

## Resumen

En la última década se han desarrollado tecnologías de tratamiento descentralizado de la información que proporcionan notables mejoras de eficiencia en cuanto a coste y velocidad. La aplicación de estas innovaciones al sector financiero se ha denominado de forma genérica como finanzas descentralizadas (*decentralized finance o DeFi*). En este artículo se trata de explicar las principales ventajas que puede incorporar la aplicación de sistemas *DeFi* al mundo financiero y bancario, así como los retos que impone el tratamiento descentralizado de la información para supervisores y reguladores. Se describe, asimismo, la diferencia entre el grado de descentralización limitado que ofrecen el llamado *open banking* y la descentralización cuasicompleta que proponen las *DeFi*.

*Palabras clave:* finanzas descentralizadas, fintech, blockchain, open banking.

## Abstract

A number of decentralized information technologies have emerged over the last decade to offer speed and cost efficiency gains. The application of these innovations in the financial sector has been labelled as decentralized finance (DeFi). This article attempt to explain the main advantages of applying DeFi to banking and other financial services as well as the regulatory and supervision channels related to the decentralized treatment of information. The differences between the limited decentralization of the so-called open banking and the quasi-complete decentralization of DeFi alternatives are also discussed.

*Keywords:* decentralized finance, Fintech, blockchain, open banking.

*JEL classification:* G21, O30.

# UNA APROXIMACIÓN A LAS FINANZAS DESCENTRALIZADAS

Jesús PÉREZ

Digital Assets Institute (\*)

## I. INTRODUCCIÓN: TECNOLOGÍA, FINTECH Y BLOCKCHAIN

**E**l sector financiero ha asistido durante estas últimas décadas a cambios tecnológicos que han tenido un impacto muy relevante en su eficiencia y en la forma de entender la distribución de productos financieros. El término *fintech* (*finance & technology*) ha emergido como un concepto que viene a describir cómo el sector se ha reinventado desde la base de la tecnología para concebir una nueva forma de entender cómo ofrecer servicios financieros. Lo cual ha permitido profundizar en la digitalización de todos los procesos y la tendencia hacia un coste cero de los procesos transaccionales que históricamente requerían de un alto esfuerzo humano de cálculos y consolidaciones.

El fácil acceso a la tecnología, ha permitido acelerar la aparición de nuevos competidores que han sido capaces de conseguir desarrollar una oferta con una mayor eficiencia en costes. Esta se ha trasladado en las comisiones de los servicios a los clientes comenzando una continua captación de clientes cuyos pequeños crecimientos iniciales han hecho al sector subestimar esta amenaza. Pero estos crecimientos han seguido modelos exponenciales que ya están en estos momentos explotando como una de las principales preocupaciones actuales y siendo un debate ya continuo en los

órganos de decisión.

Estos procesos exponenciales solo pueden explicarse tanto en el sector financiero como en otros sectores como el *media*, por el importante impacto que ha tenido la hiperconexión de Internet más la usabilidad que aportaron los dispositivos móviles. Esto configura una nueva velocidad en la capacidad de impacto en la población global de nuevos productos, que están actualmente monopolizados por las grandes plataformas, como Facebook, Google, Amazon. En este contexto, el sector ya establecido (por ejemplo, la banca) se enfrenta a la diatriba de perder una de sus principales ventajas competitivas, que era la distribución de productos financieros, y que le permitía definir su margen de intermediación ante la escasa transparencia de la oferta.

La velocidad de innovación es cada vez mayor y, sin haberse consolidado totalmente *fintech*, asistimos a la creación de un nuevo paradigma de innovación que en el sector de las finanzas puede conceptualizarse como finanzas descentralizadas (*Decentralized finance, DeFi*) y que se construye sobre las bases de Bitcoin y *blockchain*. Estamos en una fase muy incipiente de esta revolución que supone un cambio disruptivo que viene a dar el relevo de la disruptión al fenómeno *fintech* que ha entrado en una etapa de innovación incremental. Se trata de un nuevo fenómeno de disruptión que es significativa-

mente diferente al propuesto por el fenómeno *fintech*.

