



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

# GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

TRABAJO FIN DE MÁSTER  
Intro to Blockchain, Crypto & Digital Finance

Autor: Miguel de la Esperanza Riesco  
Director: Alfredo Ibañez Rodríguez

Madrid  
Diciembre de 2021



RESUMEN	6
<b>INTRODUCCIÓN A BLOCKCHAIN Y CRYPTO</b>	7
Historia de Blockchain	7
Cómo funciona la cadena de bloques (Arquitectura)	7
¿Qué elementos son comunes a todas las cadenas de bloques?	9
¿Por qué tanto interés?	10
Current Landscape	10
Entender las criptomonedas	11
Entendiendo las Crypto	12
Casos recientes de uso de las principales criptomonedas	13
<b>VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS CRIPTOMONEDAS</b>	13
Ventajas	13
Desventajas	17
<b>ECONOMÍA DE LAS CRIPTOMONEDAS</b>	20
Desafíos que plantea el criptoecosistema	21
Stablecoins resumidos	21
Los criptoactivos siguen creciendo con volatilidad	21
¿Cuáles son las implicaciones de la estabilidad financiera de los criptoactivos?	24
<b>TOKENS NO FUNGIBLES (NFT)</b>	25
¿Qué es la fungibilidad?	26
¿Qué son los NFTs?	27
Casos de uso	28
<b>MONEDAS DIGITALES DE LOS BANCOS CENTRALES</b>	28
¿Qué es una moneda digital del banco central (CBDC)?	29
Implicaciones crediticias	30
<b>FINANCIACIÓN DESCENTRALIZADA</b>	30
DeFi en pocas palabras	31

<b>Implicaciones crediticias</b>	<b>33</b>
<b>DEFI LENDING</b>	<b>34</b>
Implicaciones crediticias	35
Subsección: Últimas noticias (diciembre de 2021)	35
<b>BONOS DIGITALES</b>	<b>36</b>
¿Qué son los bonos digitales?	36
<b>REGULACIÓN DE LOS ACTIVOS DIGITALES</b>	<b>38</b>
Regulación basada en principios	39
Regulación global	40
Políticas para garantizar la estabilidad macrofinanciera	41
Importantes hitos normativos	44
<b>MEDIO AMBIENTE, SOCIAL Y GOBERNANZA (ESG)</b>	<b>45</b>
Medio ambiente	46
Social	47
Gobernanza	48
Puntos clave de ESG	49
<b>REFERENCIAS</b>	<b>51</b>



## Resumen

La cadena de bloques (blockchain) es actualmente uno de los avances tecnológicos más interesantes. Se trata de un modelo de base de datos distribuida y encriptada que podría resolver muchos problemas de confianza y seguridad en línea. Mucha gente la conoce por ser la tecnología en la que se basan Bitcoin y otras criptomonedas. Sin embargo, tiene aplicaciones mucho más amplias, como los contratos digitales "inteligentes", la seguridad y la procedencia de la logística y la cadena de suministro, y la prevención del robo de identidad. Los defensores del blockchain afirman que puede utilizarse para mejorar la seguridad y la integridad en cualquier sistema en el que varias partes compartan el acceso a la base de datos.

Se espera que el gasto empresarial en tecnologías blockchain alcance los 11.700 millones de dólares en 2022. Estas son algunas de las tendencias que lo impulsarán, así como algunas predicciones sobre cómo afectará a cada vez más personas en el próximo año.

Este informe puede servir de introducción a todo el mundo del blockchain y las diferentes posibilidades que ha introducido. Esta tecnología es rompedora y está transformando la mayoría de las instituciones tradicionales, especialmente las relacionadas con el sector financiero.

# Introducción a Blockchain y Crypto

## Historia de Blockchain

En 1976 se publicó un estudio titulado "New Directions in Cryptography", que introdujo la noción de libro mayor distribuido. Con los avances en el ámbito de la criptografía, Stuart Haber y Scott Stornetta publicaron un documento titulado "Hot to Time-Stamp a Digital Document", que establece la noción de sellado de tiempo del contenido en lugar del medio. Otra noción importante conocida como "Dinero electrónico" o "Moneda digital", que se creó a partir de un modelo dado por David Chaum, contribuyó a la creación del concepto de Blockchain, al que siguieron protocolos como los esquemas de e-cash que permitían detectar el doble gasto.

Adam Back presentó una nueva noción llamada "Hashcash" en 1997, que daba una solución al control del correo electrónico basura. A raíz de esto, Wei Dai desarrolló la noción de "B-money" basada en una red de pares.

Satoshi Nakamoto es ampliamente considerado como el fundador de la tecnología blockchain, tras haber publicado "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" en 2008. El resumen del documento se centraba en la realización de pagos directos en línea de una fuente a otra sin utilizar un servicio de terceros. Basado en el principio de la criptografía, el estudio presentaba un sistema de pago electrónico. El trabajo de Nakamoto proponía una solución al problema del doble gasto, que se produce cuando un dinero digital no puede reproducirse y sólo puede utilizarse una vez. El artículo introdujo la noción de un libro de contabilidad público, en el que el historial de transacciones de una moneda electrónica puede ser rastreado y comprobado para garantizar que la moneda no ha sido utilizada previamente y evitar el problema del gasto duplicado.

Al cabo de unos meses, se publicó un programa de código abierto para implementar el sistema bitcoin, y la primera red bitcoin se puso en marcha a principios de 2009, cuando Satoshi Nakamoto produjo los primeros bitcoins. A pesar de que nadie sabe quién inventó los bitcoins, la moneda ha seguido generándose y comercializándose, y ha surgido una importante comunidad que apoya y resuelve diferentes fallos del código.

## Cómo funciona la cadena de bloques (Arquitectura)

La tecnología Blockchain elimina la necesidad de una parte central de confianza para la liquidación y compensación, y tiene el potencial de revolucionar la forma en que se registra y transfiere el valor digital.

La tecnología Blockchain se basa en el concepto de base de datos descentralizada, que es una base de datos que existe en varios ordenadores y es idéntica en cada copia. Es uno de los avances tecnológicos más significativos de los últimos años. Blockchain es una tecnología de intercambio de divisas descentralizada y transparente que ha revolucionado la forma de hacer negocios. Las empresas y los gigantes del software han comenzado a invertir fuertemente en el sector del blockchain. Su popularidad ha crecido gracias a su incuestionable seguridad y a su capacidad para abordar todos los aspectos de la identidad digital. Es un libro de contabilidad digital de una red de pares (Sarmah, 2018) .

Las aplicaciones, el Decentralized Ledger y la red peer-to-peer son las tres capas que componen la arquitectura del blockchain. La capa superior de la red es la de Aplicaciones, a la que siguen el Decentralized Ledger y la redes peer-to-peer en la parte inferior. El software de la aplicación Blockchain se almacena en la capa de aplicaciones. El software del monedero de Bitcoin, por ejemplo, genera y guarda las claves privadas y públicas, lo que permite a los usuarios preservar el control de sus bitcoins no gastados. Los usuarios pueden hacer un seguimiento de sus transacciones a través de la capa de aplicación, que proporciona una interfaz legible para el ser humano.

El Decentralized Ledger es la capa intermedia de una arquitectura de cadena de bloques que garantiza un libro mayor global fiable y tolerante a fallos. Las transacciones pueden agruparse en bloques que están vinculados criptográficamente entre sí en esta capa.

Las transacciones se definen como el intercambio de tokens entre dos partes, y cada transacción se somete a un proceso de validación antes de ser considerada válida. El Mining consiste en combinar las transacciones en un bloque que se añade al final de la cadena de bloques actual.

