “rey del acuñado” al ser el dólar estadounidense la moneda más extendida del mundo. Como dijo Giscard D’Estaing en 1960 dieciséis años más tarde de la derrota de la propuesta del Bancor² de John M. Keynes en Bretton Woods, el dólar disfruta del “privilegio desorbitado” de ser la moneda de pago dominante y de reserva mundial por excelencia. Con el señoreaje extendido a los países con moneda propia, las monedas y billetes que emiten no

² Bancor era el diseño conceptual de una moneda supranacional propuesta por John M. Keynes en 1940-1942 para cuando terminase la Segunda Guerra Mundial

pagan interés y con esos recursos pueden invertir en bonos de otros Estados obteniendo un ingreso que va a las arcas de cada estado.

Estamos quizás cerca de un nuevo momento clave, ya que el dinero predominante en el siglo XXI será totalmente digital y el dólar tendrá que revalidar su supremacía en un nuevo y cambiante entorno tecnológico.

Hoy el *debasamiento moderno* lo sufren de forma extrema las monedas cuya emisión es excesiva en comparación con la salud de sus cuentas económicas, lo que conlleva reestructuraciones periódicas de su deuda externa y dificultades para la obtención de financiación. Por ello surgen alternativas como el uso del dólar como moneda alternativa (dolarización), o la opción de lascriptomonedas como refugio en situaciones más extremas. La inflación de precios normalmente producida por un incremento en la cantidad de dinero fiat en una determinada moneda nacional es una moderna forma de debasamiento porque conduce a una pérdida del poder adquisitivo de la moneda.

El propio dinero bancario es hoy *una forma de señoreaje* de la que disfruta el sector bancario porque es el único que puede captar depósitos de clientes, si bien no puede entenderse como un privilegio gratuito por la intensa regulación prudencial que ejercen los bancos centrales y las limitaciones que imponen a las actividades bancarias. Además, los bancos no sólo contribuyen al bien social que representa la diseminación y creación de dinero bancario permitiendo el crecimiento económico, sino que como empresas que son los bancos representan proyectos económicos propios en los que intentan no *debasar* el valor del dinero de sus clientes depositantes y accionistas.

El dinero de los bancos centrales en el siglo XXI

Varios fenómenos se están produciendo en el mundo del dinero al mismo tiempo. De una parte, la gradual desaparición de billetes y monedas en general (salvo los billetes de alta cuantía, aparentemente vinculado a su función de valor en ciertos países o para ocultación de identidad y operaciones de financiación de actividades legales y terrorismo). En segundo lugar, la emergencia de nuevas formas de pago digitales e inmediatas y nuevos actores tecnológicos que compiten con los circuitos tradicionales del dinero bancario. En tercer lugar, la globalización creciente pone de manifiesto la necesidad de buscar nuevas fórmulas de ofrecer servicios de pago y financieros a buena parte de la población de países emergentes en el mundo.

Para comprender qué fórmulas puede adoptar el dinero en el siglo XXI hay que considerar sus cuatro dimensiones:

- *Accesibilidad*: dinero dirigido al público general o sólo para los bancos comerciales, como las reservas que estos tienen en los bancos centrales.
- *Soporte*: dinero físico efectivo o dinero electrónico o digital como el dinero bancario, tarjetas o monederos electrónicos o *digital wallets*

- *Tecnología*: basados en tokens digitales (tecnologías blockchain) o basado en cuentas (sistema actual).
- *Emisores*: públicos o privados.

Varios países están desarrollando pruebas para circular dinero digital emitido directamente por sus bancos centrales hacia los ciudadanos (los llamados CBDC o “Central Bank Digital Currencies”), eventualmente planificando la sustitución de los billetes y monedas físicos. Mientras que el dinero de los bancos comerciales depositado en los bancos centrales es ya plenamente digital, su extensión al público minorista tiene implicaciones que pueden ser disruptivas para la actual arquitectura del sistema financiero y abrirán planos de fusión entre dinero y tecnología con un alcance similar cuando menos a la introducción del papel moneda. El reto consiste en cómo evolucionar los sistemas bancarios actuales hacia un nuevo ecosistema financiero gestionando el impacto en las estructuras actuales, de forma que los bancos centrales puedan seguir cumpliendo de forma efectiva con sus mandatos de política monetaria asegurando que los nuevos sistemas de pago no pongan en riesgo la estabilidad financiera.

Los criptoactivos: distinguir dinero y valor

¿Estamos ante nuevas *formas de dinero* que surgen como consecuencia de la tecnología blockchain, o estamos ante nuevas formas de *transactar el valor*?

A partir de la publicación del *white paper* sobre Bitcoin en 2008, han emergido múltiples intentos de competir con las formas actuales de dinero usando la tecnología de registros distribuidos (DLT o blockchain). Esta tecnología permite la emisión de tokens digitales que hacen posible realizar transacciones secuenciadas en bloques sobre múltiples formas de valor de forma consensuada y validada por una red digital *descentralizada* e inviolable y sin necesidad de reconciliación por intermediarios de confianza en sus balances individuales (“Trust through technology”). Adicionalmente, a partir de la aparición de Ethereum en 2014 la tecnología blockchain permite la programación adicional en las cadenas de bloques, creando rutinas automáticas inviolables que desencadenan funcionalidades adicionales (“Smart contracts”) Esta posibilidad da lugar a la tokenización de múltiples tipos de activos permitiendo crear lo que se ha dado en llamar el “dinero inteligente o programable”.

Ninguna criptomoneda (denominadas “altcoins” o monedas alternativas”), ni siquiera Bitcoin, que representa más del 60%³ del total de criptomonedas emitido en un mercado aún relativamente pequeño (unos \$300 billones), puede competir con el dinero legal en estabilidad de valor o medio de pago ampliamente usado.

Hay que distinguir entre las criptomonedas que pretenden por sus atributos alcanzar la condición de dinero, y aquellos proyectos tecnológicos que tratan de movilizar el valor de activos tangibles o intangibles a través de tecnología blockchain a través de las operaciones de *tokenización*. En este caso hablamos de múltiples formas de criptoactivos que dan derecho a la posesión de un bien o una fracción de este (puede ser un título de propiedad de un inmueble o

³ Ver www.tradingview.com

de una porción de una empresa) que se puede negociar en un mercado, o un flujo económico derivado del uso y disfrute (por ejemplo, los ingresos por royalties de una patente o la compra sin efectivo de energía solar). En esta categoría se incluyen los tokens emitidos como pago por un servicio o utilidad (*utility tokens*). La liquidez o convertibilidad y por tanto el futuro de estos criptoactivos depende de que se desarrollen mercados efectivos o que se acepten en comunidades más o menos colaborativas de usuarios. Los criptoactivos son formas de registrar digitalmente el valor e incluso de transactarlo pero no compiten con el dinero legal, aunque pueden intentar convivir con él en entornos relativamente cerrados. A través de los *exchanges* o plataformas de contratación, el desarrollo de las blockchains permitirá entornos interoperables donde los criptoactivos puedan realizar equivalencias automáticas en las principales criptomonedas permitiendo una monetización más efectiva de los proyectos.

Los emisores de tokens bajo blockchain reivindican la confianza en esta tecnología como forma de denominar valor y dinero frente a la confianza en los emisores tradicionales de dinero u otras formas de documentar y negociar fuentes de valor. La tokenización de activos puede transformar el concepto de activo financiero y los mercados donde se negocia, entre otras razones, por los menores costes de emisión y distribución, el incremento de la accesibilidad, la mejora en la formación de los precios, la masiva eficiencia y flexibilidad que aporta la programabilidad a través de contratos inteligentes, la automatización de la entrega contra pago y la mayor instantaneidad de las operaciones.

Para resolver el problema de la excesiva volatilidad de las criptomonedas puras nacen las *stablecoins*. Las *stablecoins* son criptoactivos que unen el valor que aporta la tecnología blockchain con la confianza de los activos de respaldo que aporta el emisor de la *stablecoin*. Los *stablecoins* pueden ser emitidos por empresas individuales o por consorcios:

- Pueden buscar la eficiencia en las operaciones mayoristas de pagos como por ejemplo, hacer un *pooling* de la gestión de las cuentas de reservas de un grupo de bancos comerciales en los bancos centrales para optimizar la gestión de la liquidez.
- Pueden ser emitidas para mercados amplios y minoristas como medio de pago masivo como el caso de los proyectos de Libra de Facebook, o el proyecto del yuan digital chino.

El proyecto Libra de Facebook podría ser un competidor real del dinero emitido por los bancos centrales y poner en cuestionamiento el sistema financiero construido en torno al dinero fiat porque pretende ser una *stablecoin global*. Una forma de dinero potencialmente accesible a miles de millones de usuarios (entre ellos decenas de millones de empresas) en distintas áreas económicas (algunas con bajo índice de inclusión financiera y monedas estatales débiles) y con un soporte de valor estable a través de la reserva en activos en monedas fuertes, que ha sido sin duda el desencadenante de la aceleración de muchos proyectos y grupos de trabajo internacionales por parte de reguladores y bancos centrales sobre el diseño del inevitable paso hacia las CBDC.

El dinero en la economía de los datos

En la nueva economía digital los datos se han convertido en el nuevo metal precioso que acuña el nuevo dinero digital. El dinero fiat tendrá que reinventarse para mantenerse relevante siendo capaz de incorporar datos de valor en su moderno proceso de acuñado digital. Y para ello las autoridades públicas tendrán que revisar la arquitectura del sistema financiero actual en torno al sistema fiat.

El dinero, que no es más que una anotación que se transforma en dato digital, circula cada vez más sobre plataformas digitales, sean de comercio electrónico, redes sociales o redes de información. Por ello las empresas que mejor controlan y gestionan modelos de plataforma de convierten en los nuevos campeones en los pagos y del nuevo dinero digital, ya que el dinero está contextualizado dentro de los propios servicios de la plataforma como un dato más. Si hoy el dinero fiat está ya conectado con las plataformas de comercio a través de sistemas de pagos y conversión de monedas, en un modelo futuro, el dinero podría ser *nativo* de la propia plataforma, desarrollando nuevos servicios con código abierto. El precedente son las tarjetas de fidelización o de puntos de compra.

Si la promesa de blockchain se materializa el dinero como dato y su transferencia entre personas y empresas dará lugar a la unificación de los soportes de pago y de valor. Actualmente tenemos el dinero en una cuenta bancaria y si invertimos en un fondo de inversión tenemos dos repositorios de valor: la cuenta de efectivo y la cuenta del fondo. Para tener la cuenta de efectivo necesitamos documentos de identificación, y también para adquirir el fondo, salvo que esté en la misma entidad. Blockchain está dando lugar a las *criptowallets*, que alojan las claves privadas que identifican al titular y permiten hacer las operaciones de compra y venta de activos, pero estos están y transitan de forma instantánea sobre blockchains absolutamente protegidas. Por tanto, los *criptowallets* se convierten en instrumentos de identificación personal que pueden sustituir los documentos tradicionales y al tiempo ser los soportes seguros de acceso a nuestro dinero y otras fuentes de valor que residen en las blockchains.

Pero mientras llegan y se generalizan las blockchains, los datos estarán cada vez más regulados en la nueva economía digital. No sólo con normativas como General Data Protection Regulation (GDPR) en la UE o la reciente ley estatal de California Consumer Privacy Act (CCPA) concentradas en la privacidad y el procesado de datos con consentimiento, sino nuevas normativas por emerger donde se establezcan mecanismos de transparencia de los datos como elemento competitivo entre industrias. Hasta hoy las normas antimonopolio se han medido por tamaños de mercado medidos en moneda fiat, pero no se miden por ejemplo en términos de control de los datos, que son el nuevo metal precioso que acuña un dinero cada vez más digital y móvil.

Por tanto, el dinero del siglo XXI deberá tener los siguientes atributos:

- Tendrá que ser **valioso** para evitar el debasamiento, y junto la confianza en el emisor tendrá que incorporar el uso datos y permitir la programabilidad.

- Tendrá que ser **escalable** para acomodarse a las exigencias de un comercio digital cada vez más automatizado que posibilitaran múltiples dispositivos conectados a redes de mayor rendimiento.
- Tendrá que ser **seguro**, infalsificable, sobre soportes confiables.
- Tendrá que ser **fungible, convertible, líquido e instantáneo** entre distintas formas de valor, sean dinero o activos tokenizados.
- Deberá tener grados variables de **anonimato y trazabilidad**, a discreción del poseedor y en función de las transacciones, bajo el marco legal de los Estados y su sistema social de valores y creencias.
- Tendrá que ser **entendible**, porque sólo comprendiéndolo se reducirán las desigualdades.
- Tendrá que ser **accesible**, para garantizar la inclusión financiera y el desarrollo de sociedades más equilibradas.

Las siguientes páginas tratarán de profundizar sobre estos elementos, con una orientación descriptiva al tiempo que propositiva. La irrupción de las nuevas posibilidades de dinero digital y medios de pago es un tema nuclear en la arquitectura social y política en un mundo cada vez más digital, de gran importancia en el plano geoestratégico, en un proceso de cambio vertiginoso como consecuencia de la aceleración en la adopción tecnológica, y por tanto la confluencia de fuerzas será intensa y compleja. Por ello debemos considerar este trabajo como una contribución puntual en un proceso de cambio en curso.

El resto de los capítulos de este documento cubrirán los siguientes aspectos:

La tecnología del dinero digital. La irrupción de blockchain da lugar a la llamada *internet del valor* y proporciona el sustrato técnico para habilitar cambios disruptivos en la relación que hoy tenemos con el dinero, la interoperabilidad de las diversas áreas monetarias, el pago por uso y la medición de los servicios que recibimos, la transaccionalidad inteligente, accesibilidad, representación y movilización de activos, y muchos otros planos. Hay iniciativas sobre la actual arquitectura financiera que se acelerarán por las nuevas tecnologías disruptivas, especialmente blockchain, la inteligencia artificial y la conexión entre dispositivos o *internet de las cosas*. Ello no significa necesariamente un cambio drástico del campo de juego actual sino una evolución acelerada hacia nuevos modelos de negocio.

Nuevas opciones y formas de dinero digital. Es imprescindible poner cierta sistemática sobre las distintas “especies” de dinero digital que han aparecido y las que sin duda aparecerán en los próximos años. Múltiples aproximaciones, en función del tipo de emisor, tecnología, valor subyacente, accesibilidad vía cuenta o token, programabilidad, conforman un mapa complejo sobre el que este documento trata de poner cierto orden. Los trabajos de diseño respecto a las CBDC, tanto en las diferentes áreas económicas como a nivel de organismos supranacionales, son sin duda el inicio de una respuesta desde las instituciones públicas a este proceso de cambio y a la aparición de las stablecoins privadas globales. Los CBDC son una herramienta de inevitable actualización del dinero que además converge con algunas de las tendencias de política monetaria y fiscal, cada vez más instaladas en el pensamiento económico y social actual.

La regulación, presente y futuro ante nuevas formas de dinero digital. El reto de la regulación es de gran magnitud, no solo en el ámbito de la *arquitectura* financiera y bancaria para la estabilidad de nuestras sociedades sino desde el punto de vista global, lo que le dota de una dimensión de complejidad extraordinaria. Lo que está en juego, no es únicamente la fiabilidad de registros y procesos, privacidad, políticas antiblanqueo, mercados de negociación de activos financieros, etc, sino quizás una mayor competencia entre monedas. ¿Hemos de adaptar la tecnología a la regulación actual o el camino es el contrario? La infalibilidad de la programación en sistemas distribuidos o blockchains puede proporcionar lo que los expertos denominan “embedded regulation”, ¿estamos dispuestos a asumir que el “código es ley”, y por tanto no hay nadie a quien reclamar en caso de error? ¿Estamos dispuestos a renunciar en gran medida a la privacidad? El texto tratará de arrojar alguna luz sobre estas y otras cuestiones.

Impactos en la estructura, modelo económico y sistema financiero. La actual arquitectura bancaria puede verse rebasada por la capilaridad y funcionalidad de las nuevas monedas digitales, llevándonos a un mundo de plataformas de servicios que usan el dinero, más que a bancos o mercados de capitales que financian la economía. Hay fronteras sectoriales en la estructura económica que podrían difuminarse al incluir facilidades transaccionales inteligentes que integrarían en un solo punto de contacto, servicios que hoy están separados y no son directamente interoperables. El tipo de estructuras que se desplegarán en un mundo futuro pero cercano hará que la morfología de los agentes que conocemos cambie, y una vez más la escala y el tamaño será clave.

Personas y sociedad ante los cambios que implican las nuevas opciones digitales. El ser humano necesita una dosis de certidumbre en su entorno, una cierta gradualidad en el continuo espacio-tiempo, que haga las cosas inteligibles. Pero nos adentramos aceleradamente en el mundo de lo instantáneo y de lo intangible. El camino hacia la digitalización del dinero en el siglo XXI abundará seguramente en este proceso hacia lo que Antonio Rodríguez de las Heras llamaba “lo húmedo frente a lo líquido, lo instantáneo frente a los momentos, un mundo sin lugares”.

2. La tecnología del dinero digital

La introducción relativamente reciente de las criptomonedas y de las tecnologías blockchain que las soportan ha sido vista como una discontinuidad tecnológica crucial dentro de la industria financiera, supuestamente capaz de transformar su infraestructura tecnológica e incluso de amenazar su modelo de negocio. Se habla de la “digitalización del dinero” como si la industria financiera no funcionase sobre medios electrónicos desde hace décadas, cuando en realidad más del 95% del dinero en el mundo es digital y se sustenta sobre balances bancarios almacenados en ordenadores, que por tanto podemos decir que son “digitales” (al igual que en el caso de los bancos centrales). Y se habla de la desintermediación y de la disrupción de los bancos, cuando en realidad la amplia mayoría de los activos y pasivos que gestionan pertenecen a sus clientes, y la actividad que desarrollan está fuertemente regulada y supervisada para asegurar la solidez de los depósitos y activos de los clientes que en ellos confían.

¿Cuál es por tanto el potencial transformador que la tecnología blockchain ofrece a la industria financiera? ¿Qué es lo que la hace tan relevante en el momento actual? ¿Es realmente la posibilidad que ofrece de transformar radicalmente el dinero actual y de crear nuevos activos que puedan usarse como base para las transacciones financieras, aunque para ello hubiese que reformular el marco regulatorio del que disponemos? ¿O es su capacidad de servir como sustrato para soportar de forma mucho más eficiente la transaccionalidad existente en la actualidad sobre los mismos instrumentos financieros de que disponemos, de forma optimizada gracias a la tecnología?