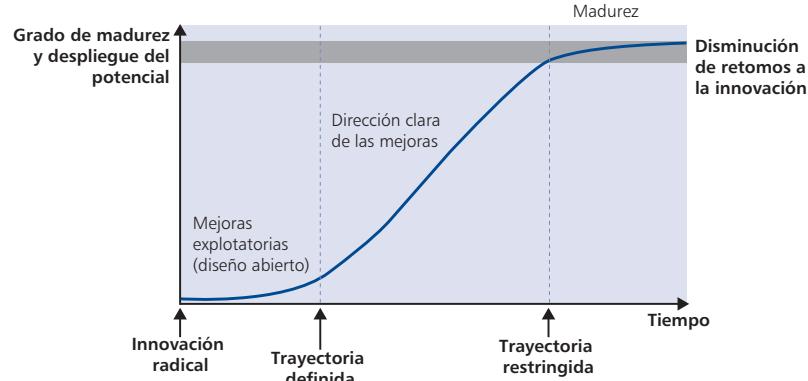
En este artículo, se revisan los principios de este nuevo paradigma que se conoce como finanzas descentralizadas y cuáles son los principales argumentos y datos que sostienen que pueda considerarse una innovación disruptiva del estado actual de innovación en el sector financiero.

## II. VENTAJAS COMPETITIVAS TECNOLÓGICAS

En la historia de los avances tecnológicos es un fenómeno habitual el enfrentamiento de la sociedad o las empresas existentes. Se suele observar una oposición importante a los cambios. Así ocurrió, por ejemplo, con los artesanos ingleses en el siglo XIX, con su oposición a la mecanización de procesos productivos, un fenómeno al que se denominó ludismo. Sin embargo, la historia económica también sugiere que, a medio plazo, no es posible ignorar una tecnología superior, porque el propio mercado se encargará de seleccionar las opciones más productivas y que generen más valor. Si esta tecnología ofrece una suficiente ventaja competitiva potencial, el mercado acabará financiando las empresas que la desarrollen definiendo nuevos paradigmas tecnoeconómicos (Pérez, 2010)

Es complicado no adoptar una tecnología que es objetivamente superior por la capacidad de ofrecer más productividad. Cualquier barrera artificial a estas tecnologías no podrá imponerse de forma global, siempre habrá algún participante que la desarrollará y acabará imponiéndose porque además ofrecerá una

**GRÁFICO 1  
TRAYECTORIA DE ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA**



Fuente: Pérez (2010).

mayor rentabilidad para el capital (gráfico 1).

Asimismo, estos nuevos paradigmas no solo tienen impacto en las empresas, sino también en el contexto institucional. Los entornos regulatorios que mejor entienden estas oportunidades son los que ofrecen un espacio para desarrollar estas nuevas empresas y una mayor ventaja competitiva. Así se refleja, hoy en día, con la concentración de gigantes tecnológicos en áreas geográficas donde la inversión en innovación y la regulación han permitido el desarrollo de estas actividades.

Estas transformaciones precisan también de un cambio en la demanda, en la medida en que implican nuevos hábitos y herramientas que suelen ser lideradas por generaciones que nacen con estas posibilidades y no muestran resistencia a realizar esa transición. No obstante, el importante foco en la «usabilidad» (facilidad y velocidad de uso) que suelen desarrollar estas revoluciones en su fase de despliegue suele facilitar la adopción de estas nuevas propuestas.

Cualquier barrera artificial a estos nuevos paradigmas es cada vez más compleja y mayor es la dificultad de imponer regulaciones a nivel global, por la necesidad de coordinación entre países. Por tanto, imponer regulaciones específicas sin coordinación acaba por convertirse en barreras locales que protegen a corto plazo a la industria «incumbente», por lo que acabará adaptándose a esta competición con retraso.

La nueva tecnología financiera basada en la descentralización, ofrece ventajas competitivas y que están siendo o serán adoptadas por las entidades financieras, supervisores y bancos centrales.