En la cadena de bloques se utiliza un método de proof of work para identificar qué cadena ha necesitado el mayor esfuerzo acumulado para desarrollarse y para garantizar el consenso en todos los nodos con el fin de certificar la legitimidad de la cadena de bloques. La red de pares es la capa inferior de la arquitectura de la cadena, donde los distintos tipos de nodos desempeñan diferentes funciones y se intercambian varios mensajes para mantener el libro de contabilidad descentralizado.



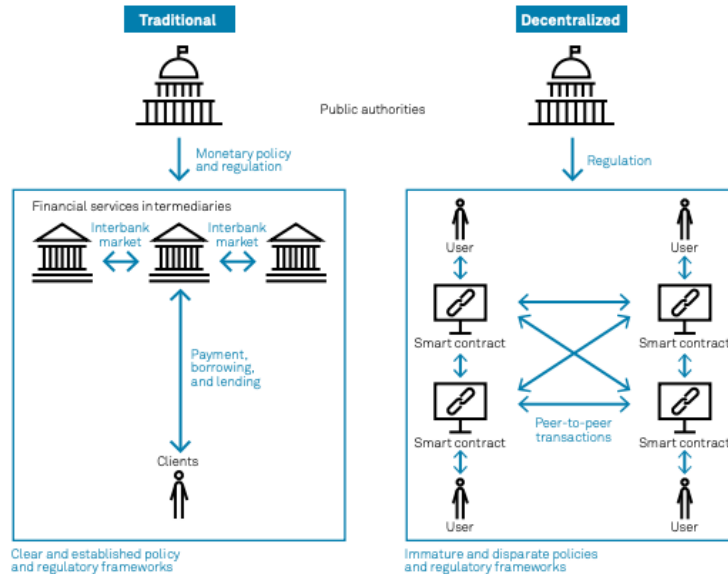


Ilustración 1: Finanzas tradicionales frente a finanzas descentralizadas  
Fuente: S&P Global Ratings

## ¿Qué elementos son comunes a todas las cadenas de bloques?

Estas son las características más comunes que tienen todos los blockchains en común (Deloitte, 2016) :

- Un blockchain es un libro de contabilidad digital que se difunde en tiempo real a través de una red de ordenadores: está descentralizado, y todos los usuarios y participantes de una red peer-to-peer tienen acceso a una copia del registro completo. Las autoridades centrales, como los bancos, y los intermediarios de confianza, como las empresas de corretaje, ya no son necesarios.
- Para lograr el consenso, una cadena de bloques depende de un gran número de participantes en la red: los participantes utilizan sus ordenadores para autenticar y validar cada nuevo bloque, por ejemplo, para garantizar que la misma transacción no se produzca dos veces. La red sólo aceptará nuevos bloques si la mayoría de sus miembros cree que son auténticos.
- Una cadena de bloques emplea la criptografía y las firmas digitales para probar la identidad: las transacciones pueden rastrearse hasta las identidades criptográficas, que son supuestamente anónimas, pero, con poca ingeniería inversa, pueden vincularse a las identidades de la vida real.
- Una cadena de bloques tiene mecanismos para dificultar (pero no imposibilitar) la modificación de los registros históricos: si bien todos los datos pueden leerse y pueden escribirse nuevos datos, los datos de etapas anteriores del blockchain no pueden alterarse, en teoría, a menos que las

reglas del protocolo lo permitan, como por ejemplo que más del 50% de la red esté de acuerdo con un cambio.

- Una cadena de bloques tiene un sello de tiempo: las transacciones del blockchain tienen un sello de tiempo, lo que la hace útil para el seguimiento y la verificación de los datos.
- Una cadena de bloques puede estar programada: las instrucciones enterradas en los bloques permiten que las transacciones u otras operaciones se realicen sólo si se cumplen determinadas condiciones.

### ¿Por qué tanto interés?

La digitalización del mercado está impulsada por las capacidades tecnológicas que pueden complementar y alterar los marcos de mercado y los modelos de negocio existentes, estableciendo un ecosistema digital y un nuevo conjunto de carriles operativos. Estos nuevos raíles están descentralizados, lo que permite que las transacciones peer-to-peer reduzcan o eliminen la necesidad de intermediarios tradicionales; son inmutables y totalmente transparentes para cada transacción; y no tienen permisos, ni fronteras, ni censura, lo que permite a los usuarios interactuar con cualquier otro usuario de la tecnología desde cualquier lugar y en cualquier momento.

### Current Landscape

La adopción se está acelerando en diversos ámbitos. La red Bitcoin fue la implementación inicial del blockchain, pero las implementaciones actuales de la cadena de bloques incluyen una gama considerablemente más amplia de trabajos, incluyendo soluciones de cadena de suministro y logística, atención médica y control de *royalties*. La mayoría de estos proyectos están todavía en fase de planificación o de prueba, con pocas pruebas de adopción pública a gran escala. Las finanzas descentralizadas (DeFi), que apoyan la adopción del blockchain y los criptoactivos, es un área que está experimentando un enorme crecimiento. DeFi pretende recrear los productos financieros existentes y transferirlos a la cadena de bloques para aprovechar las ventajas de la tecnología blockchain.

Las cadenas de bloques tienen diferentes formas y tamaños. Cada blockchain es privado (con permiso) y se diferencian de las públicas (sin permiso) en que sólo son accesibles para un número limitado de personas. También suelen estar más centralizadas, lo que ayuda a evitar los largos procedimientos de consenso y a aumentar el rendimiento. Esto las hace especialmente útiles

para muchas soluciones empresariales (como Hyperledger Fabric y R3 Corda) que se esfuerzan por mantener el control. Sin embargo, los detractores argumentan que, dado que las blockchains privadas tienen un menor nivel de descentralización que las blockchains públicas, son más vulnerables a los ciberataques y a las violaciones de datos. Al haber menos nodos, es más fácil para los actores hostiles obtener el control de la red de consenso.

## Entender las criptomonedas

La criptomoneda es un tipo de activo digital que utiliza la tecnología del Decentralized Ledger, o blockchain, para hacer seguras las transacciones. A pesar de la incomprensión generalizada de la tecnología, muchos bancos centrales están considerando desarrollar su propia moneda nacional. A diferencia de la mayoría de los datos de economía financiera, la información completa sobre el historial de cada transacción en el complejo de las criptodivisas está fácilmente disponible.

Una moneda sin valor intrínseco, como el bitcoin, sólo puede funcionar si tiene suficiente aceptación en el mercado y la percepción de que tiene el valor que se le da. El dinero tiene valor en un sistema fiduciario tradicional porque la gente confía en el banco central. Las adiciones al libro mayor de una criptomoneda son confirmadas por una multitud de participantes. No hay un banco central, y los participantes no están obligados a confiar los unos en los otros; la confianza se limita al algoritmo y la red que constituyen la cadena de bloques en cuestión. Una transacción sólo es válida si la salida coincide con la entrada, lo que indica que el transactor tiene los fondos que desea transferir. Las únicas excepciones son las preocupaciones de las nuevas monedas, que están predeterminadas algorítmicamente.

Entonces, ¿por qué necesitamos tanta potencia de cálculo para mantener la red bitcoin en funcionamiento? El concepto de consenso de proof of work mencionado anteriormente determina la cantidad de energía necesaria. Como resultado, el *mining* de criptomonedas es comparable a la minería de oro. La minería de oro es un esfuerzo costoso. Los mineros de criptodivisas necesitan potencia de cálculo para encontrar el hash, como se ha mencionado anteriormente. Un minero de oro sólo es compensado si se descubre oro. A los mineros de criptomonedas sólo se les paga si son los primeros en descubrir el hash ganador. La minería de criptodivisas es peligrosa, al igual que la minería de oro. Un riesgo inherente es el gasto constante de recursos, como el hardware y la energía, durante un largo período de tiempo sin ser recompensado.