En esta sección abordaremos las bases de la tecnología del dinero, y exploraremos las características que las tecnologías descentralizadas nos brindan para dar respuesta a estas y otras cuestiones.

La tecnología del dinero

Como hemos dicho, la amplia mayoría del dinero emitido en el mundo es en realidad digital, y está implementado como balances bancarios sobre cuentas registradas en bases de datos que los bancos gestionan (mayormente) en centros de datos propios. Los bancos son los que crean la mayor parte del dinero al conceder créditos a sus clientes - i.e. creando el balance bancario a la vez que crean el crédito en sus propios libros. Los bancos centrales también crean dinero digital en sus sistemas de cuentas de reserva, a través de créditos o de descuento de activos que los bancos comerciales ofrecen. Y en realidad sólo una pequeña parte del dinero se emite como dinero en efectivo, que es “comprado” al banco central por los bancos comerciales (contra dinero digital en cuentas de reserva) y puesto en circulación a través de oficinas bancarias y cajeros automáticos.

Como es entendible, la gestión de los libros bancarios (i.e. de esas bases de datos en las que se reflejan los balances bancarios de sus clientes) es una actividad fuertemente regulada y tremendamente crítica, en la cual prima la seguridad y la trazabilidad ante cualquier otra cuestión, como por ejemplo la interoperabilidad o la capacidad de innovación. Los reguladores y supervisores ejercen un control muy fuerte sobre los bancos, con auditorías constantes y

profundas y con requisitos de cumplimiento regulatorio cada vez mayores, todo con el objetivo de asegurar al máximo posible la seguridad de los sistemas y de los depósitos y activos de los clientes. No en vano los bancos destinan presupuestos millonarios anualmente a asegurar la seguridad de sus sistemas y detectar y detener los constantes ataques de ciberseguridad que sufren, así como a implementar los crecientes requisitos de controles y procesos regulatorios adicionales. Y por otra parte, con el tiempo han implementado procesos de mantenimiento y gobernanza tecnológica muy severos, en los que únicamente puede utilizarse un número muy reducido de tecnologías muy probadas, con estructuras organizativas complejas que garantizan la segregación de funciones, y con procesos de gestión de cambios muy severos e inflexibles y, consecuentemente, poco ágiles (de nuevo, por diseño y para asegurar la minimización de riesgos de todo tipo).

Todo esto ha llevado a una situación en la que los sistemas tecnológicos bancarios, al igual que los sistemas de los bancos centrales, se han organizado en *silos* fundamentalmente aislados dada la importancia de la seguridad ante todas las cosas. Esto no es un problema en sí mismo (después de todo están asegurando la seguridad del dinero de la gente), pero conlleva algunos problemas relevantes:

- En primer lugar, se trata de sistemas caros y razonablemente ineficientes, que exigen grandes inversiones ya que cada banco es responsable de la integridad de sus sistemas, incluyendo duplicidades para asegurar la resiliencia, sistemas complejos de seguridad física en las conexiones de red, etc.
- Es necesario disponer de intermediarios y esquemas que faciliten (garanticen) las transacciones entre entidades, ya que los sistemas de las entidades están separados unos de otros como hemos dicho, lo cual introduce fricción y costes.
- Estos esquemas e intermediarios esencialmente los facilitan plataformas de mensajería (e.g. SWIFT¹), pero no garantizan una “única fuente de la verdad” para transacciones en las que intervienen varias entidades. Esto implica la necesidad de reconciliaciones y la posibilidad de disputas, lo que añade fricción, costes y riesgos operativos al sistema.
- Aunque los pagos interbancarios instantáneos están creciendo en respuesta a las demandas de los usuarios, en su amplia mayoría y especialmente en operaciones fuera de las áreas monetarias homogéneas no es posible realizar las transacciones en tiempo real, ya que intervienen muchas piezas móviles sin estándares de interoperación claros. Lo cual aumenta las necesidades de liquidez y colaterales por parte de bancos y entidades intermediarias, con el consiguiente aumento de costes de capital.

Finalmente, algo que se resiente significativamente ante esta situación es la capacidad de innovación de la industria financiera en su conjunto. El riesgo de exponer APIs² y en general de participar en iniciativas innovadoras con otros actores, y especialmente con *startups* o con empresas tecnológicas innovadoras no reguladas, es demasiado alto como para generar apetito

¹ Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication, i.e., una cooperativa de los principales bancos, es la entidad que gestiona la mayoría de los pagos internacionales.

² Application Programming Interface, i.e. los puntos de entrada a los sistemas informáticos (del banco en este caso) a los que otras aplicaciones externas podrían llamar para realizar transacciones o consultar información

real de cambio entre las entidades financieras. Y, en confidencia, los clientes de los bancos no están decepcionados de que así sea, ya que coinciden en que lo que más importa es la seguridad de su dinero.

Blockchain y la digitalización del dinero

La introducción de la tecnología blockchain aporta un nuevo ángulo ante toda esta situación, ya que introduce la posibilidad de utilizar la descentralización para mejorar en algunos de los aspectos arriba mencionados. En realidad esta idea es razonablemente paralela al caso de internet y de los protocolos de comunicación distribuidos (e.g. TCP/IP³), que esencialmente supusieron una alternativa a los protocolos de comunicación punto a punto que existían antes de su introducción. Con internet, fue posible descentralizar las comunicaciones y eliminar los puntos únicos de fallo, lo cual hace que la red de comunicaciones sea mucho más resiliente (siempre hay camino de comunicación entre dos puntos aunque caiga un porcentaje relevante de los nodos de la red), más barata (los nodos dejan de ser infraestructuras tan críticas ya que están naturalmente hiper-replicados), más rápida (ya que los caminos se reconfiguran dinámicamente y la carga se puede distribuir mucho más eficientemente), y mucho más accesible y escalable (ya que se puede acceder a la red desde cualquier nodo, y no necesariamente desde un gran nodo central).

En el caso de blockchain, lo que se hace posible es la descentralización de los registros de valor o *ledgers*, es decir, los libros bancarios que describíamos arriba en los que se almacenan los balances de los clientes. Por eso decimos que “blockchain puede hacerle al valor lo que internet le hizo a las comunicaciones”, y por eso se habla de la “internet del dinero”, en la que el valor está registrado de una forma descentralizada sobre una red en la que intervienen muchos participantes, sin tener que estar garantizada por una única entidad de confianza, que por tanto sería un posible punto único de fallo.

En efecto, en su concepción básica una red de blockchain ofrece un único *ledger* o registro contable sobre el que se registra la propiedad de los distintos activos - ya sea una criptomoneda nativa, dinero digital, o un *token*⁴ que represente (digitalmente) la propiedad de algo. La diferencia con la situación actual es que, en esta ocasión, el *ledger* está replicado por todos los participantes en el sistema, de forma que todos tienen una copia completa del mismo - en contraposición al sistema actual en el que cada participante tiene su propio *ledger*. El protocolo de blockchain permite además que sea la comunidad de nodos la que garantice la validez de las transacciones que ocurren sobre el *ledger*, ya sea de forma totalmente abierta y *trustless* como en el algoritmo de *proof of work* de bitcoin, o de forma reservada a un conjunto de nodos validadores como en el caso de las redes blockchain permissionadas de tipo Ethereum como Hyperledger Besu, o incluso en las redes descentralizadas no blockchain como Hyperledger Fabric o Corda. En este caso, el modelo de autenticación que permite validar los permisos para realizar transacciones (por ejemplo, transferir una criptomoneda o una unidad de dinero digital

³ Transport Control Protocol / Internet Protocol, i.e. dos de los principales protocolos de comunicación descentralizada sobre los que se construye internet

⁴ Un token es una “ficha” (física o digital) que representa un derecho sobre un bien concreto. Por ejemplo se llama tokens a las fichas de dinero que se utilizan en los casinos

tokenizado) se basa en criptografía de clave pública, que es el que constituye la base del modelo de seguridad en internet a día de hoy. Esencialmente este modelo permite que los usuarios operen utilizando pares de claves pública y privada que ellos mismos generan en base a un algoritmo criptográfico conocido, y por tanto elimina la necesidad de que ninguna autoridad de confianza tenga que autenticar claves o contraseñas de usuarios concretos. Los usuarios sencillamente utilizan sus claves públicas como pseudónimo para identificarse y firman sus transacciones con sus claves privadas (que deben custodiar de forma muy segura, ya que no existe autoridad alguna ante la que reclamar una reposición de claves). La comunidad entonces es capaz de determinar la validez de estas firmas (conociendo únicamente la clave pública pero no la clave privada), y con ello dar por buenas las transacciones que se proponen y el nuevo estado resultante del *ledger*.

Las ventajas que esta construcción brinda son análogas a las ofrecidas por la descentralización de las redes de comunicaciones en el caso de internet:

- En primer lugar, se trata de *ledgers* tremendamente resilientes, al estar hiper-replicados y tener por tanto una estructura natural de *disaster recovery* - es decir, la base de datos puede regenerarse enteramente a partir de cualquier otra copia. Y además el *ledger* es infinitamente trazable, siendo imposible que se puedan falsificar o cambiar de orden las transacciones ya validadas.
- El proceso de validación de transacciones también está distribuido y por tanto también es altamente resiliente. Habría que atacar o corromper a una mayoría significativa de la red para detener el proceso de validación, y aun así en este caso cualquier irregularidad, transacción errónea, maliciosa etc. sería inmediatamente detectable.
- Se trata de un sistema muy barato, ya que está protegido por el uso de la criptografía y no por capas de ciberseguridad física. Y, de nuevo, cada uno de los nodos no constituye una infraestructura crítica ya que estos están hiper-replicados.
- El sistema funciona en tiempo real y nunca se detiene.
- La red resulta mucho más accesible y escalable, ya que los usuarios pueden conectarse desde cualquier nodo sin necesitar que ninguna autoridad central los permisione.
- Y crucialmente, el sistema permite disponer de una *fente única de la verdad*, que es el *ledger* compartido. Esto hace que no sea necesario realizar reconciliaciones entre distintos *ledgers*, lo que evita costes y riesgos operativos, y elimina la posibilidad de disputas.

Los smart contracts y la programabilidad del dinero

Adicionalmente al carácter distribuido, hiper-replicado y *trustless* de los *ledgers* de blockchain que hemos mencionado anteriormente, su otra gran característica innovadora es su carácter *programable* a través de los llamados *smart contracts*, que fueron inicialmente introducidos con el desarrollo y lanzamiento de la red *Ethereum* (aunque en honor a la verdad el *ledger* de bitcoin también permite una cierta, aunque mucho menor, capacidad de programación). Tradicionalmente, los *ledgers* han sido realmente simples bases de datos en los que se registraba la propiedad de algo (por ejemplo un balance bancario) a favor de un propietario (por ejemplo un cliente del banco). Pero en la concepción de *ethereum* el *ledger* es en realidad un espacio de

memoria de un paradigma de computación distribuida de propósito general, es decir algo así como un superordenador compartido y distribuido en el que los programas no se ejecutan en un único procesador responsable de un actor de confianza, sino que de nuevo es la comunidad la que valida la ejecución del código que en él se instancia. Así, los usuarios pueden desplegar programas (i.e. los *smart contracts*) que se almacenan en todos los nodos de la red al mismo tiempo, y pueden llamar funciones cuya ejecución es validada por la comunidad de nodos, todo ellos siguiendo el mismo modelo de autenticación de las tecnologías de blockchain más simples, basado en criptografía de clave pública.

Las implicaciones de esta innovación son realmente profundas, ya que mediante las tecnologías blockchain tipo ethereum que soportan *smart contracts* es posible no únicamente disponer de un *ledger* común, distribuido e incorruptible garantizado por la comunidad, sino además de una plataforma de procesamiento distribuido en la que implementar aplicaciones de negocio y normas de cumplimiento regulatorio que gobiernen la transaccionalidad de los activos registrados en el *ledger*, también incorruptible y sin puntos únicos de fallo al estar validada por la comunidad y no por ningún actor de confianza. Decimos entonces que el *ledger* es programable, como por extensión lo son los activos digitales que en él se registran - como es el caso del dinero digital y el dinero tokenizado.

Dinero digital y dinero tokenizado

Llegados a este punto, podemos acordar que cuando hablamos de “monedas digitales” o de “dinero digital” nos referimos en realidad a monedas o dinero que está implementado sobre *ledgers* descentralizados de tipo blockchain, en vez de estar implementados en soportes clásicos (i.e. sobre soporte físico en el caso de las monedas, o sobre un *ledger* clásico o base de datos simple en el caso del dinero bancario). De esta forma, y a pesar de que como dijimos anteriormente la mayor parte del dinero en el mundo ya es digital al estar soportado por medios electrónicos, las dos características principales del “dinero digital” al que nos referimos en este trabajo son:

- Su carácter *descentralizado*, por el cual la validez del registro de la propiedad del dinero no es responsabilidad de una única entidad de confianza, o al menos la prueba de dicha validez es patente para toda la comunidad gracias a pruebas criptográficas *trustless*.
- Su carácter *programable*, que permite asociarle lógica de negocio de forma *trustless* mediante *smart contracts*

También conviene distinguir entre lo que podríamos llamar dinero digital *nativo* y lo que habitualmente llamamos dinero digital *tokenizado*. En el primer caso, el dinero está directamente emitido sobre el *ledger* descentralizado, sustituyendo en su función a los *ledgers* bancarios actuales o a los sistemas RTGS⁵ de los bancos centrales, en los cuales se emite el dinero en el mundo actual. En el segundo caso, el dinero “real” se almacena bajo custodia en una cuenta, en su caso, cuenta del banco central, y se emiten *tokens* que constituyen

⁵ Real Time Gross Settlement, como se designa normalmente a los sistemas de registro de las cuentas de reserva de los bancos centrales, en referencia a su capacidad de realizar transacciones para la liquidación de operaciones individuales (cantidades “brutas” y no “netas”) en tiempo real

representaciones digitales del dinero almacenado en custodia. En este segundo caso el dinero tokenizado es programable pero no es enteramente descentralizado, ya que es necesaria una entidad que juegue el papel de banco custodio, y otra que haga de emisor de los tokens o balances tokenizados y que mantenga y gestione los procesos de tokenización correspondientes, que conllevan mayores necesidades de integración con sistemas bancarios existentes.

Finalmente, y aún a riesgo de generar confusión con la terminología un tanto ambigua y redundante, también conviene distinguir entre los modelos de dinero digital (tokenizado o no) basado en *tokens* y el basado en *balances* en cuenta. En el primer caso, los *tokens* constituyen unidades diferenciadas de valor, como si fueran billetes bancarios que, aunque fungibles e intercambiables en la práctica, son en realidad diferentes y de hecho tienen números de serie diferenciados y únicos (independientemente de si se trata de tokens de dinero nativo o tokens como representación digital de dinero almacenado en una cuenta ómnibus). En el segundo caso se trata de balances en cuenta totalmente fungibles, en los que solamente se dispone de un número que representa el balance total y las transacciones se efectúan por reducción del balance del que transfiere y por aumento del balance del que recibe. El tratamiento tecnológico de estas dos modalidades de activos dinerarios es completamente distinto, ya que en el primer caso es necesario mantener el carácter discreto de cada unidad de activo, así como toda su trazabilidad a lo largo de toda su historia. De hecho esta distinción es una de las principales diferencias entre los modelos de *ledger* de bitcoin y de ethereum, siendo el primero de tipo *token* (modelo UTXO⁶) y el segundo basado en balances.

Beneficios esperados

A nivel tecnológico, e independientemente de si se trata de dinero digital o tokenizado o incluso de criptomonedas sin respaldo tangible, es posible identificar toda una serie de beneficios en comparación con el dinero clásico, tanto físico como bancario:

- **Resiliencia, trazabilidad y finalidad:** directamente derivado del carácter trazable y *trustless* de las tecnologías descentralizadas, las plataformas tecnológicas sobre las que se emiten las monedas digitales disfrutan de las ventajas básicas consustanciales relacionadas con la tecnología blockchain. Además de su resiliencia, aspecto muy importante debido a la criticidad de su función, una de las principales ventajas que brinda la tecnología es la transparencia y la trazabilidad tanto de las cantidades emitidas y atribuidas a sus beneficiarios como de las transacciones que se realizan. En una industria tan regulada como la financiera, esto simplifica tremendamente la elaboración de auditorías, ya que en estas plataformas resulta imposible falsear los balances o realizar transacciones que no se ajusten a las reglas vigentes cuando están implementadas sobre smart contracts (gracias a su carácter *trustless*). Además es posible garantizar la *finalidad* de las transacciones, que de esta manera se vuelven no repudiables de forma inmediata desde su inclusión en el *ledger* compartido. Esta

⁶ Unspent Transaction Output, i.e. el formato que toman las fracciones de moneda atribuibles a direcciones concretas en la base de datos de bitcoin

característica es tan importante que incluso en muchos casos justifica el uso de tecnología blockchain aun estando validada y gestionada por una única entidad de confianza, ya que en todo caso resulta perfectamente demostrable la integridad del *ledger* y la finalidad de las transacciones debido al uso de la criptografía en el proceso de validación y registro

- **Inmediatez:** se trata de plataformas que funcionan en tiempo real, 24/7, sin necesitar procesos *batch*⁷ para la validación de transacciones en bloque, y sin el concurso de intermediarios en los procesos que ocasionen retrasos o tiempos de proceso intermedio. Una de las principales ventajas de la inmediatez es la posibilidad de reducir los niveles de liquidez necesarios en el sistema financiero, debido a la posibilidad de aumentar la rotación del capital.
- **Ubicuidad, universalidad y facilidad de acceso:** debido al modelo de autenticación basado en criptografía de clave pública, el dinero digital tokenizado puede ser mucho más universal que el dinero tradicional bancario, ya que es posible acceder a él y utilizarlo de forma programable a través de cualquier punto de la red, y no necesariamente a través de sistemas bancarios o estatales. La responsabilidad en la certificación de la identidad de los beneficiarios del dinero digital puede ser recayendo en actores certificadores concretos, como ocurre con los bancos a través de los procesos de *know your customer* (KYC) - pero esta labor de certificación puede realizarse a nivel *lógico* a través del código de los smart contracts en vez de a nivel *físico* a través de servidores de autenticación clásicos como los que se usan hoy en los bancos cuando los clientes acceden a sus cuentas en la aplicación de banca móvil, por ejemplo. La cuestión es que los clientes (y las aplicaciones que ellos autoricen) pueden acceder y hacer uso del dinero digital sin tener que utilizar los sistemas provistos por ningún actor de confianza.
- **Eficiencia:** la posibilidad de interactuar directamente con el dinero digital permite la posibilidad de desarrollar aplicaciones financieras complejas evitando la necesidad de realizar integraciones con los sistemas bancarios, lo cual tradicionalmente ha supuesto una importante fuente de ineficiencia y de riesgo. Por tanto las aplicaciones distribuidas que utilizan activos digitales tokenizados y que liquidan sobre dinero digital deberían ser sustancialmente más eficientes que las implementadas sobre infraestructuras clásicas

Finalmente, es posible argumentar que el dinero digital tokenizado constituye un habilitador crucial de nuevas capacidades de innovación en la industria financiera, ya que permite la construcción de nuevas aplicaciones financieras innovadoras sobre un sustrato tecnológico muy barato (una red de blockchain que soporta *smart contracts*), con un modelo de seguridad muy robusto, y sin dependencia de integraciones con sistemas críticos en bancos y otras entidades reguladas. Este modelo facilitaría por ejemplo una mayor colaboración entre startups y compañías tecnológicas con bancos y otras entidades financieras, lo cual ha tenido un recorrido muy limitado hasta el momento.