## III. EVOLUCIÓN DE LAS FINANZAS DESCENTRALIZADAS: SISTEMA DE PROTOCOLOS

La primera implementación de las finanzas descentralizadas fue Bitcoin. Nace con el famoso artículo de Nakamoto (2008). El 12 de enero de 2009 se realiza

la primera transacción de dinero criptográfico, que se apoya en un sistema distribuido de nodos, donde una arquitectura descentralizada sustituye a la tradicional arquitectura centralizada de los sistemas financieros. La adopción de este fenómeno ha tenido uno de los mayores crecimientos de la historia del dinero.

Lo más relevante tecnológicamente es la arquitectura descentralizada que presenta Bitcoin y que se asienta en la tecnología de *blockchain*, y en un importante apoyo de agentes sin relación, que en base a incentivos financieros, ponen a disposición del proyecto infraestructura tecnológica (minado) para incrementar la seguridad de la Red. Este fenómeno consolida una red de pagos sobre la que emerge un bitcóin como activo que en diez años ha demostrado una solidez en cuanto a disponibilidad cercana al 100 por 100, y demostrando una inviolabilidad en la seguridad de sus datos. Esta primera implementación de arquitectura de protocolos financieros que se apoyan en redes descentralizadas, es el inicio de una serie de protocolos finan-

cieros que se han desarrollado especialmente desde 2017 y que vienen a conocerse como finanzas descentralizadas.

En ingeniería, cuando se habla de protocolos de comunicaciones, se hace referencia a un sistema de reglas que permiten a dos o más entidades comunicarse entre ellas para transmitir información. Internet es uno de los ejemplos más importantes del papel que juegan los protocolos en generar estos sistemas abiertos que permiten establecer redes de comunicación. Estos protocolos en Internet son del tipo, entre otros, de TCPIP, HTTP, SMTP y permiten poder acceder a páginas web o recibir correo electrónico. En general, el desarrollo tecnológico ha desarrollado protocolos simples que han permitido construir sobre ellos grandes aplicaciones. Pero *blockchain*, como tecnología, ha propuesto construir protocolos más complejos que permiten sobre los que pueden construirse aplicaciones mucho más sencillas o ligeras (véase Monegro, 2016: gráfico 2).

Bajo este prisma protocolario tecnológico, Bitcoin puede en-

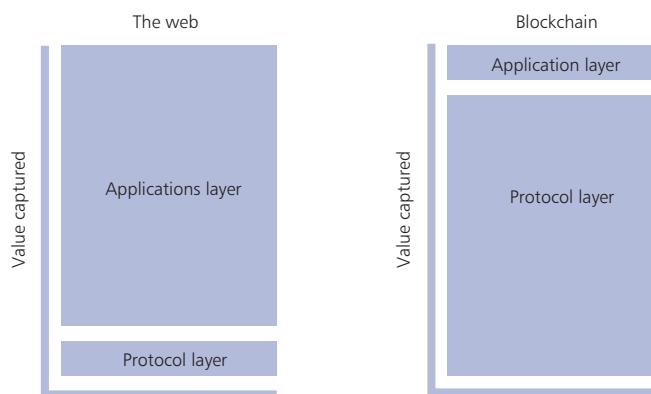
tenderse como el «protocolo de dinero». De tal forma que, para poder utilizar una infraestructura para usar dinero, ya no es necesario apoyarse en la infraestructura tradicional financiera, sino que podemos valernos de este protocolo.

*El desarrollo de estos protocolos financieros han emergido durante 2018 y 2019, desarrollando una completa nueva infraestructura financiera.* Ethereum es la plataforma que está liderando estos desarrollos por su capacidad de programación. Estos protocolos actualmente dan acceso financiero a cualquier actor que tenga conexión a Internet, consolidando una infraestructura global.