## Problema de escalabilidad

La capacidad de las cadenas de bloques públicas para procesar transacciones es actualmente restringida. La capacidad de las redes de blockchain para procesar cantidades masivas de datos de transacciones en sus plataformas es restringida. La red Bitcoin y Ethereum, por ejemplo, pueden manejar aproximadamente cinco y treinta transacciones por segundo (TPS), respectivamente. En la red de Visa, la media de TPS es de aproximadamente 1.700. Este bajo rendimiento es especialmente problemático para los casos de uso con grandes volúmenes de transacciones y las empresas que dependen de tecnologías de procesamiento de transacciones heredadas de alto rendimiento. Aunque las ventajas del *blockchain technology* o del *distributed ledger technology* (DLT) son evidentes (por ejemplo, transacciones sin confianza, mejora de la seguridad y la privacidad, visibilidad y trazabilidad), cadenas de bloques clave como Ethereum están experimentando ineficiencias a medida que sus redes crecen rápidamente y se llenan de millones de usuarios. Debido a la falta de escalabilidad, los clientes han experimentado mayores cargos, velocidades de transacción más lentas y descontento general.

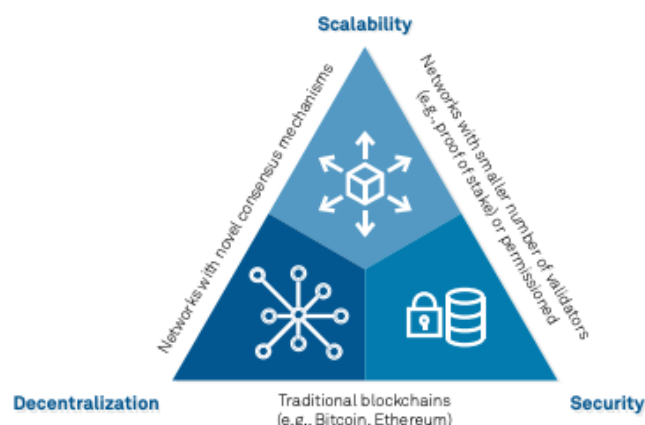


Ilustración 2: Trilema de la escalabilidad  
Fuente: S&P Global Ratings

## Entendiendo las Crypto

**Fichas descentralizadas.** Estos tokens digitales se crean o "acuñan" a través de protocolos del sector privado y no por una autoridad monetaria central. Los tokens se cifran y se distribuyen a través de una red de la *distributed ledger technology* (DLT), donde todas las transacciones se registran permanentemente y cada entrada se verifica por consenso o por "usuarios especiales". El protocolo especifica la cantidad de tokens y otras características, que no suelen modificarse tras su lanzamiento. Los tokens on-chain, como SushiSwap o Uniswap [con sus tokens nativos SUSHI y UNI], y los activos nativos de blockchain, como Ethereum o Bitcoin, tienen diferentes procedimientos para cambiar los *tokenomics* (S&P Global Ratings, 2021) .

**Stablecoins.** Este tipo de criptomoneda es un token conectado a activos subyacentes, como monedas nacionales, materias primas, otros tokens de criptografía u otros instrumentos financieros. El objetivo de las stablecoins es proporcionar estabilidad en los precios y, al mismo tiempo, permitir a los inversores acceder a una selección más amplia de activos en las bolsas de criptomonedas. Debido a la escasa transparencia de los activos subyacentes, las autoridades están examinando cada vez más las stablecoins. También han sacado a relucir las dificultades a las que se enfrentan todas las criptomonedas, como la probabilidad de que se realicen transacciones ilegales y la amenaza que suponen para la estabilidad del sistema financiero si se convierten en una alternativa importante al dinero normal.

## Casos recientes de uso de las principales criptomonedas

Cryptocurrency	Purpose	Recent use case
<b>Bitcoin</b>	A decentralized digital currency, first of its kind	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Salvador has adopted it as legal currency</li> <li>- Fidelity Bitcoin Fund attracts \$102 million in less than a year</li> <li>- Tesla could resume accepting it as payment after environmental concerns are addressed</li> <li>- JPMorgan has launched in-house bitcoin fund for private bank clients</li> <li>- Invesco has filed with SEC for bitcoin strategy ETF</li> </ul>
<b>Ether</b>	Native currency of the Ethereum network. Ethereum is a decentralized, open-source blockchain with smart-contract functionality	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft is looking to use a system developed on the Ethereum blockchain to prevent piracy</li> <li>- CME Group has launched Ethereum Futures</li> <li>- Chinese app Meitu has bought \$40 million worth of ether and bitcoin</li> <li>- WisdomTree Investment filed for ETH ETF with the SEC</li> </ul>
<b>Binance Coin</b>	Issued by Binance crypto exchange, and can be used as payments for transaction fees	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hundreds of online merchants, including Travalta.com, accept BNB as payment</li> </ul>
<b>Cardano</b>	A proof-of-stake blockchain platform with a multi-asset ledger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hundreds of online merchants accept Cardano as payment</li> </ul>
<b>XRP</b>	Acts as a bridge currency to other fiat currencies exchanged on the Ripple platform. Ripple is a real-time gross settlement system, currency exchange and remittance network	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hundreds of financial institutions, including American Express, Bank of America, and Santander have partnerships with Ripple</li> <li>- Ripple partnered with various sustainability leaders, including the Bill &amp; Melinda Gates Foundation, aiming to hit carbon net zero by 2030</li> </ul>
<b>Solana</b>	Decentralized, open-source blockchain with smart contract functionality and focuses on fast processing speed	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hundreds of projects spanning decentralized applications, finance, nonfungible tokens, and others are being run on this network</li> </ul>

*Tabla 1: Casos recientes de uso de las principales criptomonedas  
Fuente: (S&P Global Ratings, 2021)*

## Ventajas y desventajas de las criptomonedas

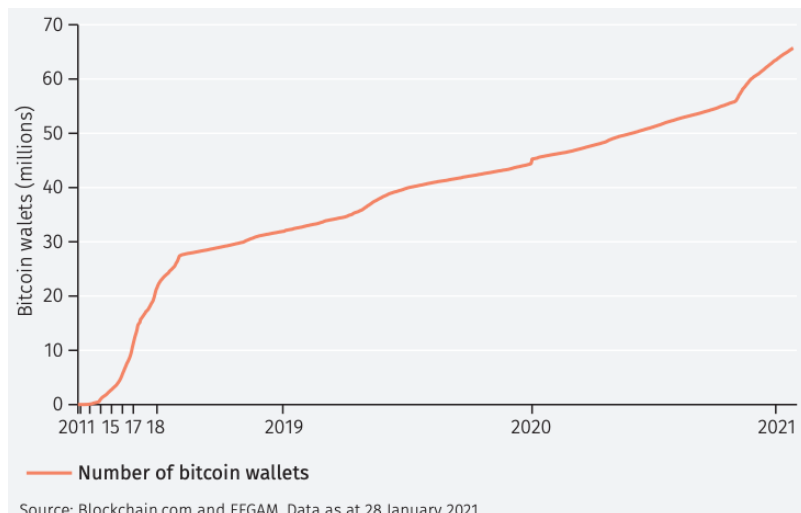
El mercado de las criptomonedas se presenta con frecuencia en los medios de comunicación como blanco o negro, presentándolo como una revolución financiera o una forma fácil de perder el dinero. La verdad es que es algo más sofisticado que simplemente poner una etiqueta positiva o negativa a un activo digital, y hay numerosas ventajas y desventajas del bitcoin.

### Ventajas

En 2021, la criptomoneda como perspectiva de inversión a largo plazo sigue pareciendo viable. A medida que el año se acerca a su fin, la enorme capitalización del mercado, la introducción de nuevas y legítimas empresas en

el espacio de las criptomonedas y, lo que es más importante, el potencial del mundo real basado en la tecnología fundamental del blockchain ha surgido como principales impulsores del crecimiento.

Pero ¿son éstas las únicas razones de la aceptación mundial de la criptomoneda? Desde luego, ni mucho menos. Los beneficios financieros de la criptodivisa son ciertamente importantes, pero son sólo la punta del iceberg.