⁷ Batch o proceso por lotes, i.e. proceso que agrupa un número de transacciones y ocurre una vez cada cierta cantidad de tiempo, en contraposición a los sistemas en tiempo real en los que cada transacción ocurre inmediatamente y sin conexión con otras transacciones

La importancia de la gobernanza tecnológica

Una de las principales cuestiones que conlleva la utilización de plataformas descentralizadas para la implementación de dinero digital, y también para la construcción de aplicaciones financieras que hagan uso del mismo de una forma u otra, es la necesidad de establecer nuevos marcos de gobernanza tanto a nivel puramente tecnológico como a nivel regulatorio relacionado con la emisión del dinero y la gestión del registro de anotaciones en cuenta. Esto es particularmente importante en el caso de las monedas digitales de curso legal, sean o no respaldadas por activos tradicionales (i.e. tokenizadas), para las que existe una entidad regulada encargada de la emisión del dinero, y que por tanto es legalmente responsable de la integridad del *ledger* en el que el dinero digital se emite. En este caso, dado que el emisor del dinero es responsable, debe contar con mecanismos de control que le permitan garantizar la integridad del *ledger*, por ejemplo para poder gestionar manualmente situaciones imprevistas de emergencia, o remediando determinadas situaciones debido a peticiones extraordinarias de organismos reguladores. Nótese que éste es un caso diferente al de las criptomonedas tradicionales, para las que no existe un marco de gobernanza ya que no existe capacidad de control o gestión de los procesos de emisión y utilización de los activos criptográficos, más allá de lo estipulado por los algoritmos matemáticos que los rigen.

Esta gobernanza debe entenderse al menos a dos niveles diferentes:

- A nivel de **plataforma técnica**, la gobernanza debe gestionar esencialmente i) el proceso de *validación* de las transacciones enviadas, incluyendo la instanciación de *smart contracts* y la ejecución de las funciones en ellos codificadas; y ii) el mecanismo de *permisionamiento* de la red, que regula el acceso a los datos de la red y la posibilidad de instanciar *smart contracts* y realizar llamadas a funciones. La práctica más extendida, que se está imponiendo como estándar en los proyectos más avanzados de monedas digitales, consiste en utilizar redes permisionadas que utilizan algoritmos de consenso en el que un conjunto cerrado de actores de confianza vota para certificar la validez de las transacciones enviadas y la corrección de la plataforma tecnológica en cada momento - y normalmente este conjunto de actores validadores gestiona además el mecanismo de permisionamiento de forma colaborativa. La plataforma tecnológica entonces se ofrece como un servicio a terceros participantes, normalmente desde un vehículo que concentra la responsabilidad sobre la integridad de la plataforma tecnológica con independencia de que a su vez establezca una relación contractual (i.e. un SLA⁸) con un conjunto de entidades validadoras
- A nivel de la propia **emisión del dinero digital**, la gobernanza puede ser similar a la de las entidades reguladas que hoy realizan esta labor, como son los bancos, los bancos centrales, o las entidades de dinero electrónico. Esta gobernanza consiste esencialmente en la gestión del *ledger* o registro en el que se contabiliza el dinero digital, que en el caso de estar basado en *smart contracts* consistiría en gestionar y administrar dicho smart contract, incluyendo los procesos de KYC y consiguiente

⁸ Service Level Agreement, i.e. un acuerdo de nivel de servicio que regula la relación entre la entidad responsable (receptora del “servicio de validación”) con las entidades validadoras (que lo prestan)

permisionamiento de los distintos beneficiarios del dinero digital, así como velar por el cumplimiento de las normas contractuales que apliquen para su uso, y en particular de aquellas normas que no estén enteramente codificadas en *smart contracts*.

La separación de estas dos funciones (i.e. la gestión de la plataforma tecnológica vs la administración del dinero digital) es importante, ya que abre la puerta a la posibilidad de desplegar dinero digital en redes de propósito general, incluso sobre redes públicas no gobernadas, y sobre todo permite que se puedan desplegar distintas aplicaciones de negocio sobre las mismas redes tecnológicas sobre las que se emite el dinero. El gobierno de dichas aplicaciones, y en particular el uso que estas aplicaciones hacen del dinero digital, se puede entonces regular de forma muy eficiente a nivel lógico y basándose en el modelo de seguridad y autenticación criptográficos, y no a nivel físico ya que todo (dinero y aplicaciones) correría encima de la misma infraestructura física (la red de blockchain subyacente).

En general, los primeros casos de monedas digitales reguladas que están emergiendo en el mercado se basan en redes DLT⁹ permisionadas en las que la propia entidad emisora es la responsable del gobierno de la infraestructura tecnológica subyacente, aunque a plazo el objetivo de la mayoría de ellas es desarrollar y adoptar un marco de gobernanza tecnológica distribuido entre un grupo razonablemente diverso de entidades con una reputación probada. La utilización de plataformas tecnológicas enteramente descentralizadas y carentes de marcos de gobierno (como es el caso de bitcoin o de Ethereum público en su estado actual) no parece adecuada en este caso, ya que no existiría un responsable al que el emisor del dinero pudiera acudir en caso de un potencial (aunque impensable) fallo de la red tecnológica.

Líneas de avance para la aplicación productiva de la tecnología

Finalmente, y a pesar de las grandes expectativas que se han generado por el potencial uso de tecnologías descentralizadas para la construcción de plataformas de dinero digital y tokenizado, es preciso recordar que se trata de tecnologías aún emergentes que aún necesitarán de un periodo de maduración para su aplicación en entornos productivos reales. La evolución reciente que han demostrado durante los últimos 2-3 años ha sido muy significativa, y de hecho ya desde finales de 2019 y durante 2020 han venido aparecido los primeros casos reales de aplicaciones concretas de dinero digital en entornos controlados, sobre todo alrededor de casos de uso mayorista. En todo caso, existen algunos aspectos en los que la tecnología aún necesita un mayor grado de maduración para su uso generalizado en los distintos ámbitos de aplicación del dinero digital:

- **Prestaciones y escalabilidad:** la introducción de las redes permisionadas basadas en algoritmos de consenso (en comparación con los algoritmos tradicionales de *proof of work* utilizados por las redes públicas como bitcoin o Ethereum en su forma actual) han permitido un salto muy importante en términos de prestaciones y escalabilidad en las redes distribuidas. Así, en la actualidad resulta sencillo configurar redes de tipo

⁹ Decentralized Ledger Technology, i.e. tecnologías de registro descentralizado que incluirían, entre otras, las tecnologías de blockchain “puras” como bitcoin o Ethereum

Ethereum con clientes de base como Hyperledger Besu, Quorum, Parity, Strato o Autonty que permitan realizar cientos de transacciones por segundo sobre *smart contracts*, y que permitan conectar a cientos o miles de nodos manteniendo un número limitado de validadores (en torno a 15-20 como mucho). Estas prestaciones son más que suficientes para determinadas aplicaciones, por ejemplo en el caso del dinero de banco central tokenizado para uso puramente mayorista - de hecho los sistemas actuales de los bancos centrales (RTGS) normalmente sólo soportan volúmenes transaccionales del orden de varias decenas de transacciones por segundo. Sin embargo, para usos más masivos como pagos comerciales o corporativos sería deseable que estos volúmenes pudieran expandirse algunos órdenes de magnitud, hasta los miles o incluso decenas de miles de transacciones por segundo. En la actualidad existen varias líneas de trabajo para avanzar hacia estos objetivos, como son el uso de sidechains o el desarrollo de técnicas de *sharding*.

- **Privacidad:** en ocasiones, el carácter descentralizado, transparente e hiper-accesible de las plataformas de blockchain contrasta con las necesidades de privacidad para algunos casos de uso, y la tecnología estándar actualmente disponible en el mercado no ofrece una solución definitiva que permita ofuscar los detalles de las transacciones (particularmente los detalles numéricos, de forma que continúen siendo computables a pesar de la ofuscación). Existen diversas técnicas ya desarrolladas y probadas en entornos controlados, como es el uso de canales y smart contracts privados, los esquemas de *zero knowledge proofs* o las construcciones de Pedersen basadas en encriptación homomórfica y pruebas de rango - pero muchas de estas técnicas son aún experimentales y aún no se han estandarizado ni preparado para su uso en entornos productivos
- **Estandarización, herramientas y metodologías de desarrollo e integración:** si bien es cierto que están emergiendo los primeros estándares de plataformas blockchain para uso *enterprise* (gracias a esfuerzos como los del Enterprise Ethereum Alliance¹⁰), la aplicación generalizada de estas tecnologías en ambientes productivos necesitará de toda una serie de herramientas y metodologías para el desarrollo de aplicaciones productivas y para su integración con los sistemas actuales de las distintas entidades financieras. Además será precisa la emergencia de estándares para la gestión sistemática de claves criptográficas, ya que es en esto en lo que se basa su modelo de seguridad. El objetivo es disponer de un conjunto de implementaciones de clientes blockchain compatibles e interoperables entre ellos, de forma que no se creen dependencias estratégicas de proveedores tecnológicos únicos (*single vendor lock-in*), que implementen estándares acordados para el algoritmo de consenso y el mecanismo de permisionamiento, ambos garantizados de forma *trustless* con criptografía de clave pública.

¹⁰ Organización colaborativa multisectorial y global, en la que decenas de miembros impulsan el desarrollo de aplicaciones empresariales de la red Ethereum, como un estándar abierto.

3. Opciones y formas de dinero digital

La explosión cámblica: el universo de monedas digitales

La aparición de blockchain ha desencadenado un proceso de innovación en el campo de monedas digitales que ha tomado tres vías de desarrollo diferentes. Clasificamos cada una de estas tres vías según dos criterios¹:

1. Modelo de red de la moneda:
 - a. Descentralizada: las transferencias de valor pueden realizarse sin la existencia de un tercero de confianza, ya que el propio sistema garantiza la fiabilidad del registro de transacciones
 - b. Centralizada: las transferencias de valor y la validación de los participantes depende de un ente (o entes) público o privado que actúan como tercero de confianza y que lleva a cabo el registro de transacciones

2. Naturaleza del emisor de la moneda:
 - a. Entidad gubernamental o cuasi-gubernamental
 - b. Entidad privada
 - c. Algoritmo.

Monedas descentralizadas con emisor algorítmico (criptoactivos)

Los criptoactivos nacen con bitcoin y la tecnología que soporta su funcionamiento: blockchain. La innovación fundamental de blockchain es la posibilidad de crear por primera vez un dinero digital cuya infraestructura no depende de un tercero de confianza o intermediario. En bitcoin no existe un agente responsable del registro de transacciones, sino que dicho registro se realiza por participantes del sistema y, por tanto, de forma descentralizada. Para ello, el propio sistema tiene integrado un protocolo que establece un sistema de incentivos consistente en un pago en bitcoins para todos aquellos participantes que garantizan el correcto registro de transacciones. El importe de este pago varía a lo largo del tiempo según una curva de emisión algorítmica preestablecida e inmodificable, que es, en esencia, equivalente a la política monetaria del sistema. Este esquema es la base del primer “*peer-to-peer electronic cash system*” (“sistema de dinero electrónico digital persona a persona”), tal y como titulaba Satoshi Nakamoto² el artículo en el que en 2008 presentaba bitcoin.

Antes de la aparición de bitcoin, no existía la posibilidad de llevar a cabo una transacción digital sin la involucración de un tercero o agente intermediario. Esto se debe a que el intercambio digital de dinero ha estado siempre sujeto a la participación de un tercero encargado de llevar

¹ Adaptado de Berentsen y Schar, The case for Central Bank Electronic Money and the Non-case for Central Bank Cryptocurrencies, Economic Research, Federal Reserve of St. Louis, Vol. 100 No. 2 Spring 2018.

² Ver www.bitcoin.org

a cabo la transacción, normalmente un banco o entidad de dinero electrónico que también custodia, anota y mantiene actualizado un registro de transacciones y titularidad.

Por el contrario, el efectivo (o dinero papel-moneda), es un objeto físico cuyo valor es inseparable del propio objeto, ya que el poseedor del efectivo es el propietario de su valor, sin que este repose en un tercero³. En este sentido, hasta la aparición de bitcoin, el mundo físico ofrecía una funcionalidad que el mundo digital no era capaz de ofrecer.

Por tanto, Bitcoin ofrece por primera vez las características del efectivo físico en el mundo digital: una infraestructura tecnológica que permite realizar una transferencia de valor sin intermediarios, de forma descentralizada y persona a persona.

Si bien bitcoin sigue siendo el criptoactivo de referencia, existen otros criptoactivos que intentan mejorar algunas de sus características, modificando el diseño de la arquitectura blockchain que lo soporta. Por ejemplo, existen criptoactivos cuyo blockchain se ha diseñado para aumentar la velocidad en el registro de transacciones (litecoin) o la privacidad (zcash). También existen proyectos cuyo objetivo es aumentar la funcionalidad ofrecida por bitcoin y su blockchain, “meramente” un sistema transaccional.

Este es el caso de Ethereum, un sistema de computación descentralizado sobre el que terceros pueden construir todo tipo de aplicaciones. A día de hoy, se han construido sobre ethereum mercados de predicción (Augur), buscadores (Brave), sistemas de finanzas descentralizadas o *DeFi* (Maker) o gestión descentralizada de organizaciones (Aragon).

En paralelo, han surgido sistemas cuyo objetivo es mejorar las características de ethereum. En definitiva, el número de proyectos basados en tecnología blockchain no cesa de crecer.

Como se observa de todo este crecimiento de sistemas y aplicaciones descentralizadas, el potencial de disrupción de la tecnología blockchain va más allá del dinero. Esto se debe a que en el mundo actual, la mayoría de los modelos de negocio se basan en redes tecnológicas gestionadas por intermediarios en los que los usuarios confían. Las redes de pago son un ejemplo, pero buscadores, redes sociales y mercados financieros son otras redes que utilizamos diariamente y en las que el funcionamiento está delegado en intermediarios a los que pagamos por dicha actividad de forma explícita (comisión de uso) o implícita (datos).

La irrupción de blockchain, por tanto, lleva consigo una profunda transformación de estos negocios. La posibilidad de crear sistemas descentralizados -es decir, sin intermediarios- cambiaría las reglas del juego de los modelos digitales.

³ Asumiendo que dicho efectivo está en manos de su propietario y no, por ejemplo, en la caja fuerte de una entidad bancaria.

Monedas con transferencias centralizadas y emisor privado (monedas privadas con tecnología DLT)

El creciente interés por parte del sector privado por explorar aplicaciones de la tecnología blockchain ha tenido como resultado nuevos proyectos que utilizan en mayor o menor medida componentes de dicha tecnología, y que podemos englobar bajo la denominación *Distributed Ledger Technology* o DLT. El objetivo de estos proyectos es mejorar, a través de una nueva arquitectura tecnológica (DLT), los sistemas actuales, aumentando su fiabilidad y permitiendo la provisión de servicios de valor añadidos de forma eficiente.

Ripple es uno de los ejemplos de monedas digitales de este tipo, con un modelo orientado a crear una red de pagos con tecnología DLT más eficiente que la ofrecida actualmente por los bancos y entidades vinculadas. Otro ejemplo son algunas de las principales *stablecoins*, monedas diseñadas con tecnología DLT y que tienen como objetivo mantener la paridad cambiaria con el dinero de curso legal⁴. Para ello, se dotan de reservas de la moneda legal con la que se quiere mantener la paridad. En este caso, el usuario está confiando en que el emisor de dicha stablecoin mantenga las reservas correspondientes.

Dentro de este grupo de monedas digitales, Libra, un consorcio impulsado por Facebook, es el proyecto más ambicioso.

Libra, la moneda impulsada por un consorcio liderado por Facebook, es un ejemplo de moneda digital bajo esta tipología. Su modelo, según la segunda versión de *white paper*, se fundamenta en dos componentes. Primero, la emisión de una serie de monedas digitales (LibraEUR, LibraUSD, etc) con paridad con cada una de las principales monedas de curso legal (euro, dólar, etc.). Esta paridad está garantizada por una reserva en dicha moneda (efectivo y valores negociables de corto plazo y bajo riesgo). Segundo, la moneda digital Libra cuyo valor tiene paridad con una cesta de monedas ponderada -de forma similar a los Derechos Especiales de Giro que utiliza el Fondo Monetario Internacional- de la libras emitidas con paridad con cada una de las monedas principales.

La Asociación Libra, compuesta por un conjunto de entidades en su mayoría privadas, se encarga, a través de la filial Libra Networks, del diseño y operación del sistema, la gestión de las reservas de dinero fiat y la gestión de la política monetaria de Libra, es decir, la creación y eliminación de libras.