#### IV. DIFERENCIA ENTRE FINANZAS DESCENTRALIZADAS Y OPEN FINANCE

La relación entre eficiencia y grado de descentralización de las arquitecturas anteriormente descritas es una de las grandes discusiones de la comunidad de *blockchain*. La cuestión práctica es hasta qué punto estas arquitecturas pueden apoyarse para todas su funcionalidades en soluciones totalmente descentralizadas. En este sentido, es necesario revisar, tanto desde un punto de vista tecnológico como desde un punto de vista de gobernanza del proyecto, el nivel de centralización que presentan. Existen proyectos que, aunque pueden presentar arquitecturas tecnológicas descentralizadas en su diseño, cuentan con una gobernanza centralizada en sus fundadores que son los que toman las decisiones. Cuando nos encontramos con proyectos totalmente descentralizados po-

GRÁFICO 2  
PROTOCOLOS DE LA WORLD WIDE WEB Y DE BLOCKCHAIN



Fuente: Monegro (2016).

<p>demos hablar de un concepto de nueva generación que son las organizaciones autónomas descentralizadas o <i>DAO</i> (<i>decentralized autonomous organization</i>). Se trata de organizaciones o empresas que desarrollan su actividad mediante una serie de reglas programadas y descentralizadas. Bitcoin es el caso más puro de descentralización y puede considerarse el primer ejemplo de <i>DAO</i>. Se trata de una empresa que proporciona servicios de pago o almacenamiento de valor por lo que cobra comisiones que reparte entre los «mineros», que son los empleados que mantienen la seguridad de la red. En ese sentido –y aunque se trata de un campo donde las definiciones todavía no se han acabado de estandarizar– el término <i>open finance</i> engloba todo los protocolos/organizaciones financieras que se desarrollan en arquitecturas descentralizadas y que permiten un acceso universal (humano o automático) que esté conectado a Internet. Todo ello con independencia de la organización corporativa. Sin embargo, el término finanzas descentralizadas hace más énfasis adicional en el hecho que toda su arquitectura sea descentralizada, es decir que no exista un control de estos protocolos por ningún sistema que dependa de un elemento central, incluida también la gobernanza de estos proyectos.</p>	<p><i>Nivel de seguridad:</i> la premisa en este punto es que la tecnología es solo un habilitador de la seguridad, pero que lo que marca este nivel de seguridad en sentido último son otros factores técnicos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Capacidad de cómputo de la red:</i> el algoritmo de consenso (el conocido <i>proof of work</i>) define una serie de incentivos económicos para que puedan poner capacidad de computo a su disposición de la seguridad de la red. Este esquema permite una competición casi perfecta entre proveedores para ofrecer la mayor capacidad al menor precio.</li> <li>– <i>Descentralización de la red:</i> el principal determinante en este punto es que la red no dependa de un número pequeño de actores que puedan llegar a controlarla y, por lo tanto, asociarse para poder modificarla.</li> </ul> <p>En este sentido, en los diez años de funcionamiento de Bitcoin no ha habido fallos de seguridad atribuibles al sistema, sino, en la mayoría de los casos, a los intermediarios que han hecho uso de él (por ejemplo, monederos electrónicos). Aun cuando existe un grado de concentración en el minado de la moneda y los costes operativos (energéticos) varían sustancialmente, Bitcoin cuenta con importantes incentivos económicos para sus validadores que actualmente suponen 20 millones de dólares diarios.</p> <p><i>Escasez absoluta:</i> una de las principales ventajas del criptodinero es la capacidad de poder definir su «política monetaria» que queda fijada sin modificaciones, salvo que toda la comunidad decida hacerlo median-</p>	<p>te consenso. Dado que cuanto mayor es la red, mayor es la diversificación, es complicado alcanzar este amplio consenso y, cuando se opta por crear una nueva versión del protocolo, lo que suele hacerse es asignarle un nombre nuevo, lo que se conoce como un <i>fork</i> o bifurcación de la red. Esto permite crear un activo que tiene una escasez absoluta, puede agotarse o tener recursos limitados a la emisión.</p> <p><i>Coste de transacción cercano a cero:</i> entre las principales ventajas del criptodinero es que su coste de transacción es casi cero si se considera como tal el coste de la información que se transmite por Internet. El coste asociado a cada transacción que actualmente se impone es solo por mantener la red segura y se realiza por transacción. Con grandes cantidades de transacciones, ese coste se aproxima a cero. Cuestión distinta son los costes operativos asociados al minado, entre otros el energético que, como se ha señalado anteriormente, son variables y pueden ser importantes.</p> <p><i>Activo inembargable:</i> el criptodinero no puede ser embargado al no existir ninguna empresa a la que se pueda realizar un requerimiento de este tipo.</p> <p><i>Dinero programable:</i> esta tecnología permite añadir al dinero capacidades de programación, lo que supone poder implementar dentro del propio activo cualquier tipo de reglas que rijan su uso, sin necesidad de que diferentes entidades lo implementen. Se podría, por ejemplo, definir un dinero para que cualquier transacción pueda cobrar una comisión de forma automática, como ahora se está realizando con algunas criptomonedas</p>
<p>Existen diferentes ventajas competitivas de desarrollar o apoyarse en soluciones financieras que se basan en estas arquitecturas descentralizadas cuya tecnología que subyace es <i>blockchain</i> y cuyos ejemplos prácticos más conocidos son diferentes sistemas de criptodinero como Bitcoin:</p>		