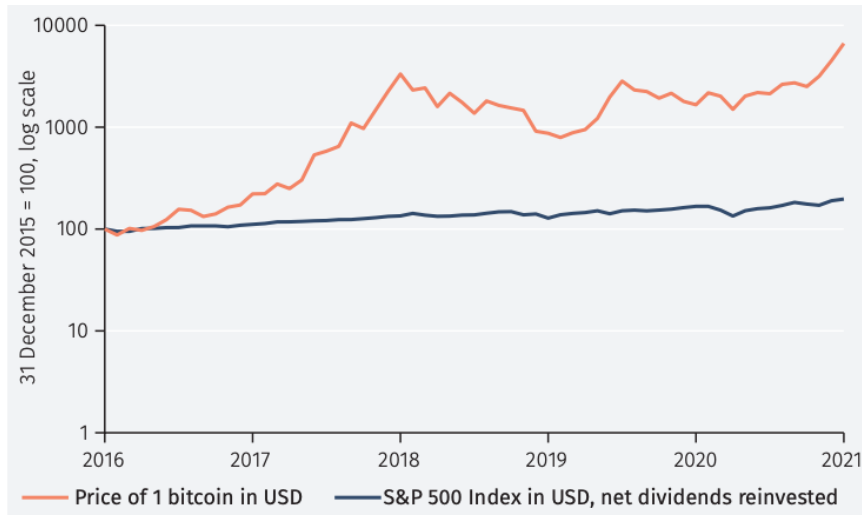


Source: Blockchain.com and EFGAM. Data as at 28 January 2021.

*Ilustración 3: Número de carteras de Bitcoin*  
*Fuente: Bloomberg, cálculos de EFG. Datos a 29 de enero de 2021*  
*(Murray & Thul, 2021)*

### Potencial de alta rentabilidad

La posibilidad de obtener grandes beneficios es una de las principales razones a favor de las criptodivisas. Por ejemplo, el índice S&P 500 de acciones estadounidenses de gran capitalización se ha compuesto a una tasa de crecimiento anualizada del 14,5% (en USD, dividendos netos reinvertidos) durante los cinco años hasta el 31 de diciembre de 2020; el precio del bitcoin en USD se ha compuesto a una tasa de crecimiento anualizada del 131,5% durante el mismo periodo de tiempo (véase la ilustración 3). En un entorno de rendimientos extremadamente bajos de la deuda pública, la promesa de altos rendimientos resulta aún más atractiva. Además, las personas que creen que los rendimientos de la renta variable serán menores durante un tiempo tras el espectacular rendimiento del año pasado pueden encontrar atractivos los altos rendimientos potenciales.



*Ilustración 4: Bitcoin frente a S&P 500*  
 Fuente: Bloomberg, cálculos de EFG. Datos a 29 de enero de 2021  
 (Murray & Thul, 2021)

## Privacidad y protección de datos

Las preocupaciones fundamentales de la criptomoneda han sido el anonimato y la seguridad de los datos. Si está comprando algo en una tienda y necesita hacer un pago, prefiere utilizar su tarjeta de crédito. Debe ofrecer su código pin al vendedor para poder realizar el pago. Esto no es un problema con la criptomoneda. Actualmente, las criptomonedas son un producto de moda en el sector minorista, gracias a las ventajas de los pagos peer-to-peer y las transacciones seguras. A pesar de la volatilidad de los precios, los principales minoristas están aceptando Bitcoin e incluso Altcoins como métodos de pago debido a la seguridad de las transacciones (The Economic Times, 2021) . Los consumidores pronto tendrán acceso a innovadores servicios relacionados con las criptomonedas, y se prevé que la aceptación sólo crezca a partir de aquí. Además, su clave privada no necesita ser compartida con nadie. Incluso el dinero que ganes estará completamente encriptado; nadie podrá ver los detalles de tu pago, y nunca se filtrará. Por lo tanto, es el mejor método para realizar pagos anónimos.

## Descentralización y autogestión

Anteriormente en este informe se mencionó el hecho de que una cadena de bloques está descentralizada, y es una de las ventajas y características clave de las criptodivisas. Esto significa que la red no tiene una autoridad de control central y sigue un protocolo peer-to-peer. Como resultado, no hay ninguna institución que defina las reglas para los propietarios de la criptodivisa, así como el flujo y el valor del bitcoin, lo que no es el caso de las monedas fiduciarias controladas por el gobierno (Keracheva, 2021) .

## Protección contra la inflación

La crisis financiera mundial (CFG) de 2008/09 impulsó a los bancos centrales de todo el mundo a aplicar políticas monetarias no convencionales, incluidas las adquisiciones de activos a gran escala. Los balances de la Reserva Federal de EE. UU. y del Banco Central Europeo, por ejemplo, han aumentado cada uno en más de 6 mil millones de dólares desde el inicio de la CFG, mientras que el balance del Banco de Japón se ha ampliado en algo menos de 6 mil millones de dólares. El balance de la Fed se ha multiplicado por 8, el del BCE por algo menos de 4 y el del Banco de Japón por unas 7 veces. Algunos temen que esto lleve a una depreciación significativa de las monedas nacionales, similar a lo que ocurrió bajo la República de Weimar en la década de 1920, cuando el marco perdió su valor.

El Bitcoin y otras criptomonedas, según los defensores de estos puntos de vista, ofrecen alternativas que no pueden degradarse de la misma manera, en parte porque la oferta es limitada. En el caso de Bitcoin, el número máximo de monedas está fijado en 21 millones. Ninguna autoridad puede modificar este número. Como consecuencia del aumento de la demanda, el valor también subirá, siguiendo el ritmo del mercado y reduciendo el riesgo de inflación. También se consideran alternativas no depreciables, en parte porque las criptomonedas no están sujetas a las mismas presiones políticas y económicas que los bancos centrales nacionales (Murray & Thul, 2021) como los bancos centrales que intervienen en los mercados de divisas (como el Banco de Japón y el Banco Nacional de Suiza), o los bancos centrales que se ven obligados a apoyar la economía en momentos de tensión mediante la compra de bonos del Estado. Los defensores de este punto de vista argumentan que las criptodivisas proporcionarán una protección mucho más fuerte contra la creciente inflación como corolario. Las criptodivisas atraen a estas personas precisamente porque no se ven afectadas por la intervención del gobierno.

## Cambio en la mentalidad financiera actual

En relación con las ventajas anteriores, y a pesar de que la gente sigue confiando en los bancos, se ha producido una condición de turbulencia en el trato con la intermediación. A menos que elijas hacer compras, los bancos guardan y gestionan tu dinero. Las criptomonedas están eliminando poco a poco a los intermediarios que controlan tu dinero ganado con esfuerzo, haciendo que el espacio sea más autónomo. A pesar de que este concepto aún está en pañales, tiene mucho potencial.

## Transferencia de propiedad inmediata y segura

Si tienes criptomonedas en tu cartera digital, posees un activo valioso. Puedes transmitirlo rápidamente a cualquier persona sin obtener su permiso.



Necesitarás la clave privada de la otra persona para completar la transferencia. No hay precio, ni escenario estresante, ni documentación necesaria para la transferencia de la propiedad. Si lo comparamos con otros escenarios, como las transferencias de propiedades o los cierres de cuentas bancarias, debe completar una extensa documentación y pagar una comisión (European Business Review, 2021) . Como no hay terceros implicados, la velocidad de transferencia es mucho más crucial de lo que sería en una transacción típica. Además, puede hacer un seguimiento las 24 horas del día, los siete días de la semana.