Para garantizar el cumplimiento con la legislación vigente, la Asociación se compromete a cumplir con los requisitos en términos de identificación del cliente y blanqueo de capitales exigido por cada uno de los países en los que opere. Asimismo, Libra ha asegurado que el funcionamiento de este sistema de moneda digital será completamente independiente de Facebook, compañía con la que no se compartirán datos de los usuarios. Facebook, sin embargo,

⁴ Otros modelos, como es el caso de MakerDAO, tienen como objetivo diseñar sistemas de stablecoins de forma descentralizada, utilizando criptoactivos como reservas.

sí podrá ser un proveedor de servicios de libra, por ejemplo mediante la provisión de monederos *-wallets-* para depositar libras y operar con ellas.

Si bien Libra se ha comprometido a cumplir rigurosamente con las exigencias de los reguladores, su posible puesta en marcha ha generado una gran preocupación en distintos niveles de la administración pública. En el caso de EEUU, cuyo congreso está llevando a cabo un análisis detallado del proyecto, se ha mencionado que Libra podría poner en riesgo la política monetaria nacional y rivalizar con el dólar⁵.

En paralelo, el proyecto Libra resalta su potencial para ofrecer por primera vez servicios financieros a personas tradicionalmente excluidas del sistema bancario, en particular en economías emergentes. Este planteamiento también ha generado preocupaciones en estas economías, debido al riesgo de que sus ciudadanos decidan transferir su dinero a, por ejemplo, LibraUSD (en el caso de economías fuertemente dolarizadas) poniendo en riesgo la gestión de la política monetaria y abriendo la posibilidad a fuertes salidas de capitales.

Libra es, en gran medida, una evolución natural del uso que hacemos del dinero. Nuestra continua interacción con redes sociales, en su mayoría propiedad de Facebook, se vería beneficiada por un sistema de pago que permitiera transferir dinero de forma similar a la que se envía un mensaje. Este es, desde hace varios años, el caso de WeChat o AliPay en China, y de sistemas menos integrados en redes de usuarios como pueden ser PayPal o Bizum.

Libra, sin embargo, tiene una ambición mayor: a través de la creación de su propia moneda, utilizando tecnología DLT y ofreciendo su propio lenguaje de programación a desarrolladores (*Move*), tiene como objetivo crear la primera moneda privada global y, en fases sucesivas, ofrecer todo un conjunto de servicios financieros a sus usuarios.

Monedas con transferencias centralizadas y emisor público (CBDCs).

Recientemente, las instituciones públicas han iniciado su propio proceso de análisis en el ámbito de las monedas digitales. Bien bajo arquitectura tecnológica centralizada o descentralizada DLT, gobiernos y bancos centrales de distintos países⁶ han planteado nuevos proyectos para crear lo que denominamos monedas digitales de bancos centrales⁷ (*Central Bank Digital Currency* o CBDC) como sustituto o complemento al efectivo físico y, en su caso, de los depósitos en bancos comerciales. La implementación de un modelo de este tipo no es en esencia una opción tecnológica, ya que su arquitectura tecnológica puede ser tradicional o DLT -cada uno con sus ventajas e inconvenientes, sino una decisión política de profundas implicaciones para el sistema financiero.

⁵ Carta de cinco miembros del Comité de Servicios Financieros de la Cámara de Representantes de los EE.UU. a directivos de Facebook, 2 de julio de 2019.

⁶ BIS Annual Economic Report 2020

⁷ Este capítulo se utilizará CBDC para referirse a las monedas digitales de bancos centrales dirigidas al público en general, si bien es cierto que existen modelos de CBDCs mayoristas, cuyo objetivo es mejorar la operativa y eficiencia de las transacciones interbancarias.

El dinero digital al que estamos más habituados son los depósitos de las entidades financieras, en particular los bancos comerciales. Este es dinero *digital* en tanto que su representación y propiedad es una serie de bits almacenado en una base de datos y gestionada por un programa informático. Cuando se realiza un pago, se actualiza el registro para indicar el cambio en la propiedad de ese dinero.

Por tanto, al contrario del efectivo, cuyo valor es inseparable de la propiedad del objeto, en el caso de los depósitos el valor está custodiado por una entidad financiera (de hecho, por sus servidores), que ofrece al cliente información sobre el importe depositado y herramientas para realizar y recibir pagos.

Este modelo, que tiene múltiples beneficios para los usuarios y para el desarrollo económico, tiene también algunos inconvenientes. El principal es que, en el caso de quiebra de dicha entidad, los depósitos, y por tanto el dinero depositado -es decir, registrado informáticamente- en dicha entidad está en riesgo. Esto es lo que habitualmente se denomina en el sector financiero riesgo de contrapartida.

Uno de los elementos novedosos de algunas de las alternativas teóricas respecto a las CBDC⁸ es la contabilización de los depósitos de particulares y empresas en el banco central⁹, creando, de facto, *efectivo digital*¹⁰.

El depósito de los ahorros en el banco central conllevaría un cambio muy relevante respecto al modelo actual: implicaría, entre otras cosas, la desaparición del riesgo de contrapartida que asume un depositante cuando elige como custodio de sus ahorros a un banco comercial. Pero también supondría generar riesgos para la estabilidad del sistema financiero en su arquitectura actual y para el mercado de crédito al sector privado.⁸

Para mitigar el riesgo de contrapartida, en la mayoría de los países existen esquemas de protección, a través de una garantía aportada por el estado y un fondo dotado por los propios bancos comerciales. En última instancia, los mencionados enfoques respecto a las CBDC podrían suponer el fin de los esquemas de garantías de depósitos y por tanto de los rescates bancarios, reduciendo la dependencia del sector financiero del estado.

Desde un punto de vista de usabilidad, en la actualidad se plantean al menos dos posibles modelos. El primero consistiría en una aplicación tipo monedero electrónico integrado en el interfaz bancario del usuario que permite acceder al balance de CBDC y operar. De esta manera,

⁸ ECB Working Paper Series, “Tiered CBDC and the financial system”, ofrece un amplio compendio de distintas aproximaciones teóricas surgidas en los últimos años respecto a las CBDC.

⁹ Actualmente, la posibilidad de depositar dinero en el banco central está restringida a las entidades financieras.

¹⁰ El menor grado de privacidad que podría ofrecer una CBDC frente al efectivo físico, por el posible registro por parte del banco central de todas las transacciones, es una de las posibles diferencias, al menos para transacciones de alto importe.

un ciudadano podría visualizar y operar indistintamente con su saldo de CBDC y dinero depositado en el banco comercial con el mismo interfaz.

Un modelo alternativo de usabilidad, que está siendo explorado en países como Canadá, plantea dotar a cada ciudadano de un dispositivo dedicado en el que se registraría el saldo de CBDC y permitiría realizar y recibir pagos a través de un código único que identificaría a cada monedero.

La implementación de una CBDC también tendría un impacto en la gestión de la política monetaria. En el modelo actual, la oferta monetaria en el mercado no está controlada directamente por el emisor de la moneda, sino que está sujeta al crédito emitido por los bancos comerciales que actúan como intermediarios a través del sistema de reserva fraccionaria; esto permite a dichas entidades emitir más dinero del que tienen en depósitos de clientes. Algunos trabajos de investigación, sostienen que la política monetaria podría canalizarse de forma directa, sin la intermediación de los bancos, a través de la remuneración sobre saldo de CBDCs o mediante una curva de emisión que iría depositando CBDCs en las cuentas de los ciudadanos. Otras líneas de pensamiento abogan por el *two tiers system*¹¹ como propuesta que permita combinar innovación con estabilidad financiera.

Como se observa, una CBDC, dependiendo de la opción elegida, podría tener un impacto profundo en el sector financiero por los dos aspectos mencionados: por un lado, produciría una salida de depósitos de particulares y empresas de los balances de las entidades financieras. Por otro, se reduciría su papel en la articulación de la política monetaria.

Por ello, un aspecto esencial al evaluar una CBDC es el modelo de implementación. Existen, esencialmente, dos alternativas en la discusión académica actual: por un lado, una implantación gradual de CBDC, mediante la convivencia de CBDC y dinero depositado en las entidades financieras. En este caso, se impondría un umbral máximo de CBDC para cada ciudadano que podría ir cambiando

Por otro, la implantación de un sistema de CBDC bajo un modelo sustitutivo, por el cual todos los depósitos en los bancos comerciales pasan a ser CBDC. En este escenario, durante el periodo de transición, las entidades de crédito podrían recibir de los bancos centrales los fondos equivalentes a los depósitos perdidos de empresas y particulares.

Las CBDCs se encuentran todavía en una fase inicial de desarrollo y únicamente China ha puesto en marcha programas piloto. Su moneda futura, el *yuan digital chino* o DCEP (Digital Currency Electronic Payment), está ya siendo ofrecida a funcionarios en algunas ciudades del país, de forma gradual, y en principio recoge elementos del modelo mencionado de *two tiers*. Hay multitud de patentes siendo solicitadas por el sector privado en China, alrededor del DCEP que dan algunas pistas sobre lo que está por venir¹². En EEUU, el congreso lleva evaluando desde 2019 diferentes proyectos de ley para crear una CBDC (*digital dollar*). En la Unión Europea, el proceso está más retrasado, con el Banco Central Europeo¹³ analizando distintos diseños de lo

¹¹ Digital Dollar Foundation

¹² Global Economy & Development, working paper 140, p-83

¹³ ECB Working Paper Series, "Tiered CBDC and the financial system"

que podría ser el *euro digital*. Un lanzamiento exitoso del yuan digital chino será sin duda un catalizador sistémico en la carrera de emisión de los CBDCs.

Una variante de las CBDCs minoristas son las CBDCs sintéticas o híbridas¹⁴¹⁵. Con ellas se plantea una colaboración entre bancos centrales y el sector privado por el que distintos operadores podrían tener cuentas directas en el banco central y emitir dinero digital propio. Bajo este modelo, el banco central sería responsable de la regulación y supervisión de los operadores y de asegurar que las reservas de estos corresponden al dinero emitido. Los operadores serían los encargados de la creación del dinero digital y de su diseminación a través de sus redes de clientes. Asimismo, gestionarían el control de identificación de usuarios y las actividades relativas a blanqueo de capitales.

Este esquema estaría orientado a una intermediación de CBDC potencialmente abierta a operadores de distintas tipologías, desde entidades financieras -que en la actualidad tienen acceso directo al banco central- a otro tipo de entidades que, por primera vez tendrían la posibilidad de tener dicho acceso. Sería el caso, por ejemplo, de entidades de dinero electrónico o, como en el caso de otros países, compañías tecnológicas¹⁶.

El riesgo de contrapartida bajo este tipo de modelos estaría sujeto a garantizar, mediante distintos instrumentos de distinta índole (supervisión, auditoría, tecnología) que el dinero digital emitido por cada operador está respaldado en su totalidad por reservas.

En España, como respuesta desde Iberpay¹⁷ y la comunidad financiera española al debate que se mantiene en los bancos centrales y el avance de iniciativas de dinero digital en el ámbito internacional y en nuestro entorno europeo más cercano, se está trabajando en la iniciativa de *Smart Money* para el posible lanzamiento próximo de una prueba de concepto de un modelo de dinero digital tokenizado sectorial orientado preliminarmente a ofrecer una posible alternativa digital al efectivo.

Cabe destacar que recientemente Iberpay y las 5 principales entidades financieras nacionales han finalizado con éxito la prueba de concepto de una plataforma interbancaria de Smart Payments para facilitar la iniciación de transferencias inmediatas programables desde redes blockchain, mediante su conexión con el sistema nacional de pagos (SNCE), gestionado por Iberpay. Esta iniciativa ha permitido confirmar la viabilidad de aplicar la tecnología blockchain al

¹⁴ Ver, por ejemplo, el documento *The rise of the digital money*, Fondo Monetario Internacional, 12/7/2019.

¹⁵ Ver, por ejemplo, el informe del Banco de Inglaterra “Central Bank Digital Currency: opportunities, challenges and design”, 2020 <https://www.bankofengland.co.uk/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design-discussion-paper>

¹⁶ En el caso de España, por ejemplo, esta es una variación importante respecto de las entidades de dinero electrónico, que actualmente no tienen cuenta en los bancos centrales. En Suiza e India existen entidades de pago con acceso directo al banco central, al igual que en China, donde Tencent y Alipay, líderes en el mercado de pagos, también cuentan con dicho acceso (y, de hecho, cuentan también con filiales que son entidades bancarias).

¹⁷ i.e. Compañía española de servicios de pago. Su principal misión es la gestión de la infraestructura interbancaria nacional de pagos (SNCE), y pertenece a los principales bancos españoles. Ver informe anual 2019 Iberpay

ámbito de los pagos, habilitando la programación inteligente de transferencias inmediatas desde smart contracts desplegados en redes blockchain y que permiten la ejecución automática de pagos cuando se cumplan determinadas condiciones preestablecidas como, por ejemplo, el pago automático de cierto importe a la firma de un contrato o la ejecución de pagos automáticos a la recepción o envío de mercancías.

¿El final del dinero como lo conocemos?

La aparición de bitcoin y su modelo descentralizado ha impulsado en los últimos años diferentes propuestas de monedas digitales innovadoras, así como debates profundos sobre nuevos modelos monetarios.

Entre otras cuestiones, bitcoin, una moneda descentralizada y Libra, una moneda privada global con tecnología DLT, suponen retos importantes a la soberanía de los Estados, ya que el monopolio de la moneda, junto a la defensa, ha sido uno de los grandes pilares sobre los cuales se han creado los Estados modernos.

Bajo estos modelos, por ahora incipientes, el valor de la moneda deja de estar únicamente ligado a la solidez del gobierno o nación que lo emite y aparecen nuevas dimensiones de valor ligadas a aspectos como la funcionalidad que ofrece el ser tenedor de esa moneda. Por ejemplo, ¿qué tendría más valor para el usuario, un dólar en papel o una moneda digital respaldada por un dólar emitida por un ente privado que permita enviar dinero de forma global e instantánea?

Las CBDCs surgen como respuesta a estos avances, buscando nuevos modelos de dinero “público” que incorporen características que permitan aumentar la robustez y eficiencia del sistema de pagos actual. Estos nuevos modelos plantean también un nuevo debate sobre el papel de las entidades financieras. En un mundo digital, ¿Cómo cambiará la propuesta de valor de un banco comercial en su papel de depositario de los ahorros de los ciudadanos? ¿Qué riesgos aparecen si el banco central abriera la posibilidad de custodiar este nuevo efectivo digital minorista?

Asimismo, los tres modelos plantean nuevas cuestiones alrededor de la privacidad -una característica del efectivo físico- así como, sobre todo en el caso de monedas descentralizadas como bitcoin- nuevos problemas ligados a los blanqueos de capitales.

En definitiva, asistimos a un nuevo contexto iniciado por la innovación tecnológica que ha supuesto blockchain pero cuyas implicaciones van mucho más allá de la tecnología¹⁸. La velocidad a la que están avanzando estos nuevos modelos monetarios van a exigir una mayor proactividad por parte de los entes reguladores para poder dar cabida a todas aquellas innovaciones que beneficien a los ciudadanos.

¹⁸ Y, de hecho, muchos de los nuevos modelos en desarrollo no están basados en dicha tecnología.

4. La regulación, presente y futuro ante nuevas formas de dinero digital

Las denominadas monedas digitales¹, que surgen como consecuencia de la irrupción de una nueva tecnología llamada a su vez de "registro distribuido" o, en inglés, "distributed ledger technology (DLT)"; siendo la conocida como "cadena de bloques" o Blockchain el tipo de DLT más comúnmente utilizado, han cobrado enorme notoriedad en los últimos años.

Bitcoin fue el primer criptoactivo y nace con la vocación de constituir una alternativa al dinero convencional fiduciario de curso legal (el llamado dinero "fiat"). Tras él han surgido numerosos criptoactivos pudiendo hablarse de unos 2.000 diferentes tipos en circulación en la actualidad. Su pretensión de convertirse en alternativa al dinero fiat ha exigido analizar si en ellos concurren las tres características básicas de una moneda para poder ser considerada como tal, es decir: (i) servir como medio de pago; (ii) servir como unidad de cuenta; y (iii) servir de depósito de valor. No parece que en los criptoactivos estas características concurren en su plenitud y no existe todavía un consenso ni nacional ni internacional acerca de la naturaleza de estos activos digitales.

Los criptoactivos difieren sustancialmente del dinero y los medios de pago considerados tradicionales en lo que se refiere a su emisión o entidad emisora, operativa y su carácter descentralizado y desregulado.

Características de los criptoactivos

Sus principales características son las siguientes:

- la intangibilidad o virtualidad.
- el sistema de autenticación criptográfica que los respalda.
- los criptoactivos son registros o tokens digitales, que se operan en una red blockchain o DLT.
- la descentralización.
- la norma de consenso por la que se rigen que posteriormente explicaremos con mayor detalle.

Tipología de criptoactivos generalmente admitida

Comúnmente se viene admitiendo que existen tres categorías de criptoactivos:

- i. Los criptoactivos equivalentes a medios de pago o "payment tokens". Típicamente los iniciales Bitcoin o los más tradicionales Ether, Ripple o Litecoin. A este respecto, ha de

¹ Estas también reciben el nombre de criptomonedas o criptoactivos. Por su denominación en inglés, se las conoce como cryptoassets o cryptocurrencies. A los efectos de este documento, optaremos por referirnos a ellas como criptoactivos. A su vez, los llamados tokens son criptoactivos secundarios programados sobre otro protocolo blockchain que podemos considerar o denominar como primario (por ejemplo, criptoactivos secundarios programados bajo el estándar ERC20 en la red de ethereum).

señalarse que los principales bancos centrales y supervisores bancarios se han esforzado por destacar que estos activos no son divisas.

- ii. Los criptoactivos utility. Son aquellos que tienen una mera funcionalidad para su uso en una plataforma digital o tecnológica o para la obtención de servicios que se presten en ella. Pensemos por ejemplo en tokens a utilizar en el mundo de los videojuegos o en puntos de fidelidad o recompensa por compras o adquisición de bienes o servicios en plataformas o negocios on-line que puedan redimirse para la obtención de otros bienes o servicios o de descuentos en adquisiciones futuras.
- iii. Los criptoactivos security. Estos se asimilan a valores negociables y activos financieros al entenderse que tienen características equivalentes a ellos como, por ejemplo, la de proporcionar un participación en los beneficios de un negocio o conceder derechos políticos sobre la gestión de una compañía o proporcionar el derecho a recibir un interés prefijado de tal manera que son muy similares a una inversión. Típicamente, estos criptoactivos o tokens son los que se emiten en las denominadas Ofertas Iniciales de Monedas (ICOs o Initial Coin Offering) o STOs (Security Token Offering).