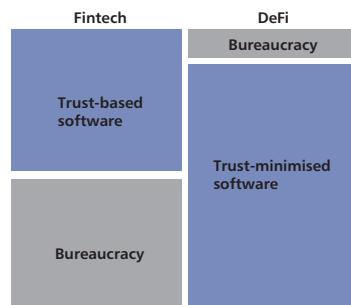
para, con esos ingresos, seguir invirtiendo en la seguridad de la red. Esta capacidad de programación es probablemente una de las posibilidades que puede ser mejor aprovechada por las entidades bancarias para aumentar la eficiencia si adoptan protocolos de este tipo en algunas de sus transacciones habituales.

## 5. ARQUITECTURA Y VENTAJA DE LAS FINANZAS DESCENTRALIZADAS

El criptodinero es la primera implementación del concepto que conocemos como finanzas descentralizadas (*DeFi*). En su versión más purista, *DeFi* implica una descentralización de todos y cada uno de los procesos (gobernanza incluida). En su versión más restringida o de *open finance*, se trata de arquitecturas abiertas que solo cumplen algunas de estas características de descentralización. En su conjunto, son el nuevo paradigma tecnoeconómico que ofrece una arquitectura mucho más eficiente para el ecosistema de *fintech*. La idea es la capacidad de transformar los productos tradicionales financieros en servicios que se construyen sobre protocolos confiables y transparentes que operan sin necesidad de intermediarios.

Sin embargo, muchas empresas y servicios *fintech* siguen protocolos algo más limitados, apoyados fundamentalmente en desarrollos de *software* privados con algún grado de concentración, mientras que los productos de finanzas descentralizadas se expresan en protocolos de código abierto. La comparación entre ambas arquitecturas se describe en el gráfico 3 (De Angelis,

**GRÁFICO 3  
COMPARACIÓN ENTRE  
PROTOCOLOS FINTECH Y DeFi**



Fuente: De Angelis (2018).

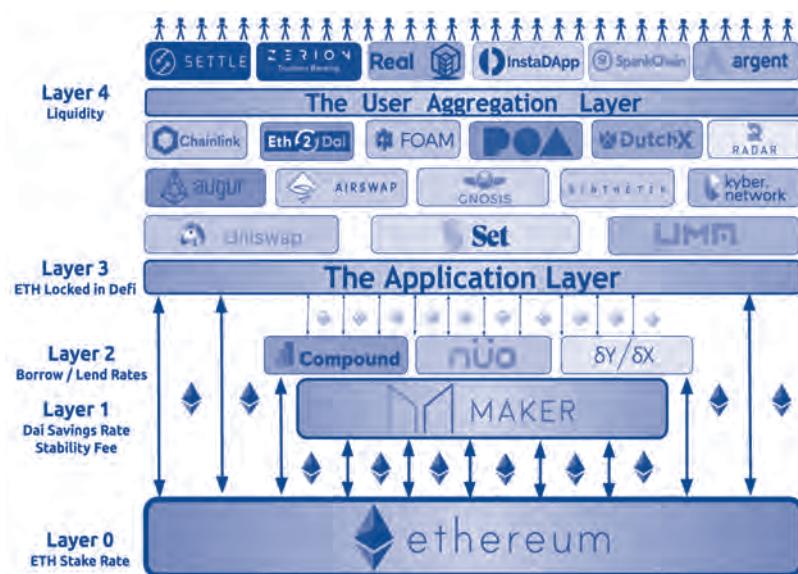
2018). Las principales diferencias se generan entre un sistema de confianza con amplios controles burocráticos –*trust-based software*– y más centralización (*fintech* estándar) y un sistema completamente descentralizado donde la confianza adicional reside, precisamente, en un *software* superior –*trust minimized software*– de descentralización con burocracia mínima (*DeFi*). Sobre *DeFi* existen en la actualidad muchos proyectos que replican todos los servicios financieros, incorporando nueva innovación que hasta la fecha no existía en el entorno tradicional. Todos ellos comparten el apoyo en protocolos descentralizados. Entre las ventajas que proporcionan para las actividades financieras, destacan:

- *Acceso universal a servicios financieros*: permiten el acceso a una serie de servicios básicos financieros a cualquier persona o dispositivo conectado a Internet. Esto supone una disruptión porque ofrece un acceso mundial no limitado geográficamente, en muchos casos sin necesidad de identificarse. De forma efectiva, esto introduce una disyuntiva entre la necesidad de identifi-

cación de clientes por políticas que intentan controlar actividades delictivas en el mundo, y la posibilidad de bancarizar a gran parte de la población que ahora no lo está. Está arquitectura globaliza de forma efectiva el concepto de servicios financieros básicos, si bien, los requerimientos de identificación de la normativa financiera están propiciando que algunos de esos protocolos comiencen a desarrollar funcionalidades de privacidad.

- *Niveles de seguridad*: como se ha señalado anteriormente, se trata de redes (como Bitcoin o Ethereum) que han demostrado un nivel de seguridad elevado. Esto las posiciona como sistemas ideales para delegar el registro de activos y de información tan importante hoy en día en el sector bancario, con un coste muy inferior al que asumen las entidades financieras por realizar esta actividad. Al tener arquitecturas distribuidas donde la custodia de estos activos se delega en el propio cliente, también se minimiza el coste. Si bien, algunas empresas que se están especializando en servicios de custodia digital para instituciones financieras ofrecen distintos niveles de descentralización.
- *Arquitecturas de desarrollo abiertas*: una de las principales ventajas es el carácter abierto del *software* de la plataforma, lo que permite recibir sugerencias y aportaciones para la mejora continua de la eficiencia, así como ir añadiendo servicios adicionales a los protocolos. Esto permite que haya arquitecturas de va-

GRÁFICO 4  
SISTEMA DE CAPAS (LAYERS) DE ETHEREUM



Fuente: Hoffman (2019).

rios niveles que utilizan diferentes protocolos en diversas capas. Ello es particularmente intenso en el caso de la arquitectura financiera en capas de Ethereum.

Hoffman (2019) proporciona una aproximación visual muy ilustrativa de la seguridad y el sistema de capas del caso de Ethereum (gráfico 4). En este sistema, cada capa (*layer*) tiene un cometido añadido. La *layer* 0 es la propia criptomoneda en sí, ethereum, que sirve de soporte financiero para todas las transacciones. La primera y segunda *layer* corresponden a aplicaciones de software destinadas a facilitar actividades de ahorro que incorporan ya su comisión y tipo de interés automáticamente. La tercera *layer* es la que utiliza las capas anteriores para generar un ecosistema abierto de aplicaciones que emplee las facilidades de crédito y depósito de

Ethereum. El cuarto nivel son todas las aplicaciones desarrolladas por usuarios para dar liquidez y facilitar cualquier tipo de transferencia (por ejemplo, monederos electrónicos).

El nivel de innovación en estas arquitecturas proporciona un acelerado desarrollo de soluciones y viene a imitar a las arquitecturas de otras *bigtech* como Apple Store o Google Play, pero con carácter abierto para que se multiplique el número de aplicaciones que usan el ecosistema.