### *Posibilidad de vincularse a "Smart Contracts"*

Los Smart Contracts son aplicaciones de blockchain que pueden utilizarse en el ámbito contractual para ejecutar contratos, como cuando el monedero digital de un comprador paga automáticamente a un vendedor una vez que este cumple determinadas condiciones predefinidas. De la misma manera que un agente de custodia tradicional fomenta la confianza en las transacciones inmobiliarias, la irreversibilidad sustancial de este procedimiento crea confianza. Los contratos tradicionales funcionaban de dos maneras: o bien una parte entregaba el dinero a la otra una vez que se cumplían los criterios del contrato, o bien entregaba el dinero a un tercero de confianza, como una agencia de custodia, que luego lo enviaba a la contraparte una vez que ésta cumplía sus obligaciones. La primera solución requiere una relación de confianza. La segunda opción eleva el coste de las transacciones. Parte de esto puede resolverse mediante Smart Contracts.

### **Desventajas**

Las criptomonedas tienen una serie de defectos que han llevado a algunos (incluido el conocido inversor Warren Buffet) a calificarlas como la próxima "burbuja". Por ello, es fundamental reconocer y comprender las desventajas y los obstáculos que pueden impedir la adopción generalizada de estas tecnologías.

### **Alta volatilidad y posibilidad de grandes pérdidas**

En los últimos cinco años, la volatilidad anualizada de la variación porcentual mensual del precio del bitcoin en dólares estadounidenses ha sido de aproximadamente el 90%. Esto se compara con el 15,3% y el 13,4% de volatilidad anualizada del S&P 500 y del precio del oro, respectivamente. Consideremos la gama de rendimientos mensuales del bitcoin durante los 60 meses que terminaron en diciembre de 2020 para hacernos una idea de lo que esta volatilidad puede suponer para un inversor: el máximo rendimiento mensual del bitcoin fue del 76,1%, mientras que el mínimo fue del -37,6%. Además, la

rentabilidad mensual del bitcoin fue inferior al -10% en 12 de esos 60 meses (20%). El precio del bitcoin disminuyó en 25 de esos meses, mientras que el S&P 500 tuvo rendimientos negativos en 17 de esos meses.

Por ello, los inversores deben ser conscientes de que la posibilidad de obtener enormes ganancias se ve atenuada por el riesgo de sufrir grandes pérdidas: el momento en que se realice una inversión en bitcoin o en otra criptomoneda tendrá un impacto considerable en los rendimientos obtenidos. De hecho, la Autoridad de Conducta Financiera del Reino Unido emitió una declaración el 11 de enero de 2021, en la que advertía a los inversores en criptodivisas de que podrían perder todo su dinero debido a la naturaleza extremadamente especulativa de esta clase de activos. Días después, la presidenta del BCE, Christine Lagarde, calificó el bitcoin de activo especulativo e instó a los bancos centrales a regularlo para evitar el blanqueo de dinero. Además, la India declaró recientemente sus planes de prohibir el uso de criptodivisas privadas. También queremos señalar que no todas las criptodivisas son iguales.

Mientras que el bitcoin y algunas otras criptodivisas tuvieron un buen desempeño en 2018, otras no. Por ejemplo, aunque la criptomoneda EOS es menos conocida y negociada que el bitcoin, es una de las cinco criptodivisas que componen el Bloomberg Galaxy Crypto Index y es relativamente sustancial y bien establecida. El valor de EOS en dólares estadounidenses cayó un 1,5% en 2019 y un 0,2% en 2020. Dependiendo de la versión que se utilice, el rendimiento de las criptodivisas puede variar, y de hecho lo hace, drásticamente.

La volatilidad de los precios, vinculada a la falta de valor fundamental, es un problema clave, y uno de los aspectos que Buffet mencionó al describir el ecosistema del bitcoin como una burbuja. Es un problema válido, pero que puede abordarse conectando explícitamente el valor de la criptomoneda a bienes tangibles e intangibles (como hemos visto que hacen algunos nuevos actores con los diamantes o los derivados de la energía) (Boukhalfa, 2019) .

El aumento de la adopción debería impulsar la confianza de los consumidores y reducir la volatilidad.

### No regulado y no respaldado

Las criptomonedas son, por su propia naturaleza, descentralizadas, sin vínculos con las fronteras nacionales o con entidades gubernamentales específicas. Sin embargo, los responsables políticos que están acostumbrados a tratar con activos que tienen definiciones claras tienen un reto (Sharma & Pérez, 2021) .

Sin duda, una moneda descentralizada es una de las ventajas de las criptodivisas, pero también puede percibirse como un inconveniente de Bitcoin porque significa que las inversiones en Bitcoin no están reguladas. A diferencia de una moneda regulada por un banco central, las transacciones de Bitcoin no están protegidas por la ley y suelen ser irreversibles, lo que las hace vulnerables al fraude.

Otra desventaja de la naturaleza descentralizada de Bitcoin es que no hay garantía de un valor mínimo. Como resultado, si un gran grupo de inversores decide dejar de usar bitcoins y venderlos, el valor de la criptomoneda podría caer en picado, afectando a los usuarios que poseen cantidades sustanciales de la criptomoneda.

### Irreversible

Otro problema es la falta de seguridad, ya que las transacciones de Bitcoin son anónimas y no están reguladas. Dado que las transacciones de Bitcoin son irreversibles y definitivas, no se puede hacer nada si se envía una cantidad o un destinatario equivocado.

También existe la posibilidad de perder dinero. Muchos usuarios de Bitcoin optan por almacenar su dinero en un monedero de criptomonedas, poniendo en peligro sus inversiones si pierden el acceso a su clave privada (Mint, 2021) . Su dinero podría volverse inaccesible o desaparecer totalmente en cuestión de minutos si un disco duro se estropea o un virus corrompe los datos o incluso tu cartera virtual.

### Impacto medioambiental negativo

El Bitcoin, según un centro de investigación sobre sostenibilidad con sede en Australia, podría llegar a representar el 60% de la producción anual de electricidad mundial. Según una evaluación realizada en 2017 por el meteorólogo y periodista Eric Holthaus, la electricidad consumida por la red de criptomonedas requerirá más energía que todo Estados Unidos en poco tiempo, basándose en el ritmo de crecimiento actual de Bitcoin (Malmo, 2017) . Según una estimación, cada transacción de bitcoin consume aproximadamente 850 kilovatios hora. El precio medio de la electricidad en Estados Unidos es de 102 dólares por transacción. Estos costes contrarrestarían en parte el valor neto de obtener un bitcoin para un minero, y se trasladarían, al menos indirectamente, a los propietarios y usuarios de la moneda). Varias fuentes dan cifras diferentes. Otro cálculo arroja un valor energético inferior, ya que cada transacción de Bitcoin consume una media de 215 KWh (Brening, Accorsi , & Müller, 2015) . Aun así, el coste sería de unos 25 dólares. Cabe señalar que los avances tecnológicos en los algoritmos y procedimientos de validación de las

criptomonedas pueden reducir esta cifra, aunque a costa del rendimiento y la seguridad. Mientras tanto, los piratas informáticos son cada vez más hábiles, por lo que es necesario tomar medidas para contrarrestarlos. Como resultado, los esfuerzos computacionales nunca serán mínimos.

## Economía de las criptomonedas

Las criptotecnologías y los *distributed ledgers* (por ejemplo, blockchain) han permitido interacciones seguras peer-to-peer (P2P) y el desarrollo de los llamados criptoactivos. Al principio, estos activos se establecieron como una forma de dinero digital privado (por ejemplo, el bitcoin). Más recientemente, se han utilizado para recaudar fondos, por ejemplo, mediante ofertas iniciales de monedas (ICO). Otras aplicaciones de la tecnología son los intercambios entre máquinas en el Internet de las cosas, las cadenas de suministro, la gestión de la identidad digital y la gestión de los registros sanitarios, entre otras. La tecnología tiene el potencial de aportar soluciones innovadoras a muchos ámbitos, como las finanzas (Demertzis & Wolff, 2018).