En ocasiones, no obstante, es difícil englobar a un particular token en una categoría u otra de criptoactivo; pudiendo hablarse de tokens *híbridos* que comparten algunas características de token security y otras de token utility o de token medio de pago.

La aparición masiva de ICOs (Initial Coin Offerings) y STOs (Security Token Offerings) durante los años 2017 y 2018 condujo a que inicialmente el foco de atención de reguladores y supervisores nacionales y comunitarios estuviera dirigido a la protección de los inversores ante activos digitales que pudieran ser considerados propiamente securities². No obstante, tras el anuncio inicial por Facebook del lanzamiento de su moneda digital Libra, dicho foco de atención se ha trasladado al examen de las stablecoins y el potencial riesgo que suscitan para el sistema económico y financiero, para la soberanía monetaria.

Las stablecoins nacen con la finalidad de solucionar la alta volatilidad de los criptoactivos y se programan como dinero digital y medio de pago al que se incorporan mecanismos de inversión en una “reserva estable” que dotan de estabilidad a su cotización. El Banco Central Europeo llega a distinguir hasta cuatro tipos distintos de stablecoins según que tales activos digitales estén respaldados por dinero fiat o dinero electrónico, cestas de colateral de valores y activos financieros tradicionales, cestas de colateral de otros criptoactivos o que incluso no tengan este respaldo garantizándose la estabilidad por medio de programación algorítmica.

Al analizar las stablecoins, el Banco Central Europeo concluye que cuánto más tecnológicamente innovadora es una criptomoneda, más alto parece ser su riesgo de volatilidad. Por otro lado, las menos innovadoras, véase el dinero tokenizado, es decir, una forma evolucionada de dinero electrónico (por ejemplo, un euro igual a un token euro digital en Blockchain) respaldados por dinero fiat o electrónico, parecen bastante similares al dinero electrónico, además de intervenir en ellas un responsable del sistema o "autoridad" central responsable (lo que también ocurre en las stablecoins respaldadas con activos y valores tradicionales), lo que no ocurre en las más

² Véanse a este respecto los Comunicados de la CNMV y del Banco de España de 8 de febrero de 2018.

innovadoras que descansan en toda la potencialidad de esta tecnología descentralizada que es blockchain y sustituyen ese responsable o autoridad central por un sistema de smart contracts.

En la actualidad existen unas 54 iniciativas de stablecoins y 24 al menos ya están operativas según datos del Banco Central Europeo. Los retos sistémicos que plantean las global stablecoins como Libra y en general las criptomonedas si llegan a alcanzar masa crítica, unido a la creciente desaparición del dinero físico lleva a los bancos centrales a considerar el lanzamiento de sus propias monedas digitales o CBDC (Central Bank Digital Currencies). Su lanzamiento simplificaría los problemas de riesgo regulatorio aunque plantea retos de coexistencia con el sistema bancario y el sistema de reserva fraccional tal y como lo conocemos, lo que es más acusado en el caso de las CBDC minoristas.

El reto regulatorio de la definición jurídica de las criptomonedas

El reto regulatorio más importante que es necesario abordar en relación con los criptoactivos es el de la definición de su naturaleza jurídica, sus intervinientes y su tipología.

La calificación de un criptoactivo como un valor negociable o activo financiero, un activo simple, una nueva modalidad de dinero electrónico, un producto/materia prima/commodity o un derivado, es una cuestión crucial, desde una perspectiva regulatoria.

Esta cuestión es crucial para la mayor parte de los modelos de negocio que se han ido desarrollando, utilizando el DLT y tras el nacimiento de Bitcoin. Estamos hablando no sólo de las plataformas de intercambio y compraventa de criptoactivos, conocidas como "Exchanges", sino también de todas aquellas compañías que desarrollan soluciones y modelos de negocio para replicar en torno a criptoactivos las actividades tradicionales propias de las empresas de servicios de inversión y entidades financieras sobre los valores y activos que se negocian en mercados de capitales, es decir, actividades de colocación de emisiones, de custodia y depósito de los tokens emitidos, de compensación y liquidación, de valoración y de registro de tales tokens. Calificar los criptoactivos sobre los que estas compañías operan como simples utilities o como verdaderas securities tiene unas implicaciones legales y regulatorias en cuanto a la necesidad de aplicar la normativa en materia de mercados de valores y de capitales o no de enorme trascendencia. Curiosamente, y pese al carácter descentralizado y distribuido de los DLTs, la inmensa mayoría de transacciones con criptoactivos involucran a intermediarios, agentes y custodios o depositarios; siendo así hasta en el caso de Bitcoin que precisamente fue designado como un activo disruptivo que permitía eliminar la necesaria intervención de intermediarios como reacción a la crisis financiera.

La propia Autoridad de Supervisión Europea, ESMA ha reconocido la existencia de una importante variedad de criptoactivos y la falta de claridad del marco regulatorio que les resulta aplicable; destacando que es clave la definición de su naturaleza jurídica. Y es importante que esta potencial regulación sea lo más global e internacional posible.

El fenómeno de los criptoactivos es un fenómeno transnacional. Siendo activos puramente digitales se caracterizan por su internacionalización y dificultad de ubicación geográfica. Los mineros de criptoactivos, sus emisores, sus inversores y quienes los compran y venden posteriormente pueden, y además habitualmente es así, residir físicamente en geografías

totalmente distintas. Los países de constitución de las empresas y compañías que operan en este tipo de negocios pueden ser absolutamente distintos de los países en los que residen no sólo los fundadores y miembros de estas compañías sino particularmente sus usuarios y clientes. Nunca tanto en nuestra historia ha sido tan necesario tener una cierta uniformidad y consenso internacional sobre la regulación de esta materia.

La cuestión de la gobernanza y la norma de consenso

Un criptoactivo en particular se define en última instancia por las reglas del sistema en el que existe y funciona. Funcionalmente, se encuentra representado por dos tipos de código. Es lo que se conoce como clave pública (de acceso para todos los participantes en el sistema o de acceso universal), que contiene toda la información codificada sobre el activo, su propiedad, su valor y el historial de transacciones sobre él, y como clave privada, que es la que permite realizar transacciones sobre dicho activo protegidas y autenticadas criptográficamente, de tal manera que es la clave privada la que atribuye a su tenedor (de ahí la necesidad de mantenerla protegida y secreta) el control total sobre el activo. Las transacciones sobre un criptoactivo se retransmiten a toda la red de validadores autorizados (que son todos los participantes en el caso específico de la red Bitcoin), se añaden al DLT, que es descentralizado y distribuido, de tal manera que nadie en particular tiene el control o la responsabilidad sobre él y el DLT mantiene de manera inmutable todo el historial de transacciones sobre el activo.

Uno de los puntos más discutibles de los DLT es el conocido como gobernanza en la medida en que a diferencia de lo que viene ser tradicional en nuestra historia legal en la que son los contratos u otros mecanismos de igual cumplimiento legal obligatorio quienes rigen las relaciones jurídicas y las transacciones, en los DLT esta gobernanza se basa en un mecanismo de consenso (puede ser este el "proof-of-work" o el "proof-of-stake" entre otros) pero es este mecanismo el que decide qué versión de la DLT es la definitiva. Sólo las transacciones que se realizan cumpliendo con el consenso y son admitidas como válidas por todos los participantes se incorporan en el DLT. En definitiva, el propio sistema se autoejecuta con el conocido paradigma "Code is Law". El sistema legal actual ha de plantearse por ello el reto de otorgar o no carta de naturaleza a esta autoejecución pues la ejecución de las transacciones no opera en virtud de la ley o del acuerdo contractual.

El reto regulatorio de la descentralización y distribución

El carácter transnacional de los criptoactivos unido a sus principales características lleva a algunos a afirmar que esta materia es algo que escapa de los tradicionales ordenamientos jurídicos que tienen alcance fundamentalmente nacional y están basados en sujetos y actividades claramente estipuladas y reguladas; siendo el derecho irrelevante respecto a ellos. Dado que las transacciones se hacen efectivas por las normas de consenso entre usuarios y que la autenticación criptográfica y la validación usando métodos de encriptación sofisticados, una vez realizadas tales transacciones e incorporadas como válidas al DLT, son inmutables e irreversibles y por ello, la descentralización y desintermediación conduce a que no haya nadie ni ninguna autoridad responsable del funcionamiento del DLT y demandable ante un juzgado o un tribunal.

Concluir si esto es así supone también un importante reto regulatorio. Ciertamente, el diseño de los criptoactivos y la tecnología que permite su creación plantean obstáculos prácticos a la intervención en su regulación pero afirmar que han de estar fuera de la ley se antoja excesivo. Nuestra historia demuestra que la regulación siempre confiere seguridad a cualquier ámbito al que finalmente se aplica. El tenedor de un criptoactivo no deja de ser propietario de él y como tal puede enfrentarse a problemas que legalmente es necesario regular y solucionar. Pensemos por ejemplo, en un tenedor de criptoactivos cuya clave privada ha sido sustraída informáticamente por otra persona, o cuya clave privada es custodiada por un tercero que pese a conocerla y poder utilizarla no es su propietario. ¿No son todos estos problemas muy similares a los que el Derecho trata de dar solución en el ámbito de los activos analógicos o tradicionales?

Todo ello nos lleva a la necesidad de una regulación coordinada a nivel internacional. Pensemos en las diferencias que existen en los diferentes países y continentes en su aproximación al mundo de los criptoactivos, desde países que ya han anunciado el lanzamiento de sus propias criptomonedas y son flexibles en la admisión de este nuevo tipo de activos hasta países totalmente restrictivos. Estas diferencias pueden conducir a importantes diferencias competitivas desde una perspectiva económica y a una inevitable fragmentación, que afecte directamente al crecimiento o no del tejido empresarial más emprendedor en cada uno de ellos.

Al menos sería necesario un consenso y regulación uniforme por parte de la Unión Europea aplicable a todos los países de la Unión. Desde el año 2017, el Consejo de Estabilidad Financiera (FSB) del Comité de Basilea de Supervisión Bancaria (BCBS) y la Organización Mundial de Comisiones de Valores (IOSCO) se han preocupado por este fenómeno.

Actualmente, la UE está trabajando en una regulación comunitaria que previsiblemente verá la luz a finales del primer semestre de 2020. Por su parte, IOSCO sometió a consulta pública en mayo de 2019 un informe sobre protección de los inversores e integridad de mercado. Actualmente, tiene puesto el foco en el análisis de los problemas de los fondos de inversión con exposiciones a criptoactivos. El tratamiento contable de los criptoactivos también está siendo analizado conjuntamente por IOSCO y el IASB (Consejo Internacional de Normas de Contabilidad).

El 15 de enero de 2020, la Comisión Europea publicó su estrategia para la implantación de tecnología blockchain en la Unión Europea. La estrategia se propone principalmente: (i) fomentar la cooperación y la inversión en proyectos europeos que utilicen y desarrollen tecnología blockchain; (ii) profundizar en la gobernanza de blockchain, como tecnología de registro distribuido, para prestar servicios públicos seguros; y (iii) crear un marco regulatorio y unos estándares que creen seguridad jurídica y permitan la interoperabilidad de las diferentes redes blockchain. Respecto de este último apartado, la Comisión Europea entiende que es muy relevante clarificar el sistema de gobierno y distribución de responsabilidades en la DLT e identifica dos ámbitos en los que es necesario crear una mayor seguridad jurídica: (i) los contratos inteligentes (estos plantean dudas sobre su consideración como contratos desde una perspectiva legal); y (ii) los activos digitales (reconociendo que el gran reto regulatorio es el de su clasificación jurídica).

Otros retos regulatorios de importancia

Los criptoactivos plantean otros retos regulatorios igualmente importantes:

1. La aplicabilidad de la normativa sobre prevención de blanqueo de capitales.

La Directiva (UE) 2015/849, relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo, no incluía como sujetos obligados ni a los proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales/criptomonedas por monedas fiduciarias, ni a los proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos. En cambio, esta Directiva ha sido recientemente modificada por la Directiva (UE) 2018/843, que sí ha ampliado su ámbito de aplicación para incluir a todos ellos.

La mencionada Directiva (UE) 2018/843 entiende por: (i) "monedas virtuales" la representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central ni por una autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda establecida legalmente, que no posee el estatuto jurídico de moneda o dinero, pero aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de cambio y que puede transferirse, almacenarse y negociarse por medios electrónicos; y (ii) por "proveedor de servicios de custodia de monederos electrónicos", toda entidad que presta servicios de salvaguardia de claves criptográficas privadas en nombre de sus clientes, para la tenencia, el almacenamiento y la transferencia de monedas virtuales. Además establece la obligación de los Estados miembros de garantizar que los proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales por monedas fiduciarias y los proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos estén registrados.

El plazo de transposición último estaba previsto para el 10 de enero de 2020. En España la transposición se encuentra aún pendiente. No obstante, recientemente, en este mes de junio de 2020, el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital ha sacado a audiencia pública el Anteproyecto de Ley por el que se modifica la Ley 10/2010, de 28 de abril, de Prevención del Blanqueo de Capitales y de la Financiación del Terrorismo y se transpone la Directiva (UE) 2018/843, del Parlamento Europeo y del Consejo, aprobada el 30 de mayo de 2018.

2. La aplicabilidad a este tipo de activos de la normativa sobre dinero electrónico y normativa sobre servicios de pago.

El tratamiento legal que en las diferentes jurisdicciones se otorga al dinero electrónico y a las criptomonedas es totalmente distinto, en el sentido de llegar a concluir que tanto el dinero electrónico, e-money, y las criptomonedas, son todos ellos formas espiritualizadas o digitales de propiamente dinero.

En jurisdicciones como China, a título de ejemplo, el Banco Central es el único emisor de moneda, el dinero electrónico se considera no como propiamente dinero sino como un medio/mecanismo de pago electrónico y pese a que las criptomonedas no están propiamente reguladas o definidas, China está desarrollando su propia stablecoin, el e-Yuan. En la Unión Europea del Euro, el dinero electrónico es objeto de una normativa específica (en España incorporada a la Ley 21/2011, de 26 de julio, de dinero electrónico) y definido como todo valor

monetario almacenado por medios electrónicos o magnéticos que represente un crédito sobre el emisor, que se emita al recibo de fondos con el propósito de efectuar operaciones de pago y que sea aceptado por una persona física o jurídica distinta del emisor de ese dinero electrónico.

Sin existir una regulación específica de las criptomonedas, el Banco Central Europeo define estas como una representación digital de valor, no emitida por un banco central, una entidad de crédito ni una institución de dinero electrónico, que en determinadas circunstancias puede ser utilizada como una alternativa al dinero.

Urge la consideración final o no de las criptomonedas como una tipología más de e-money a incluir en la normativa de dinero electrónico o como una tipología de medio de pago.

3. Las cuestiones referentes a protección de consumidores y protección de datos de carácter personal y la necesidad de rodear a estos activos de las garantías necesarios para evitar ciberataques.

La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), en colaboración con el Supervisor Europeo de Protección de Datos (EDPS), publicó un informe sobre el hash como técnica de seudonimización de datos personales el pasado 4 de noviembre de 2019. El informe es de especial relevancia para todas las empresas que utilicen tecnología blockchain, al ser el hash el elemento fundamental de registro de información. La AEPD incide en la importancia de analizar el riesgo de reidentificación de los datos personales al utilizar técnicas de hash para la seudonimización de información. Este informe trata también de solucionar las dudas de cómo cumplir el derecho a la supresión de los datos personales cuando se opera con tecnología blockchain, uno de los aspectos más relevantes a solucionar en el uso de esta tecnología.

4. La fiscalidad de este tipo de activos.

El Tribunal de Justicia de la Unión Europea, en Sentencia de 22 de octubre de 2015 (Case C-264/14), ha analizado ya la aplicabilidad del IVA a los intercambios de Bitcoin por divisas tradicionales. No obstante, todas las cuestiones referidas a la fiscalidad de este tipo de activos se encuentran hoy todavía enormemente abiertas.

Conclusiones

- Los cryptoactivos nacidos con el Bitcoin como alternativa al dinero convencional de curso legal (fiat) suponen en nuestros días un fenómeno digno de estudio y análisis llamado a reflexionar sobre sus implicaciones en el sistema económico y financiero y en el entorno regulatorio.
- El reto regulatorio más importante es el de abordar la definición de su naturaleza jurídica, sus intervinientes y su tipología. Calificarlos como meras utilities o medios de pago o como verdaderas securities tiene importantes implicaciones legales y regulatorias en cuanto a la aplicabilidad de la normativa en materia de mercados de valores y de capitales.
- La determinación de su gobernanza y las consecuencias de su descentralización y distribución es también crucial y nuestro sistema legal actual ha de plantearse la necesidad de otorgar o no carta de naturaleza a la autojecución que los caracteriza pues

en ellos la ejecución de las transacciones no opera en virtud de la ley o del acuerdo contractual.

- Su carácter transnacional obliga también a la necesidad de llegar a consensos a nivel internacional o al menos a nivel de la Unión Europea que faciliten un marco uniforme y eviten la fragmentación entre jurisdicciones y las diferencias competitivas entre unas y otras.
- Los retos regulatorios de los criptoactivos han también de abordarse en cuanto a la clarificación de la normativa de dinero electrónico y de servicios de pago, la normativa de prevención de blanqueo de capitales, la fiscalidad, las normas de protección de datos de carácter personal o de protección de consumidores, en su aplicación a esta nueva tipología de activos.

5. Impactos en el modelo económico y sistema financiero

Vale la pena recordar que no hay nada históricamente nuevo en la coexistencia de monedas nacionales con otras emitidas por agentes privados. Tampoco ha resultado una sorpresa que fuese el sector privado el primero en innovar con la emisión de las monedas digitales universales - desde las bitcoins a las últimas versiones que propone Facebook para su moneda Libra. Y no deberíamos sorprendernos cuando tarde o temprano los Estados empiecen a emitir sus propias monedas digitales de uso universal.