- *Gobernanza y participación de la comunidad:* una de las más importantes funcionalidades de estos protocolos es su gobernanza descentralizada, lo que permite una mayor implicación de la comunidad de programadores y desarrolladores, así como la definición de incentivos para los mismos. En todo caso, el

debate sobre la propiedad y protección de los datos ha puesto en cuestión lo que había sido considerado como una de las principales ventajas competitivas de las grandes plataformas: la posibilidad de captar grandes cantidades de información para poder extraer valor y redistribuirlo.

## VI. CONCLUSIONES

El nuevo paradigma que suponen las finanzas descentralizadas constituye un ingrediente esencial de la nueva infraestructura global de los servicios financieros. La arquitectura define importantes ventajas competitivas que están permitiendo una considerable expansión de estos protocolos, cuyo mayor exponente ha sido Bitcoin, una criptomoneda que almacena valor de 150.000 millones de dólares. De forma similar, Ethereum se ha consolidado como la plataforma para implementar servicios financieros descentralizados y esto ha permitido, entre otras cosas, que se hayan emitido más de 31.000 millones de dólares en ofertas iniciales de criptoactivos (*ICO, initial coin offering*) desde 2017. Aunque estas criptomonedas y los servicios que ofrecen sus aplicaciones puedan estar sometidos a cierta volatilidad, la tecnología subyacente de descentralización de protocolos de información y registro constituye una alternativa esencial para las entidades financieras.

En la actualidad, los servicios financieros de finanzas descentralizadas (*DeFi*) han conseguido gestionar más de 600 millones de dólares, siendo uno de los crecimientos más importantes de las aplicaciones financieras de las últimas décadas.

<p>En todo caso, la aplicación de <i>DeFi</i> a las finanzas encara importantes desafíos. En particular, su encaje en la regulación financiera, en la medida en que los registros descentralizados ofrecen, por naturaleza, mayores retos para su seguimiento y control.</p> <p>Es posible que en un futuro estas arquitecturas supongan una alternativa para el acceso a servicios financieros universales básicos y que vayan teniendo un mayor volumen. Es esta perspectiva, asimismo, la que genera una inquietud adicional reguladora y supervisora, en la medida en que con una penetración elevada, las <i>DeFi</i> supongan un riesgo para la estabilidad global financiera.</p>	<p>En este artículo se destacan, en cualquier caso, las ventajas competitivas que ofrecen estas arquitecturas descentralizadas para el sector financiero tradicional, sobre todo el bancario. El corolario de las diferentes propuestas es que <i>DeFi</i> puede incorporar ventajas para ofrecer servicios financieros universales y globales, en arquitecturas muy sólidas y con modelos de gobernanza más inclusivos.</p> <p><b>NOTA</b></p> <p>(*) Otra afiliación: CryptoPlaza.</p> <p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p>DE ANGELIS, T. (2018). DeFi vs Fintec. Token Economy blog.</p>	<p>(7 de noviembre). <a href="https://tokeneconomy.co/defi-vs-fintech-d152bae2585c">https://tokeneconomy.co/defi-vs-fintech-d152bae2585c</a></p> <p>HOFFMAN, D. (2019). <i>Ethereum, the digital financial stack</i> (25 de julio). Medium/Coinmonks blog: <a href="https://medium.com/coinmonks/ethereum-the-digital-finance-stack-4ba988c6c14b">https://medium.com/coinmonks/ethereum-the-digital-finance-stack-4ba988c6c14b</a></p> <p>MONEGRO, J. (2016). <i>Fat Protocols</i>. Union Square Venture (USV) Blog. (8 de agosto). <a href="https://www.usv.com/writing/2016/08/fat-protocols/">https://www.usv.com/writing/2016/08/fat-protocols/</a></p> <p>NAKAMOTO, S. (2008). <i>Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System</i>. <a href="https://bitcoin.org/bitcoin.pdf">https://bitcoin.org/bitcoin.pdf</a></p> <p>PÉREZ, C. (2010). Technological revolutions and techno-economic paradigms. <i>Cambridge Journal of Economics</i>, 34(1), pp. 185-202.</p>
--	---	---