En teoría, los criptoactivos pueden separarse en aquellos que no reflejan ningún activo del mundo real y los que sí representan activos del mundo real o tienen respaldo institucional. En la actualidad, el mundo de los criptoactivos es fluido, con cientos de nuevos productos que integran diferentes aspectos de la tecnología criptográfica y los libros de contabilidad distribuidos que se lanzan cada mes. No obstante, creemos que el mundo de los criptoactivos puede dividirse de forma general en los que más se parecen a las monedas (criptodivisas) y los que reflejan promesas de futuros servicios o pagos de instituciones o redes (ICO). Por último, existen proveedores de servicios en forma de criptointercambios, que permiten negociar los criptoactivos entre sí y con monedas del mundo real, así como proveedores de monederos, que ofrecen servicios de corretaje y servicios sencillos como la conservación de criptoclaves. Esta divergencia tiene importantes ramificaciones regulatorias y de supervisión.

El valor de las criptomonedas, como el bitcoin, se deriva de la escasez y de una red de usuarios. En consecuencia, pueden considerarse una técnica para beneficiarse de los efectos de la red. Por otra parte, muchos tokens y ofertas iniciales de monedas pueden considerarse representaciones de activos controlados por una clave criptográfica (Demertzis & Wolff, 2018). Su atractivo radica en la posibilidad de reducir los costes de transacción y aumentar la comerciabilidad. Esto podría dar lugar a una mayor difusión y a un acceso más fácil al capital, así como a un importante ahorro de costes en la negociación. Sin embargo, estos criptoactivos son similares a las acciones, los valores e incluso las tarjetas de regalo en muchos aspectos.

## Desafíos que plantea el criptoecosistema

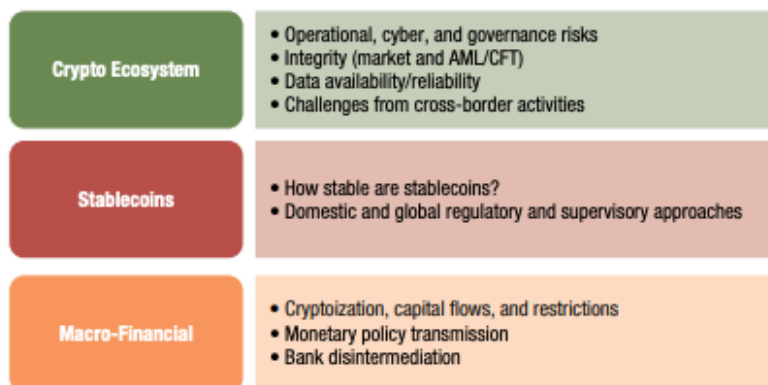


Ilustración 5: Retos de la estabilidad financiera

Fuente: Personal del FMI

Nota: AML/CFT = Anti-Money Laundering / Combating the Financing Terrorism

## Stablecoins resumidos

La tecnología en la que se basan los sistemas monetarios y de pago está evolucionando rápidamente. La introducción de la tecnología de libro mayor distribuido (DLT), así como los rápidos avances en los sistemas centralizados tradicionales, están reconfigurando el panorama técnico del dinero y los pagos. Las "stablecoins" privadas, o criptomonedas con valores vinculados a monedas fiduciarias u otros activos, representan estas tendencias. Desde la perspectiva de las autoridades financieras de todo el mundo, las stablecoins -en particular las posibles "stablecoins globales" como el plan Libra de Facebook- plantean una serie de problemas. Al mismo tiempo, las respuestas regulatoras a las stablecoins globales deberían considerar las posibilidades de aplicaciones alternativas de las stablecoins, como la incorporación de un instrumento monetario seguro en entornos digitales, especialmente en sistemas descentralizados (Arner, Auer y Frost, 2020) .

En el futuro, una alternativa de regulación en estos casos podría ser la codificación de los requisitos de supervisión en los propios sistemas de stablecoin, lo que permitiría una "supervisión integrada". Sin embargo, si las monedas digitales de los bancos centrales (CBDC) y otras iniciativas podrían ofrecer soluciones más eficaces a las funciones que se supone que cubren las stablecoins sigue siendo un tema sin respuesta.

## Los criptoactivos siguen creciendo con volatilidad

A pesar de la fuerte fluctuación de los precios, la capitalización de mercado de los criptoactivos ha aumentado considerablemente. En 2021, la

capitalización del mercado casi se triplicó hasta alcanzar un máximo histórico de 2,5 miles de millones de dólares a principios de mayo.

Los criptoactivos que no son monedas tienen rendimientos menos espectaculares cuando se compensa la volatilidad, a pesar del fuerte aumento de los precios. Por ejemplo, los rendimientos ajustados al riesgo de Bitcoin en el último año son comparables a los de la renta variable tecnológica en general o del S&P 500.

Los inversores, por su parte, están sujetos a mayores pérdidas. Si se compara con otras clases de activos que han sufrido grandes caídas, como los bonos en moneda local y las acciones de algunos mercados emergentes y economías en desarrollo con fundamentos débiles, el atractivo relativo de estos criptoactivos puede ser mayor.

El mayor interés de los inversores por las stablecoins, las nuevas tecnologías como Ethereum, otras blockchains de "Smart Contracts" y las finanzas descentralizadas es un componente crucial del aumento de la capitalización del mercado:

- Las stablecoins: En 2021, su valor de mercado se ha duplicado hasta superar los 120.000 millones de dólares. Tether es la stablecoin más popular, pero su cuota de mercado ha disminuido a medida que los principales intercambios de criptomonedas centralizados lanzan sus propias versiones (por ejemplo, Coinbase's USD Coin y Binance's Binance USD). Debido a que las stablecoins son extremadamente utilizables para la liquidación de operaciones al contado y de derivados en las bolsas, sus volúmenes de negociación superan a los de todos los demás criptoactivos. La estabilidad de los precios de las principales stablecoins está mejorando, como lo demuestra la disminución de las desviaciones de los precios con respecto a la deseada vinculación 1:1 con el dólar y otras monedas en 2021.

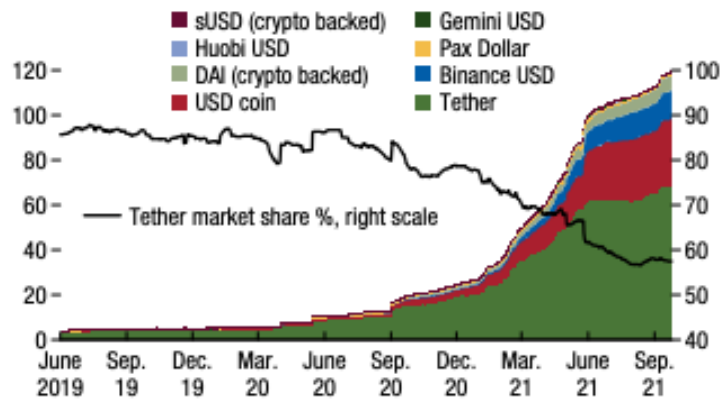


Gráfico 1: Capitalización del mercado de Stablecoin (miles de millones de dólares estadounidenses y porcentaje de participación)  
(Fondo Monetario Internacional, 2021)

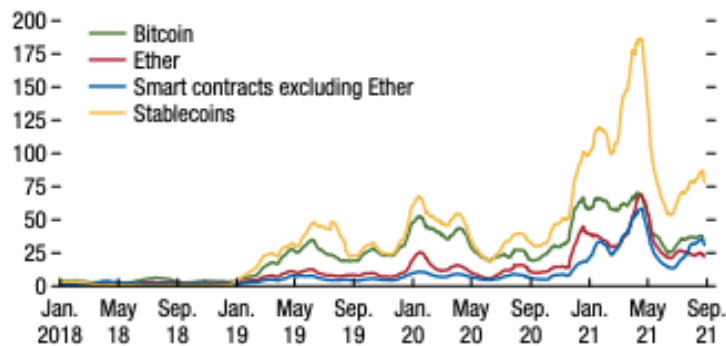


Gráfico 2: Volúmenes diarios de negociación en las bolsas (miles de millones de dólares estadounidenses, media móvil de 30 días)  
(Fondo Monetario Internacional, 2021)