¿Cuál es el impacto económico de esta innovación? Empezando por las distintas monedas digitales emitidas por el sector privado, es útil clasificarlas en dos grandes grupos muy conocidos por todo historiador. En el primer grupo están todas las monedas “fiduciarias” como Bitcoin, correspondientes a instrumentos financieros que no otorgan derechos sobre ningún otro activo y cuyo valor por ende depende exclusivamente de la confianza depositada por sus usuarios. El segundo grupo lo constituyen las monedas “convertibles” (monedas tokenizadas o “stablecoins” en la jerga digital actual ya utilizada en páginas anteriores), monedas correspondientes a contratos que otorgan al portador la propiedad de una cantidad fija de algún otro activo o activos bien establecidos.

Por el lado económico, el primer grupo de monedas privadas no ofrece mayores novedades: igual que en experimentos privados del pasado - desde los tulipanes a los sellos - estas propuestas se caracterizan por un valor altamente volátil que tiende a acabar en grandes disgustos. El segundo grupo es mucho más interesante económicamente pues promete importantes ganancias de eficiencia en los sistemas de pagos, siempre y cuando se regule y supervise al emisor con el objetivo de reducir el riesgo de default, el mal uso de la información, el blanqueo de capitales por terceros y otras consideraciones ya expuestas en páginas anteriores. Las monedas privadas que resulten exitosas sin duda traerán importantes ganancias económicas a la sociedad y, como visto anteriormente, presentarán más de un desafío a las autoridades de la política económica y financiera. Pero en términos estrictamente económicos, las monedas digitales convertibles son la continuación natural de un proceso de digitalización de los medios de pagos que empezó hace ya décadas - con los depósitos bancarios, las tarjetas de crédito y luego Paypal. Lo que resulta mucho más complejo de analizar es el impacto económico de una moneda digital que sea “pública y universal” emitida por bancos centrales. Los siguientes párrafos exploran dicha posibilidad.

¿Cómo afectaría a las economías, y a las sociedades en su conjunto, la aparición de monedas digitales emitidas por bancos centrales? La respuesta, como casi todo en economía, no es categórica ya que dependerá de múltiples factores y condicionantes – comenzando por factores sociales e institucionales y sin nunca descuidar características demográficas y económicas. Reconocer esta complejidad no ha de paralizarnos pero sí ha de ordenarnos: todo análisis de impacto para empezar identificando, de entre las miles de variables existentes, aquellas que son clave a la hora de implementar y gobernar cualquier nueva tecnología.

Las palabras “implementación” y “gobernanza” pueden sonar anodinas, pero son determinantes para el análisis de impacto de toda nueva tecnología – desde la tecnología nuclear a la digital.

En estas dos palabras radica la diferencia entre una tecnología que acaba ofreciendo unas pocas ganancias de eficiencia a una que abre todo un mundo de nuevas oportunidades o, en el caso de una mala gobernanza, a una tecnología que albergue destrucción y caos absoluto. Es por ello que los bancos centrales de todo el mundo¹ han visto desde el inicio el potencial de las monedas digitales, pero a la vez han actuado con extrema cautela en lo que se refiere a idear, implementar y gobernar cualquier iniciativa en este sentido.

En lo que concierne a la implementación, la clave está en tres atributos que se podrían o no otorgar a una futura CBDC: universalidad, anonimato y/o generación de intereses. Aunque existe valor en analizar la implementación de cada una de las ocho posibles combinaciones que surgen a partir de implementar o no estos tres atributos, para efectos de análisis es útil y menos engorroso centrarse simplemente en cada uno de manera aislada.

Universalidad

Uno de los atributos primordiales de los billetes y las monedas de hoy es su fácil manejo y accesibilidad por cualquier ciudadano – desde tiempos inmemoriales el “dinero físico” ha podido ser resguardado e intercambiado por cualquier persona sin mayor impedimento: su utilización no demanda la posesión de ninguna licencia o infraestructura compleja (tal vez un bolsillo) ni de conocimientos avanzados (tal vez sumar y restar).

Pero recordemos que no todo el dinero de las economías modernas es de acceso universal y que los bancos centrales emiten dinero de acceso restringido. En este grupo destacan las reservas que los grandes bancos privados guardan y transan por razones regulatorias y por conveniencia operativa a la hora de transferir liquidez y saldar cuentas entre ellos. Estas reservas también sirven para que las autoridades monetarias inyecten o extraigan rápidamente liquidez del sistema monetario que supervisan. Este mercado selecto de grandes bancos y autoridades monetarias cuenta con su propio tipo de dinero que está digitalizado desde hace ya mucho tiempo. Dicho dinero es de acceso muy selectivo, pero es el que respalda las transacciones financieras mayoristas que garantizan buena parte de la transferencia de valor en las economías modernas (ver gráfico).

Implementar una moneda digital restringida para operaciones mayoristas se traduciría muy probablemente en dotar de una tecnología blockchain a estas reservas ya digitalizadas, lo que comportaría ganancias de eficiencia pero no implicaría un salto cualitativo a lo que ya existe en países desarrollados. Para los grandes bancos privados dicha innovación redundaría en algunas ganancias de eficiencia gracias a la reducción de tiempo y coste en la finalización de las transacciones mayoristas que se producen entre ellos y con las autoridades monetarias respectivas. Más importante, al garantizar la finalización inmediata de toda transacción, la implementación de dicha moneda digital facilitaría que bancos de menor tamaño y otras empresas financieras y no financieras pudiesen acceder a estos selectos mercados de liquidez regidos por los bancos centrales. Un mayor acceso podría eventualmente redundar en menores costes y mayor innovación por parte de estos nuevos integrantes. Cabe señalar que dichas ganancias de eficiencia serían mucho mayores en aquellos países emergentes que al día de hoy

¹ BIS Annual Economic Report 2020

no cuentan con la eficiencia y seguridad que sí proporcionan los sistemas operativos de bancos centrales del mundo desarrollado.

Pero dejando de lado la implementación de una moneda restringida ¿qué pasaría si se opta por implementar un dinero digital con acceso universal? Antes que nada, dicha implementación debería convivir y no necesariamente reemplazar a los billetes y monedas de la actualidad. La razón es que para calificar una moneda de universal no basta con *permitir* su acceso a toda la población, también requiere que toda persona cuente con la infraestructura y conocimientos necesarios para utilizarla en todo momento y en cualquier lugar. Aquí de nuevo se producen diferencias importantes entre el mundo desarrollado y el emergente.

Pero hilando más fino, no bastaría con asegurar el mantenimiento de las monedas tradicionales; también sería importante acompañar la implementación del nuevo dinero con políticas activas que faciliten una accesibilidad real para todos; no hacerlo comportaría el riesgo de acrecentar las brechas de desigualdad existentes y marginar aún más aquellos sectores más precarizados. El éxito de distintos mecanismos financieros digitales en África, ejemplificados por M-Pesa², da lugar al optimismo pero no permite la complacencia - incluso entre autoridades de países desarrollados. Para evitar una desigualdad creciente, la incorporación de dichos sectores vulnerables ha de ser lo más rápida posible, e incluso preceder a la implementación efectiva de una nueva moneda digital. La razón para ello se resume en una de las máximas que guían el estudio del desarrollo económico: “todo percance transitorio se transforma en permanente para aquellos más vulnerables”. En este caso, las oportunidades para aquellos que tuvieran acceso inmediato a este dinero digital conllevarían una ventaja permanente que se asentaría y no se reduciría con la eventual incorporación de aquellos más rezagados.

Estas primeras consideraciones en la implementación de una CBDC de acceso universal se vuelven aún más complejas y relevantes cuando se ha de decidir cómo implementar el segundo atributo de nuestra lista - el anonimato.

Anonimato

La tecnología que actualmente sustenta los billetes y monedas garantiza el anonimato, en otras palabras, con el dinero tradicional no es necesario revelar nuestra identidad a nadie para poder acumularlo o intercambiarlo con cualquiera. Como dicho antes, dinero digital existe hace décadas, pero siempre entendido como un registro o cuenta en la que la identidad del propietario es conocida ya sea por autoridades de gobierno o por intermediarios privados adecuadamente supervisados (como lo es por ejemplo la cuenta corriente que podemos tener en un banco). En consecuencia, la eficiencia de toda transacción entre dos partes está condicionada por los costes y la confianza depositada en terceros agentes. La gran novedad que abre la tecnología blockchain es justamente esta: ofrecer una alternativa digital a los billetes y monedas que preserve el anonimato.

Más interesante aún es verlo de otra manera: la digitalización abre por primera vez en la historia el debate del anonimato del dinero. El que hasta ahora billetes y monedas físicas sean de uso

² Es un servicio de transferencia de dinero a través del móvil, lanzado por primera vez en Kenia, con una implantación relevante en África. Pertenece a Vodafone.

anónimo es producto de una restricción tecnológica (¿cómo supervisar el uso de billetes y monedas?) y no producto de una decisión sopesada por la sociedad. Sin embargo en el mundo digital de este siglo, la decisión está en nosotros.

A favor del anonimato está el resguardo al derecho de privacidad y el poder hacer uso del dinero sin tener que depositar la confianza en terceros. La historia está plagada de bancarrotas, desfalcos y confiscaciones por parte de intermediarios tanto privados como públicos – parte del éxito de la moneda física tradicional es que provee un conducto para almacenar valor libre de este tipo de riesgos. Aquí de nuevo existe divergencia entre países con instituciones sólidas y aquellos que no las tienen. Países desarrollados modernos cuentan con un sistema regulatorio y resguardos institucionales que reducen significativamente el riesgo de corridas bancarias o confiscación de bienes por razones políticas. Pero son muchos los países donde esas garantías son más cuestionadas por la población, y dónde un dinero anónimo no intermediado es una protección efectiva antes estos riesgos.

Junto a estas ventajas, el anonimato del dinero conlleva importantes problemas entre los que destaca la facilitación de actividades criminales, de lavado de dinero, y de evasión de impuestos. La criminalidad que facilita el anonimato no es solo aquella asociada a grandes mafias, también se refiere al crimen más cotidiano y no menos pernicioso. En países emergentes sigue siendo muy común el robo a mano armada a la salida de aquellas oficinas y construcciones donde se paga en efectivo la jornada diaria o semanal de los trabajadores. La razón es que el anonimato hace imposible la trazabilidad del efectivo una vez robado, obstaculizando cualquier proceso policial o judicial posterior. Existe mucha literatura analizando la robustez de distintas monedas digitales ante ataques y robos de hackers, pero la seguridad debe también incluir los ataques tradicionales, en los que a la vuelta de una esquina alguien con capucha y cuchillo exija la contraseña con la que acceder a la billetera digital en que uno deposita sus activos. Nuevamente la distinción entre países emergentes y desarrollados resalta el hecho de que estas nuevas tecnologías no son un sustituto a una institucionalidad sólida.

Llevado a escala mundial, el problema de la criminalidad se hace incluso más acuciante. Es sabido que Bitcoin ha servido de medio de pago para actividades que van desde el narcotráfico a la trata de personas. Una moneda digital anónima emitida por un banco central facilitaría aún más dichas actividades al proveer una estabilidad que Bitcoins u otras monedas privadas no tokenizadas son incapaces de ofrecer. A raíz de ello, y sumado a que el anonimato facilitaría la evasión fiscal, es fácil prever crecientes conflictos internacionales. Esa es la naturaleza de los instrumentos digitales anónimos: no reconocen fronteras geográficas, avivando así la desconfianza hacia otros países que emitan monedas anónimas y faciliten la actividad criminal en casa.

Lo anterior lleva a pensar que las autoridades de política optarían por una moneda sin anonimato, donde se pueda contar con la identificación de todo portador y se pueda trazar el curso de toda unidad de dinero en la economía. Pero implementar dicha moneda identificable no está exento de importantes riesgos para las autoridades monetarias de países occidentales. Más allá del menoscabo a la privacidad ya mencionado, nos encontramos frente a un riesgo que atañe incluso a aquellos países con una institucionalidad fuerte y fiable: el peligro de socavar los cimientos de la infraestructura financiera moderna.

Antes de detallar este peligro, vale la pena explicar en qué consiste la parte de la infraestructura financiera actual que estaría bajo amenaza de una moneda identificable. Los recursos para la inversión no emanan sólo de la intención de ahorro de los distintos agentes económicos, ya que las economías modernas también se valen de la liquidez demanda por el conjunto de la sociedad. La lógica para valerse de estos recursos adicionales reposa en la siguiente observación: las necesidades de liquidez son en buena parte precautorias con el fin de hacer frente a imprevistos en que no convenga liquidar rápidamente, y a un descuento, los activos invertidos a más largo plazo. Pero dichos imprevistos no suelen ocurrir al mismo tiempo para toda la población, y en suma los países acaban con un stock de liquidez agregada relativamente estable en el tiempo. ¿Qué han hecho las economías modernas con esta observación? En vez de atesorar improductivamente dicho stock agregado, estas han optado por canalizarlo parcialmente a inversiones de más largo plazo (y por ende “transformar” la liquidez en activos menos líquidos). Esta canalización es la que ejecuta actualmente la banca comercial, pública o privada, en los distintos países del mundo: canaliza parte de la liquidez de las cuentas corrientes a proyectos de inversión. Es claro que dicha estrategia conlleva un riesgo, ya que la liquidez no estaría disponible para todos de producirse una catástrofe que afectase a toda la población de manera simultánea. Aún peor, la mera posibilidad de dicha catástrofe es la que en el pasado generó las famosas “corridas bancarias”, donde expectativas autocumplidas llevaban a que todos corrieran en pánico a extraer el dinero de sus cuentas bancarias a riesgo de encontrarse con los cofres vacíos.

Aún existen críticos de esta infraestructura, para quien los costes asociados a esta “inestabilidad inherente” son mayores que la inversión adicional que conlleva. Pero como lo ha demostrado la catástrofe del COVID-19, la arquitectura financiera moderna está bien preparada para este tipo de riesgos simultáneos. Bajo el liderazgo de bancos centrales, garantes en última instancia de dicha arquitectura, la provisión de liquidez nunca ha sido puesta en duda durante la pandemia, y antes hubo pánico por el abastecimiento de papel higiénico que por el de liquidez bancaria.

Con los riesgos controlados y los beneficios de inversión asegurados, las autoridades financieras temen que una CBDC identificable destruya los cimientos de esta infraestructura. La razón está en que las billeteras electrónicas asociadas a dicha CBDC servirían de sustituto a las cuentas corrientes de bancos comerciales. Más concretamente, dicha CBDC identificable y trazable garantizaría que toda transacción pueda recurrirse, incluso frente a la justicia, ya que quedaría claramente establecida y registrada la identidad de las cuentas de origen y destino de toda transferencia. Con dicha seguridad, sumada a la seguridad que ofrece una cuenta/billetera en la institución emisora de un país, es posible que las cuentas corrientes queden obsoletas. Esto implicaría que la responsabilidad de gestionar y canalizar la liquidez quedaría enteramente en manos de los bancos centrales. En consecuencia, ellos tendrían que hacer operativos los mismos protocolos de KYC (conocer al cliente, por sus siglas en inglés) que se exige a la banca privada para alertar y evitar el lavado de dinero y otros crímenes. Pero más complicado aún, los bancos centrales tendrían que decidir si atesorar o canalizar eficientemente parte de la liquidez en sus manos a proyectos de inversión real. Este desafío es menos preocupante para países estatizados como China donde la banca estatal se mantiene a la cabeza de las decisiones de producción e

inversión del país. Pero es un problema acuciante en aquellas economías que confían a mercados regulados la correcta asignación y monitorización del crédito en la economía.

Es por ello que autoridades monetarias de países occidentales se han mostrado particularmente cautas a la hora de avanzar propuestas de monedas digitales. Y las propuestas que sí han avanzado han sido todas de la mano de la banca comercial, para así no interrumpir el actual flujo de inversión o acabar como responsables de la correcta asignación de recursos hacia los distintos proyectos económicos existentes.

Generación de intereses

Billetes y monedas físicas generan cero interés nominal. Al igual que el anonimato, esto no es una decisión de política pero una restricción de dicha tecnología analógica: una moneda no puede multiplicarse por sí sola, y en un billete de cinco euros sigue escrito “cinco euros” al día siguiente. Esta obiedad ha representado un dolor de cabeza para autoridades monetarias en tiempos de crisis, incluida toda la última década. Bajar tipos, para así reactivar el crédito a inversiones con menor rentabilidad, es una política expansiva que siempre ha tenido una barrera natural: el efectivo. Es muy difícil llevar tipos a terreno negativo cuando existe dinero que ofrece cero retornos. Antes de tener el dinero en cuentas a tipos muy negativos, las personas optarían por extraerlo y guardarlo en el colchón – sabotando de esta manera el objetivo de canalizar recursos a inversión productiva. Pero si al dinero en efectivo se le pudiese imponer un retorno nominal negativo, esta barrera desaparecería y los bancos centrales podrían emprender políticas monetarias expansivas sin ningún tipo de limitaciones. Este es el objetivo que persiguen reputados economistas, liderados por Kenneth Rogoff, antiguo economista jefe del FMI, que han apoyado con vehemencia la creación y emisión de CBDCs con tipo de interés ajustable.

Sin embargo una implementación con tipos ajustables comportaría importantes costes y riesgos a tener en cuenta. En primer lugar, una moneda digital de estas características no podría fácilmente convivir con el tradicional papel moneda, y forzaría la erradicación de este último. La razón es que ambas monedas, las digitales y las analógicas, serían en este caso activos financieros relativamente equivalentes pero ofreciendo retornos eventualmente muy distintos – razón por la cual todo tenedor de liquidez optaría por el activo que otorgase mayores retornos. Ciertamente una moneda digital no sería nunca cien por ciento equivalente a una moneda analógica ya que los costes de almacenamiento, transacción y seguridad asociados a cada alternativa son diferentes. Pero cualquier diferencia en costes se haría marginal a medida que las autoridades aumentasen el diferencial de tipos entre las monedas. En particular, la mantención de billetes y monedas analógicos a tipo cero sabotaría cualquier política expansiva que intentase llevar los tipos de la moneda digital a terreno muy negativo - pues llegaría eventualmente un punto en que la gente optaría por asumir el coste y riesgo de tener el dinero en efectivo bajo el colchón. Pero como visto anteriormente, la erradicación del papel moneda es una opción muy compleja que, de querer realizarse, debería avanzar de manera gradual para no aumentar la desigualdad estructural de las economías.