- Ethereum y otras blockchains de "Smart Contracts": El bitcoin sigue siendo el principal criptoactivo, pero su cuota de mercado se ha reducido drásticamente en 2021, pasando de más del 70% a menos del 45%, lo que ha obligado a los usuarios a reubicar su patrimonio fuera del ecosistema de las criptomonedas. Las cadenas de bloques más nuevas que utilizan Smart Contracts han despertado el interés del mercado, con el objetivo de abordar las dificultades de las cadenas de bloques anteriores incorporando características que garantizan la escalabilidad, la interoperabilidad y la sostenibilidad. La más conocida es Ether, que en 2021 eclipsó a Bitcoin en cuanto a volumen de operaciones.
- Finanzas descentralizadas (DeFi): DeFi creció de 15 mil millones de dólares a finales de 2020 a alrededor de 110 mil millones de dólares en septiembre de 2021, debido al rápido crecimiento de (1) intercambios descentralizados que permiten a los usuarios comerciar con criptoactivos sin necesidad de un intermediario y (2) plataformas de crédito que conectan a prestatarios y prestamistas sin necesidad de una evaluación del riesgo crediticio del cliente. Estos servicios (normalmente) funcionan

directamente en blockchains sin necesidad de identificar al consumidor. La mayor parte de DeFi se basa en Ethereum y emplea tokens basados en Ethereum, incluidas las stablecoins. DeFi es también uno de los principales impulsores del crecimiento de las stablecoins, por lo que merece la pena seguirlo de cerca.

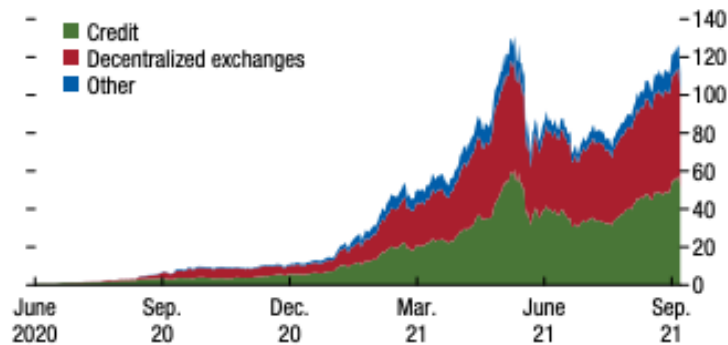


Gráfico 3: Valor total bloqueado en las finanzas descentralizadas (miles de millones de dólares)  
(Fondo Monetario Internacional, 2021)

### ¿Cuáles son las implicaciones de la estabilidad financiera de los criptoactivos?

El Consejo de Estabilidad Financiera (CEF) concluyó en octubre de 2018 que los criptoactivos no constituyen un peligro importante para la estabilidad financiera mundial (CEF 2018), pero identificó varios mecanismos de transmisión que podrían modificar esa conclusión. Estos canales incluyen los riesgos asociados a la capitalización del mercado, los impactos en la confianza de los inversores, los riesgos asociados a las exposiciones directas e indirectas de las instituciones financieras y los riesgos asociados al uso de los criptoactivos para pagos y liquidaciones.

Algunos de estos canales han evolucionado mucho desde entonces y han surgido nuevas fuentes de riesgo.

- La capitalización del mercado se ha multiplicado por diez, lo que la hace equivalente a otras clases de activos bien conocidos (como los bonos de alto rendimiento de Estados Unidos). Sin embargo, en comparación con los mercados de bonos del Estado y de acciones de economías grandes y sofisticadas, sigue siendo modesto.
- A pesar de los cambios sustanciales en las valoraciones de los criptoactivos, los episodios de pérdida de confianza en los criptoactivos han tenido modestos efectos en los mercados más amplios. Hasta ahora, los efectos de las quiebras de los emisores de criptoactivos sobre la



confianza han sido mínimos. Sin embargo, su importancia es cada vez mayor, ya que los volúmenes de negociación en las bolsas de algunos países han aumentado considerablemente y ahora son como los de sus bolsas nacionales en algunas circunstancias.

- La exposición del sistema bancario a los criptoactivos está aumentando, aunque partiendo de una base modesta. Algunas empresas no bancarias, sobre todo los hedge funds, parecen estar aumentando sus exposiciones a un ritmo más rápido, lo que podría contribuir a aumentar las exposiciones indirectas del sistema bancario.
- Con algunas excepciones (véase "*Cryptoization*"), el uso de criptoactivos para pagos y liquidaciones es todavía limitado. Dado que algunos proveedores de pagos a nivel mundial sólo han comenzado a interactuar con el ecosistema de criptomonedas, en particular las stablecoins, este canal tiene el potencial de crecer rápidamente. Por último, se están desarrollando nuevas fuentes de riesgo, como las stablecoins y DeFi, que no estaban ampliamente disponibles en 2018. Un servicio de stablecoin o DeFi ampliamente utilizado con un alcance y uso a través de diferentes jurisdicciones podría escalar rápidamente y convertirse en sistémicamente relevante en el futuro.

Las innovaciones que han dado lugar al ecosistema de las criptomonedas son sustanciales y tienen el potencial de proporcionar ventajas tangibles a los países, pero hay que gestionar los peligros. Los riesgos para la estabilidad financiera parecen estar contenidos a nivel mundial por el momento, pero la macrocrítica de los criptoactivos, en particular de las stablecoins, puede ser mucho mayor en algunas economías de mercado emergentes y en desarrollo donde la adopción ha sido rápida. Las siguientes secciones abordan las siguientes cuestiones: (1) los riesgos operativos, la integridad del mercado, la disponibilidad de los datos y las actividades transfronterizas en el ecosistema de las criptomonedas; (2) las cuestiones específicas de las stablecoins relacionadas con su diseño, su uso y la regulación y la supervisión nacionales y mundiales; y (3) las cuestiones de estabilidad macrofinanciera, como la criptografía, que son más frecuentes en las economías de mercado emergentes y en desarrollo.

## Tokens no fungibles (NFT)

Los tokens no fungibles (NFT) muestran el poder innovador de la tecnología de libro mayor distribuido (DLT). Su potencial para optimizar y democratizar determinados activos y perturbar los procesos existentes aún no se ha materializado plenamente.

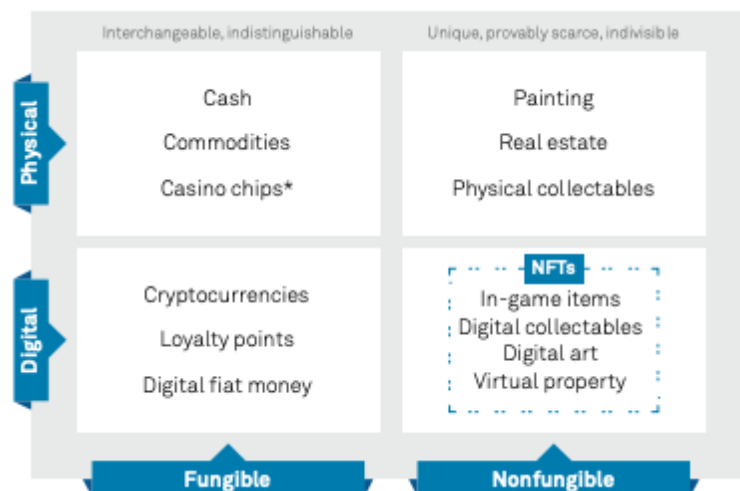


Gráfico 4: Clasificación simplificada de determinados tipos de activos  
 Fuente: (S&P Global Ratings, 2021)

## ¿Qué es la fungibilidad?

Las NFT son activos digitales únicos cuyos derechos de propiedad pueden probarse y validarse mediante Smart Contracts DLT. Pueden utilizarse para construir una prueba de propiedad tokenizada para una representación virtual de un activo digital subyacente (como el bitcoin). Antes de entrar en el meollo de las NFT, es importante entender la distinción entre "fungible" y "no fungible". A todos los efectos, un artículo o ficha fungible es intercambiable con otra unidad de la misma cosa.