En segundo lugar, existe el riesgo de erosionar la independencia y legitimidad de las autoridades monetarias, poniendo en riesgo la eficacia de la política monetaria en su totalidad. Aunque las autoridades monetarias consigan erradicar exitosamente el papel moneda, no contarían

necesariamente con la legitimidad/autoridad para ajustar los tipos de la nueva moneda digital. Por un lado, bajar tipos a terreno negativo podría ser percibido como una confiscación por parte del estado. Es cierto que una creciente inflación siempre se ha entendido como una confiscación de la *liquidez real* de las personas, pero la inflación suele percibirse como un coste no deseado de ciertas políticas de estado y no como una herramienta de política en sí misma. Es muy posible que una confiscación nominal de la liquidez sea percibida de manera muy distinta ya que implementar tipos negativos sería equivalente a una reducción/extracción explícita del dinero que se guarde en las billeteras digitales.

posible que, con tiempo y buena comunicación, todos acabásemos aceptando dicha confiscación o impuesto. Pero lo que es menos claro, es si las autoridades monetarias debiesen ser las encargadas de dicha política de tipos. La distinción entre política monetaria y fiscal no es un mero debate académico ya que, entre otras cosas, legitima la actual independencia de los bancos centrales. Hay que recordar que las autoridades monetarias en la mayoría de los países de Occidente suelen ser un grupo tecnócratas que no responde directamente al poder político democráticamente electo. Su legitimidad se respalda en su capacidad técnica para conseguir un objetivo muy concreto (el control la inflación) y en que no cuentan con la autoridad para alterar la deuda pública consolidada de un país - ya sea vía la recolección de impuestos o el financiamiento de gastos. El señoreaje es la excepción que confirma la regla, ya que son los bancos centrales los que cobran este “impuesto” que suele ser íntegramente redirigido a las autoridades fiscales correspondientes. En definitiva, las autoridades monetarias serán muy cautas en implementar una moneda que abra debates que pongan en riesgo su autonomía y consiguiente eficiencia para controlar la inflación.

Con todo lo anterior, es fácil entender la cautela que exhiben distintas autoridades monetarias. Estas aprecian los beneficios de una moneda digital que ofrezca mayor eficiencia y que sea más relevante para mercados cada vez más digitales. Pero el cómo se implemente puede determinar el tamaño de las ganancias netas que se obtengan. Es por ello que cabe esperar que bancos centrales continúen avanzando en el diseño de una estrategia de manera muy gradual: evaluando las alternativas y mitigando cualquier riesgo en el camino.

6. Personas y sociedad ante las nuevas opciones digitales

El mundo digital es húmedo, el dinero también

El dinero generalmente aceptado se caracteriza por tener tres propiedades: es una unidad de cuenta, sirve como medio de pago y como depósito de valor. Existen tres tipos de dinero: i) el dinero mercancía, bienes y objetos que tienen valor por sí mismos y además valor de cambio para ser aceptados como moneda: estamos ante el trueque; ii) el dinero representativo, que tiene la cualidad de poder convertirse en el activo que representan (oro y plata fundamentalmente, etc) y iii) el dinero fiduciario que es un certificado sin activo subyacente que no tiene valor de uso pero sí valor monetario por el simple hecho de que las personas de que las personas deciden que lo tiene. Se usa por la confianza generalizada en su aceptación como medio de pago y en que su valor se mantendrá razonablemente estable, o que sus movimientos responden a factores económicos, políticos o sociales identificables.

La confianza amplía las posibilidades de acción en el presente y nos orienta al futuro que, aunque es incierto, se hace confiable. Es un mecanismo de reducción de la complejidad que aumenta nuestra capacidad de actuar coherentemente en un entorno aún más complejo.

El dinero que hoy usamos regularmente es dinero fiduciario (fiat) público. El dólar, el euro, el yuan o el yen son dinero fiat, que básicamente es el dinero que están respaldado por sus gobiernos correspondientes. Existe otra categoría del dinero fiduciario, el dinero fiduciario privado que se genera cuando un ente no estatal, como una compañía o una comunidad de personas, emite su propio dinero. En esta última categoría entran las monedas digitales privadas, dinero fiduciario no estatal que pueden emitirse de forma descentralizada utilizando tecnologías tipo blockchain.

Las cadenas de bloques pretenden sustituir a la confianza en las instituciones de hoy vertebran los sistemas de pago y monedas actuales, pero las situaciones de crisis ponen de manifiesto la necesidad de confianza más allá de protocolos tecnológicos. En el mundo virtual, necesitamos tangibilizar ciertos aspectos para otorgar nuestra confianza. El dinero es confianza y la confianza es tangible e institucionalmente identificable. Tenemos y debemos lo que dice el banco y ante el advenimiento de más formas de dinero, móvil, digital, privado, regional o supranacional, nuevos tipos de lugares emergen y reclaman nuestra confianza.

El filósofo Zygmunt Bauman habló con gran acierto de que vivimos en un mundo líquido, pero el mundo digital que entre todos estamos formando es, más bien, húmedo. Es la densa y penetrante humedad de ceros y unos que lo reblandece todo. Si una construcción se agrieta se puede, al menos, apuntalar; pero si se reblandece no hay puntal que lo retenga, se desmorona. Se reblandecen las referencias, las certezas, las instituciones y modelos hasta ahora firmes.

Ante este escenario de inconsistencia, los humanos hemos evolucionado de forma trascendental superando dificultades y superando la incertidumbre del entorno generando diversidad y diferenciación. Pero con la fenomenal complejidad cerebral humana aparece otra capacidad: la de prever, la de imaginar lo posible convirtiendo abstracciones en realidades, la de crear el “por venir”. La potencia de esta capacidad se ha mostrado rápidamente con el avance

de la rama evolutiva que ha abierto el ser humano. Hoy, este potente recurso es indispensable como forma de disipar la densa y húmeda niebla de ceros y unos y sus efectos.

El 59% de la población mundial usa Internet. La masa monetaria mundial en 2018 era de 124.282 billones de dólares. Todavía es reducido, del orden del 0,23% del dinero del mundo, el uso de las monedas digitales. Sin embargo, el interés que suscita es notorio y han proliferado todo tipo de monedas digitales contabilizándose en la actualidad más de 1600 criptomonedas (R.Villarraig, 2018). De todas ellas, el bitcoin es la mejor posicionada, no se sabe si es por lo críptico de su nacimiento, atribuido al misterioso Satoshi Nakamoto, en el 2008, por su capacidad de haber creado el halo de confianza más consistente a su alrededor o porque en este mundo del dinero virtualizado quizá sea la que incorpora concepto más tradicional de dinero ya que por definición tiene un límite de emisiones.

La capilaridad de la ignorancia: las redes sociales funcionan como grandes mercados

Nuestro sistema de creencias compartidas permitió que el trueque funcionara hasta que la abundancia acabó con él a través del dinero resolviendo el problema de la doble coincidencia de deseos en la que se basaban los trueques. El sistema de intercambio que inventamos se basó en acuñar moneda, algo manifiestamente insuficiente en la era industrial, y por ello nació la banca, el dinero bancario, las bolsas de valores y los instrumentos financieros y ello permitió el tránsito del capitalismo industrial al financiero, donde la especulación se manifestó en un estado más puro. Hoy estamos asistiendo al nacimiento y rápido desarrollo de la llamada Internet de las Cosas, las máquinas ya se hablan y pronto, como nosotros, empezarán a comerciar entre ellas.

En las sociedades anteriores, la ignorancia era consecuencia de la desigualdad social y, por tanto, ésta se sedimentaba en los estratos más desfavorecidos: a la pobreza material se unía la cultural. Pero en el mundo húmedo actúa la fuerza contraria, la de la capilaridad, y el desconocimiento de este mundo acelerado y cambiante y sus efectos suben y alcanzan los niveles más altos de la pirámide social, en la que están los poderes y de los que salen las decisiones. Así, las disfunciones en la marcha de esta sociedad crecen alarmantemente. Esta situación nos reenvía al gran reto de la reeducación. Pues solo se explica esta capilaridad si la educación, por elevada que sea, está desconectada, desajustada del mundo húmedo que reblandece todas las referencias y certezas que hasta ahora se mantenían firmes. Es una educación conformada durante dos siglos para instalar a las personas en una sociedad industrial y ya se ha quedado corta.

Como dice Javier Echeverría (2020), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) no solo modifican la naturaleza, sino también las sociedades, las personas y las relaciones entre ellas. En primera instancia transforman las relaciones entre las personas y posibilitan que se produzcan a distancia, en red y recursivamente. Internet, los móviles, las redes sociales o la banca electrónica son buenos ejemplos de tecnociencias sociales, que apenas modifican la naturaleza, pero sí las sociedades. Y mucho. Con las TIC las propias personas se han transformado. Un ejemplo obvio son los teléfonos móviles, los cuales son usados masivamente y a diario, hasta el punto de haberse convertido en prótesis para nuestras necesidades mentales. Nos hemos convertido en tecnopersonas.

Las tecnologías distribuidas y las blockchains emergen como nuevos modelos de desintermediación que cuestionan prácticas e instituciones que conocemos y son una seña más de la evolución hacia algo tan inimaginable como en su momento fue la información en red y antes los modelos de producción en cadena. Se pierde privacidad, se gana en eficiencia y eso es la evolución: una secuencia de cambios cada vez nos deja menos tiempo para las miradas al pasado.

A día de hoy, el capital ya no espera extraer su plusvalía explotando a los trabajadores sino secuestrándonos a todos como consumidores. Las actividades tecnocientíficas son estrictamente competitivas. Sus agentes, al llevarlas a cabo, pugnan por la maximización de beneficios, sean estos económicos, militares, políticos, sociales y culturales, así como científicos y tecnológicos. Una persona es tanto más tecnopersona cuanto la regla de maximizar sus beneficios orienta más sus acciones, en particular cuando estas tienen lugar en el entorno digital y con intervención de sus tecnologías. Las redes que alimentan a Internet son infraestructuras físicas y lógicas para procesar y comunicar información que permiten millones de usuarios interactúen directamente entre sí para entretenerse, buscar información, relacionarse, comprar o vender.

A pesar de sus diferentes diseños y enfoques las redes sociales, como Facebook, Instagram, Youtube o LinkedIn, los motores de búsqueda como Google o Duck&DuckGo, los servicios audiovisuales como Netflix o los grandes almacenes como Amazon, Alibaba o e-Bay, son lugares donde compradores y vendedores se reúnen y pueden negociar directamente sus condiciones de oferta y demanda. En definitiva, comerciar, que, junto al lenguaje, es lo que nos identifica como humanos. Ahora hablamos y comerciamos en la red.

Los propietarios de esas infraestructuras obtienen sus ingresos monetizando los datos que obtienen de sus usuarios que son consumidores, anunciantes o vendedores de bienes y servicios lo que puede asimilarse a la lógica económico financiera del proceso de acumulación de capital y que bien puede investigarse como ya se hizo, a partir de estudiar la contribución del desarrollo del transporte y las comunicaciones en dicho proceso.

Las industrias que se basan en modelos de plataforma como las redes sociales cambian la forma de hacer negocios y nos proporcionan, casi de inmediato, un vasto universo de compradores y vendedores pudiendo reducir los costes de transacción prácticamente a cero. Los que venden (que también pueden comprar) y los que compran (que también pueden vender) tienen aparentemente la misma información y ambos generan ingresos, directa o indirectamente, para los propietarios de las plataformas.

Los usuarios son el activo principal de plataformas y redes. Reunir a tantos usuarios como sea posible es lo que motiva a los inversores a invertir su dinero en la construcción y mantenimiento de esos mercados. El valor de sus redes aumenta cuanto mayor sea el número de usuarios. Y, si el valor aumenta, más usuarios están motivados para unirse lo que ha llevado a que el mercado mundial de plataformas se haya concentrado y monopolizado por un grupo muy pequeño de grandes corporaciones agrupadas en el acrónimo GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft). En los últimos años son las empresas con mayor índice de capitalización en bolsa del mundo en una aparentemente imparable revalorización de sus acciones. También tienen un

enorme poder simbólico, puesto que al diseñar, gestionar y dominar los sistemas tecnolingüísticos que troquelan las mentes de muchos millones de usuarios.

No es de extrañar que la evolución natural de esas compañías sea el facilitar a sus usuarios sistemas de pago y que mejor para eso que poner a su disposición sus propios sistemas para hacerlo. Para ello tecnologías como blockchain bajo su gobernanza les permiten seguir escalando en su crecimiento, aportando medios de pagos universales y complementarios con las actuales monedas, permitiendo la transferencia de datos codificados de manera segura. En esta transferencia no es necesaria la presencia de un intermediario centralizado único que identifique la información, está configurada a través de nodos independientes entre sí que registran y validan las transacciones sin que medie conocimiento o haya que generar previamente una situación de confianza entre ellos. Y, además, les resulta más barato. Acabar con la dominación del mercado por parte de grandes empresas separando sus diferentes negocios o reduciendo su tamaño es algo que ya se ha hecho con los monopolios naturales de los que disfrutaban las compañías telefónicas, eléctricas o de transporte. A pesar de la resistencia que este tipo de medidas puede generar, son muchos los que piensan que se debe actuar desde las instituciones públicas cuando el poder de estas compañías no ha conocido límites desde su creación.

A toda novedad se opone siempre la rutina

Sócrates se opuso radicalmente a la escritura, argumentaba que perder la transmisión oral del conocimiento iba a suponer una merma en nuestras capacidades de aprehender. Los monjes encargados de transcribir los libros sagrados se echaron las manos a la cabeza con la aparición de la imprenta y que, repentinamente, los textos fueran accesibles fuera de sus monasterios. Toda la prensa en pleno se rebeló a la llegada del telégrafo, el que las noticias pudieran correr de un lugar a otro era intolerable. Lo cierto es que las tres tecnologías: la escritura, la imprenta y el telégrafo se impusieron por que cubrieron una demanda latente que los inmovilistas no supieron satisfacer.

A lo largo de nuestra historia ha variado la manera en que pensamos, analizamos, distribuimos y compartimos la información y eso ha trastocado por completo tanto nuestra manera de ser y comunicarnos, como de recordar y relacionarnos. No es fácil comprender y menos aún aceptar que el medio a través del que solicitamos, compartimos o comunicamos algo pueda hacerse con otro distinto. Cuando esto sucede, argumenta Joaquín Rodríguez (2019), nuestra sensación es de pérdida, quebranto y desorientación.

Si es verdad que cada época ha tenido memes y lemas que impulsan la vieja idea de eliminar al intermediario. La idea de los reformistas luteranos de que la fe y el diálogo directo a través de la lectura de los textos bíblicos es suficiente y no hacían falta sacerdotes bien podría ser ahora la de la fuerza de los números de la era bitcoin por la que decidiéramos poner nuestra confianza en el marco matemático que le da soporte, libre de intereses, políticas o errores humanos.

Sin embargo, a las monedas digitales todavía les queda un trecho para que podamos considerarlas una innovación y mucho menos una disrupción. La auténtica innovación, más allá de que sea una palabra que profusamente utilicemos para definir cambios, es algo que nos

cambia la conducta como consumidores, proveedores o ciudadanos. La innovación real transforma. Las novedades sin más no transforman para nada. Todos los días hay un día nuevo. Pero innovaciones hay muy pocas porque, si a uno le sucede una innovación, le transforma, le cambia la vida, hace las mismas cosas de otra manera. Las monedas digitales están en plena ebullición y todavía está por ver si su uso confirmará o no si se trata de una innovación. Lo será cuando lo acepte mayoritariamente el mercado.

.

La crisis de los lugares

Es cierto que para entender lo que sucede en el mundo financiero es necesario comprender y manejar lenguajes altamente especializados, conocer, en la medida que se pueda, la historia que precede al momento actual para entender la lógica de las sucesivas posiciones y posibles movimientos que han sucedido en su interior, estar al corriente de quienes son los agentes que han ocupado y actualmente ocupan diferentes posiciones en ese campo específico. No obstante, la ensalada de siglas, acrónimos, conceptos que actualmente rodean al mundo de las monedas digitales para el común de los mortales indica, sobre todo, desconcierto y provisionalidad.

Muchos animales se instalan en nichos, pero los humanos construimos lugares para instalarnos en el mundo. Y como construcciones que son también están hoy afectados por el mundo húmedo. Hay una marcada dualidad a causa del encuentro de la virtualidad propia de lo digital y el espacio que llamamos realidad. Virtual y real. El fenómeno de la virtualidad se da en la Red, que es un espacio sin lugares, sin distancias y sin demora. Y nosotros, territoriales, creamos lugares (el mundo que está a nuestro alcance), nos desplazamos de unos a otros, los ocupamos, y nos proporcionan el sentido de posesión y de presencia, experiencias fundamentales por nuestra naturaleza. Y lo virtual, por el contrario, es especular, está al otro lado de la pantalla. Con lo virtual, con la Red, muchos lugares (y objetos que ocupan esos lugares) han entrado en crisis, en una obsolescencia creciente, pues no hay necesidad de desplazamiento para alcanzarlos, ni de colocarlos en un lugar, ni tampoco demora para conseguirlos (como la humedad nos cala también hasta los huesos, comenzamos a vivir de otra manera el tiempo, un tiempo de instantes y no de momentos)

La aparición de las monedas digitales en 2008 no es un cambio estrictamente global pero sí complejo, pues abarca multitud de hechos con consecuencias inciertas y manifestadas en lugares y tiempos distantes. La complejidad entraña desigualdad y gradación: desigualdad porque lo complejo, por serlo, no afecta a todo por igual; gradación porque esa misma desigualdad se da en grados distintos.

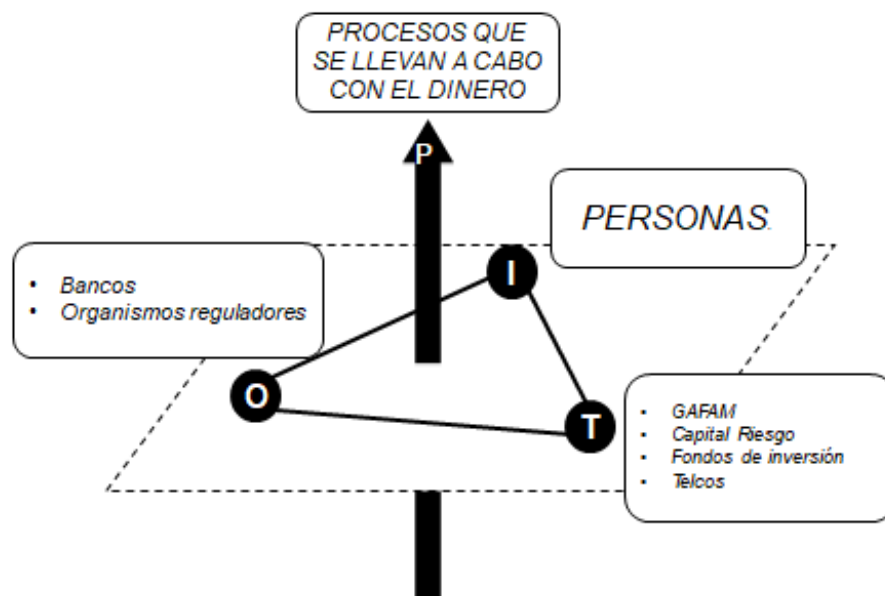
La complejidad no se puede medir, no es una magnitud, no tiene límites. Para analizar la complejidad no vale el conocido método de dividir el todo en partes, saber que hacen cada una de ellas y luego volverlas a juntar. El análisis de lo complejo exige recorrer un camino. Hacerlo genera incertidumbre y tenemos que tener confianza en que lo podemos hacer para emprenderlo. Primero en nosotros mismos y luego en quien nos vaya a acompañar a recorrerlo porque inevitablemente lo tenemos que hacer con otros que disponen de los saberes que hacen falta para el viaje y que nosotros no tenemos.

Fernando Sáez Vacas (2009) definió el modelo OITP. Un posible modelo para analizar las implicaciones y evolución de este fenómeno tendría que considerar, de salida, tres actores. Pensemos un triángulo, en cada vértice los tres actores: los que tienen intereses en que las monedas digitales, a toda costa, ocupen una parte del mercado del dinero (GAFAM, empresas de capital riesgo, fondos de inversión, operadoras de telecomunicaciones), los que ven una amenaza en su aparición (bancos, organismos reguladores) y en el tercer vértice las personas, todos nosotros.

Cada uno usamos un instrumento para mirar el objeto en cuestión, las monedas digitales. Nosotros, las personas, el coste y la facilidad de uso de ese medio para poder comerciar, vender lo que hacemos y comprar lo que necesitamos. Los que las ven como amenaza las miran con unas gafas bifocales, por un lado con medidas para mitigar impactos no deseados en su actividad o en el sistema financiero y por el otro ven las posibilidades que tienen de mejorar ambas dimensiones. En el tercero, los que las defienden a ultranza, por un lado dominan la tecnología y además tienen a su alrededor a una ingente masa de consumidores y de proveedores que pueden juntar y están entregados a su propia inercia, que no para de crecer amparados en lo inevitable del avance tecnológico y en el mantra de la disrupción imparables y el progreso incontrovertible.

El modelo se completa con un eje que atraviesa el triángulo. El eje donde confluyen los procesos que realizan cada uno de los actores que ocupan los ángulos y donde se pueden llegar a los acuerdos necesarios para recorrer ese camino en el que la transdisciplinariedad es la clave para poder hacerlo.

Desde la perspectiva que nos da ese eje algunas cosas parece que, a día de hoy, están claras: i) las personas utilizaremos las criptomonedas como medios de pago si nos resulta barato y fácil; ii) la robotización de los procesos de producción impulsará que las criptomonedas se adopten más ampliamente; iii) las corporaciones bancarias deberán asegurarse la posibilidad de ofrecer una variedad de opciones de pago basadas en criptografía, el sistema monetario se está



desarrollando de manera descentralizada y requiere una agilidad de la que ahora adolece; iv) las monedas digitales habrán de estar sometidas al menos a los mismos controles y fiscalidad por la actividad que pretenden realizar en la cadena de pagos, con independencia de los nuevos sujetos o actores que las realizan.

7. Conclusiones

Si hay que extraer alguna conclusión de todos los capítulos, esta es la sensación de cambio en curso, incluso de cambio acelerado, de formas múltiples y de efectos que se dejarán sentir a lo largo de los próximos años y décadas. Tal es la cantidad de factores en juego, que es imposible aventurar una forma definitiva o estable por la propia naturaleza social del dinero. La forma y el tipo de dinero que usamos dependerá de las demandas de la sociedad y las necesidades son distintas en países desarrollados frente a países más atrasados.

No obstante ello, sí hay algunos elementos que nos gustaría resaltar a la luz de la naturaleza de los cambios a los que estamos asistiendo. Estas recomendaciones afectan tanto a instituciones como empresas y ciudadanos ya que todos son, en grado distinto, origen y destinatarios de los efectos que el nuevo dinero digital va a producir sobre las actividades económicas y sociales.

El poder transformador de la tecnología

De una parte, el carácter global, ubicuo y escalable de las nuevas tecnologías digitales no puede ser minusvalorado y ha de ser comprendido al más alto nivel de los gestores de instituciones y empresas, ya que es motor de cambio y de concentración de capacidades como quizá nunca antes en la historia.

De otra parte, las redes de comunicaciones proveen de una infraestructura crítica de base que permite el despliegue de los proyectos digitales con máxima conectividad y mínima latencia, y crearán nuevos modelos de negocio en torno al *internet de las cosas* o *IoT*. La conexión a través de fibra y banda ancha se convierte en un elemento casi indispensable para desarrollo económico y social y por tanto un objetivo geoestratégico de los países como podemos observar con el despliegue actual del 5G.

En este contexto las tecnologías de registro distribuido DLT representan una gran promesa y al tiempo una amenaza frente a los sistemas centralizados actuales, donde intermediarios e instituciones que están al amparo de los sistemas legales que vertebran la sociedad proveen la función de confianza y fe pública para las operaciones. Estos sistemas pueden vertebrar una nueva arquitectura de la transferencia de valor que evite las múltiples fricciones actuales del sistema, a través de protocolos de consenso suficientemente fuertes en transacciones con miles o millones de participantes, sin que ello signifique pérdida de seguridad ni de confianza en el sistema. No en vano se califica blockchain como el “internet del valor”.

Con las nuevas tecnologías DLT aparecen problemas de gobernanza de sistemas participados por nuevos actores junto con actores tradicionales. La mayor eficiencia que aporta la tecnología no puede ser a costa de una fragilidad de las infraestructuras de pagos y del dinero que hoy soportan los sistemas establecidos.

Ante la esencia novedosa de los nuevos modelos, los disruptores tecnológicos están generando situaciones objeto de regulación ex-post en multitud de ámbitos. Creemos que este no será el caso en lo referente a iniciativas de “dinero digital” con gran capacidad de efectos de red. El

papel nuclear del dinero en lo social y económico hace de una disrupción no pilotada meticulosamente, un riesgo no asumible. Pero también es evidente, en nuestra visión, que el camino hacia un dinero digital que disfrute de las ventajas y la funcionalidad que la tecnología ofrece, es seguramente un viaje inevitable y beneficioso, que ya ha empezado.

En este sentido, es importante la velocidad de adaptación al cambio, ya que infravalorar el efecto red de las nuevas tecnologías sería un error que podría llegar a ser sistémico. Una actitud proactiva permitirá el desarrollo de capacidades que sólo se producen cuando se articula conjuntamente apoyo al talento innovador, la investigación, la financiación y una regulación proactiva. La consecuencia de no actuar a tiempo o con decisión es el retraso social en la adopción, la pérdida de actividad económica y la fragilidad de ser cliente de otros proveedores.

La capacidad de los Estados de modular

No hay que olvidar que el privilegio de la emisión del dinero y el control de los sistemas de pago corresponde a las instituciones nacionales y a los organismos internacionales encargados de la regulación y supervisión a nivel internacional. Las grandes reformas del dinero se han realizado en el seno de los países líderes o a través de acuerdos globales como Bretton Woods en 1944.

Con la llegada del dinero digital a través de sistemas DLT y la emergencia de grandes plataformas tecnológicas como los FAAMG (Facebook, Apple, Amazon, Microsoft, Google) o sus equivalentes chinos BAT (Baidu, Alibaba, Tencent), los Estados pueden recrudecer una guerra de divisas y sistemas de pagos que hasta ahora ha controlado sobre todo occidente con EEUU a la cabeza, habiendo desarrollado el sistema monetario moderno en torno a las monedas que componen sobre todo los DEG (Derechos Especiales de Giro) y los modernos mercados financieros. Una nota particular es el caso de China, cuya enorme importancia económica y aspiraciones internacionales llevan al yuan a ser una divisa a considerar de forma seria en el futuro, incluyendo sus intenciones de ser el primer país que lance de forma amplia y oficial un CBDC (Yuan digital o DC/EP Digital Currency/Electronic Payment).

La “dolarización” del mundo en el siglo XX ha conferido un estatus privilegiado a EEUU , pero los factores que le han llevado a esa posición monetaria dominante no son los que le van a dar la ventaja en el siglo XXI (*digital dollar project*). La moneda dominante de este siglo será necesariamente digital en su uso minorista, accesible, interoperable de forma instantánea de persona a persona o de máquina a máquina, programable, y segura.

Añadir “inteligencia” al dinero no es un concepto trivial, estamos en el nacimiento de la inteligencia artificial y el internet de las cosas, al final de esta década habrá billones de máquinas conectadas, que podrán hacer pagos, a las que añadiremos “comportamiento”. Servicios cuyo pago se fraccionará en unidades que hoy despreciamos, contratos inteligentes integrados en *wallets* que traerán a nuestra vida diaria aplicaciones y servicios transformacionales, que seguramente contribuirán a incrementar la velocidad de circulación y los flujos comerciales.

Los Estados tienen la capacidad de vetar o desarrollar las posibilidades tecnológicas dentro de sus fronteras legales de las nuevas formas de dinero digital y pago, en tanto en cuanto afecten

a su soberanía y por tanto, no sin consecuencias, pueden plantear islas no interoperables, requiriendo protocolos especiales de protección de sus operadores financieros, de la seguridad de sus sistemas o de las propias posibilidades que las nuevas criptomonedas ofrecen a sus sociedades. Es sin duda un tema complejo para el que se necesitará liderazgo y capacidad de consenso entre los reguladores. Una actitud demasiado “localista” puede abrir espacios para que proyectos privados de *stablecoins* con capacidad suficiente de escala global y con gran aportación de valor para los usuarios, puedan conseguir un nivel de adopción relevante.

La protección de los derechos y el marco legal

Los sistemas jurídicos son fundamentalmente nacionales y los consensos internacionales son costosos, rígidos y frecuentemente interpretables. Los sistemas judiciales complementan la aplicación efectiva de las regulaciones en torno al dinero y los pagos y estas estructuras han demostrado su resiliencia a lo largo de los años en situaciones de cambios.

Con la llegada de las nuevas tecnologías digitales y especialmente con las tecnologías DLT se produce un cambio de paradigma ya que surgen actividades y sujetos fuera de la regulación y supervisión actual, que no obstante ello, han alcanzado cuotas de mercado y usuarios que los convierten bien en competidores de los operadores actuales o en creadores de nuevas formas de negocio que antes no existían. Piénsese por ejemplo en las posibilidades expandidas del comercio electrónico y transferencias de valor en ecosistemas como las plataformas, las redes sociales y más aún si se acaban sustentando en registros distribuidos y programables.

Con la programación del dinero y la inmutabilidad de las transacciones que conllevan los sistemas DLT se produce de facto una codificación de las condiciones contractuales en los propios sistemas distribuidos, haciendo innecesarias las provisiones de verificación y eliminando potenciales discrepancias que existen en los sistemas contractuales actuales. La asunción “code is law” conlleva significativas modificaciones de los sistemas jurídicos que habrían de adaptarse a una nueva realidad legal.

Esta nueva realidad plantea retos de mayor complejidad cuanto más garantista y establecido sea el sistema legal del país, estado o entorno institucional. Sistemas jurídicos más jóvenes pueden disfrutar de ciertas ventajas de adaptación frente a sistemas más maduros y establecidos. Aspectos como la protección de la privacidad y la libertad están en la raíz de las sociedades europeas, pero no ocurre lo mismo en otros países.

Cada sociedad tiene su propia “pirámide de Maslow” de apetencias y preferencias, y ello constituye todo un reto que dificulta la homogeneización regulatoria. Podemos por tanto encontrar países que ven esta situación como oportunidad (visión “forward looking”), o que tratan desde la autonomía o independencia de sus acciones de convertirse en hubs de atracción con regulaciones benignas de la innovación, como el caso de Singapur, Lituania o Reino Unido. En el otro extremo están países menos proclives al cambio y más protectores de sus sistemas de valores o que encuentran más dificultoso el consenso político y económico interno que permita modificaciones de sus sistemas legales.

La reinención del concepto del dinero y valor

Partiendo del hecho de que la mayoría del dinero en circulación es ya digital y que los pagos son cada vez más digitales, el dinero como elemento de valor encuentra su máxima expresión en la seguridad y la transmisibilidad. Con tipos de interés en las economías desarrolladas al cero por ciento el ancla de valor está más que nunca vinculado a la seguridad y a la aceptación como medio de pago ampliamente usado.

Los emisores estatales de dinero siguen siendo el principal soporte de la confianza en el sistema de dinero fiat, pero la financiación del crecimiento económico en base a deuda que ya se inició en los años 70s del siglo pasado y que se extendió a todo el mundo plantea escenarios de coexistencia con medios de pago emitidos por unidades de producción privadas, sean empresas o colectivos de distinto tipo.

Precisamente es la capacidad de las nuevas tecnologías digitales y los sistemas DLT lo que permite “democratizar” la emisión de nuevas formas de dinero y de transaccionar el valor de una forma más sencilla y con menos fricciones a través de la tokenización de registros digitales en redes blockchain. Serán los usuarios quienes den su beneplácito a estas nuevas formas de recoger y transferir valor siempre en el marco de infraestructuras seguras que aporten usabilidad y productividad por encima de las actuales. Una vez que el usuario canalice una parte de su operativa financiera a través de su *wallet*, se abrirá y habituará a un mundo de oportunidades que seguramente será disruptivo, no solo en cuanto al dinero sino en lo referente a los activos y los servicios.

La aplicabilidad del blockchain a las transacciones de activos probablemente cambiará la morfología de los mercados de valores, y su potencial para impulsar el acceso eficiente y seguro a activos no listados, brindará a un segmento de población mucho más amplio oportunidades de inversión no accesibles hoy. En un mundo con tipos de interés reales negativos en las principales áreas y una expansión monetaria global sin precedentes, los activos reales, a través de su tokenización, podrían ser receptores de flujos relevantes.

En esta línea, la llegada del dinero digital de bancos centrales o CBDC₂ o las monedas digitales de grandes empresas se antojan inevitables, y su convivencia con el modelo de sistema bancario y de financiación de la economía junto con la estabilidad financiera se presentan como retos que habrá que abordar con cierta premura aunque con rigurosos análisis de impacto y transición.

Nos inclinamos como escenario inicial más probable a favor de una arquitectura de dos niveles, de una parte los bancos centrales como emisores de dinero y el sector privado como diseminador y desarrollador de aplicaciones para empresas y público en general, más que por acceso general de las personas a cuentas directas en el banco central (CBDC de propósito minorista). Es un sistema parecido al actual, pero donde además de los bancos comerciales, otras plataformas especializadas en distintas verticales de servicios financieros acceden a cuentas directas con una licencia especial. No es imposible que ciertos países y empresas se muevan a distintas velocidades ya que en ello reside la esencia de la innovación competitiva,

pero sí es más necesaria que nunca una coordinación internacional en materia de estándares de transparencia, interoperabilidad y seguridad que permita que los beneficios de las nuevas opciones digitales sean compartidos por partes amplias de la población más que usados como arma competitiva a favor de las naciones más avanzadas tecnológicamente.

Integrantes del Grupo de Trabajo:

1. **Enrique Titos**, Consejero independiente. Ex Tesorero de Barclays Retail Europe. *Codirector del GT*
2. **Miguel Ángel Cestero**, Managing Partner JB46 IP, ex Subdirector General Adjunto de Banco Santander *Codirector del GT*
3. **Julio Faura**, Ex director de Innovación y Blockchain del Banco Santander. *Líder del subgrupo La tecnología del dinero y del sistema financiero*
4. **Miguel Solana**, Socio de dCapital. *Líder del subgrupo Las monedas digitales y el rol de las instituciones públicas*
5. **Idoya Arteagabeitia**, Socia de Pinsent Masons. *Líder del subgrupo Regulatorio*
6. **César Ullastres**, Tesorero de la Asociación Española para el Avance de la Ciencia (AEAC). *Líder del subgrupo Modelo de sociedad, impactos en las personas, políticas públicas y geopolítica*
7. **Alejandro Neut**, Economista Unidad Global Modelling & Long Term, BBVA. *Líder del subgrupo Las mutaciones en la estructura económica pública y privada*
8. **José María Anguiano**, Socio de Garrigues
9. **Juan Ramon Caridad**, Managing Director de GAM
10. **Marcelo Castro**, Managing Partner JB46 IP, ex-consejero del BCRA, ex-CEO Abbey National Treasury Bank
11. **José María Fuster van Bendegem**, Presidente de la Fundación Sicomoro y Presidente de Chamberí Ventures, SCR, SA
12. **Cristina Jiménez Savurido**, Presidente de Fide
13. **Vicente Moret**, Of Counsel de Andersen Tax&Legal. Letrado de las Cortes Generales
14. **Lorena Mullor**, Asesora de Banca Digital de la Asociación Española De Banca, AEB
15. **Ricardo Palomo Zurdo**, Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad CEU San Pablo. Vicepresidente de FIFED. Miembro del Consejo Académico de Fide
16. **Antonio Rodríguez de las Heras**, Catedrático Universidad Carlos III de Madrid. Fundador del Instituto de Cultura y Tecnología
17. **María Rotondo Urcola**, Consejera Independiente. Ex Responsable Global de TMT en Santander Banca de Inversión