Un Bitcoin, por ejemplo, es lo mismo que otro Bitcoin, al igual que un dólar estadounidense es lo mismo que otro dólar estadounidense. Si le prestas a un amigo un billete de 10 dólares, no tiene que devolvértelo con el mismo billete de 10 dólares; cualquier billete de 10 dólares será suficiente.

En cambio, los artículos no fungibles no son intercambiables entre sí y tienen características distintas que pueden diferenciarlos significativamente, aunque parezcan similares.

En el mundo real, los objetos no fungibles incluyen obras de arte, entradas de conciertos y otros artículos similares. Aunque dos cuadros parezcan iguales, sus niveles de rareza pueden ser sustancialmente diferentes. Del mismo modo, las entradas de un concierto en primera fila son mucho más valiosas que las de la última fila.

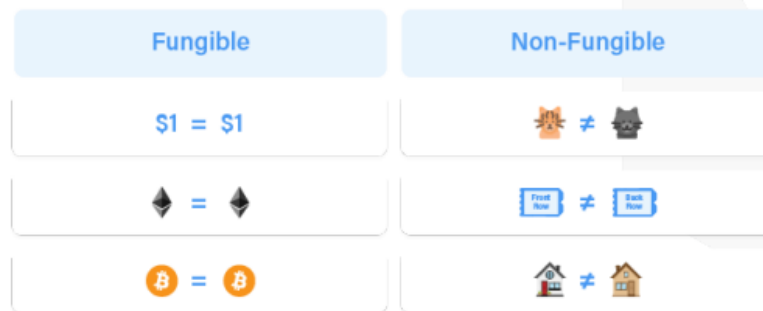


Gráfico 5: Fungible vs. No Fungible  
Fuente: Crypto.com Research

## ¿Qué son los NFTs?

¿Qué son exactamente y en qué se diferencian de los activos digitales no fungibles, como los nombres de dominio o los nombres de usuario de Twitter? Los NFTs son un tipo fuerte de token que puede utilizarse para representar activos no fungibles en un blockchain de diversas maneras (Lau K. , 2020) . Sus principales características son las siguientes:

- Los NFTs tienen información en su código que explica las características de cada token que lo distinguen de los demás. Una obra de arte digital puede tener información codificada en cada uno de los píxeles, mientras que los objetos tokenizados del juego pueden tener información que permita al cliente del juego averiguar qué objeto posee el jugador y cuáles son sus atributos.
- Cada NFT tiene un historial de transacciones en la cadena de bloques, que se remonta a su creación e incluye todas las veces que ha cambiado de manos. Esto significa que cada token puede ser verificado como auténtico y no como una falsificación, lo que obviamente es crucial para los propietarios y compradores potenciales.
- Raros: Los NFTs deben ser probadamente escasos para que sean atractivos para los compradores. Esto garantizará que los activos sigan siendo deseables a lo largo del tiempo y que la oferta no supere la demanda.
- Los NFT son indivisibles, lo que significa que no pueden venderse como fracciones de un todo. Las fichas no fungibles no pueden dividirse en valores más pequeños, al igual que no puede comprarse la mitad de una entrada de un concierto o de una tarjeta comercial.
- Las NFT son totalmente programables, al igual que todos los demás activos digitales tradicionales y los tokens basados en blockchains de Smart Contracts. La mecánica de crianza está incluida directamente en las monedas CryptoKitties y Axie Infinity. Es posible añadir aún más funcionalidad.

Por decirlo de otro modo, las NFT son un híbrido de tecnología blockchain descentralizada y activos no fungibles. A diferencia de los activos digitales tradicionales, que son emitidos y gobernados por instituciones centralizadas y pueden ser retirados en cualquier momento, las NFT pueden ser realmente de tu propiedad y controladas por ti.

## Casos de uso







	<b>Collectibles</b>	With the likes of CryptoKitties and CryptoPunks, we have seen that NFTs can be used to create incredibly desirable new kind of digital collectibles. More traditional collectors' items such as <a href="#">baseball cards</a> and stamps are also being tokenized.
	<b>Gaming</b>	Tradeable in-game items are also one potential use case for NFTs. So far, we have seen most implementations revolve around turn-based battle or trading card games like <a href="#">Axie Infinity</a> or <a href="#">Gods Unchained</a> . With NFTs, however, games such as Fortnite or CS:GO with vibrant item economies may one day support on-chain item trading!
	<b>Art</b>	With the launch of the art marketplace <a href="#">Rarible</a> and their yield farming incentive program, tradeable digital art has become a hot topic. NFTs allow artists to monetize their artwork and protect their copyright. NFTs also allow artists to receive royalties every time their creations change hands.
	<b>Virtual Assets</b>	The <a href="#">Ethereum Name Service</a> and <a href="#">Unstoppable Domains</a> have turned .eth and .crypto domain names into NFTs, which can then be traded. Real estate in virtual worlds <a href="#">Decentraland</a> and <a href="#">Cryptovoxels</a> have also been tokenized into NFTs.
	<b>Real-World Assets</b>	One of the original imagined purposes for NFTs was to tokenize real-world assets that can then be traded. <a href="#">OpenLaw created a system</a> to trade real estate using the ERC-721 token standard, and Nike last year also <a href="#">patented a system to tokenize shoes</a> .
	<b>Identity</b>	With NFTs, users would be better able to protect and control their personal information, like medical histories, birth certificates, and more.

Ilustración 6: Casos de uso de diferentes NFTs  
Fuente: (Lau K. , 2020)

## Monedas digitales de los bancos centrales

Se cree que la aparición de las monedas digitales de los bancos centrales es una cuestión del cuándo va a ocurrir, no de si va a ocurrir.

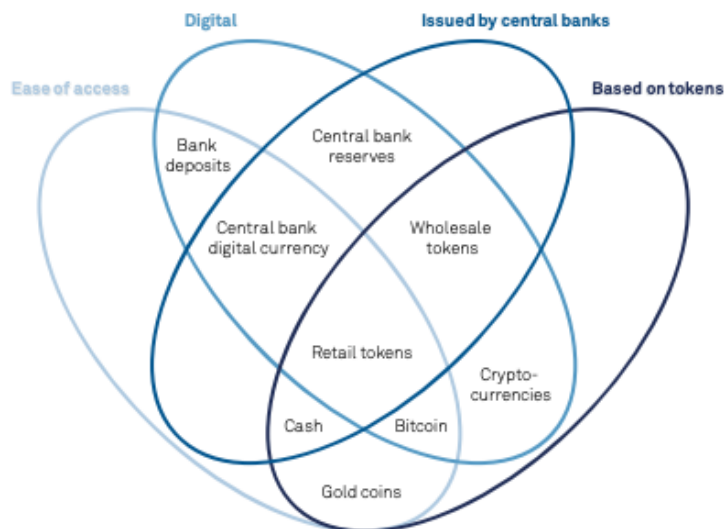


Ilustración 7: La flor del dinero: Una taxonomía del dinero  
Fuente: Deutsche Bank, Banco de Pagos Internacionales, S&P Global Ratings

## ¿Qué es una moneda digital del banco central (CBDC)?

La forma virtual de una moneda fiduciaria se denomina moneda digital del banco central (CBDC). Una CBDC es una ficha digital o un registro electrónico de la moneda oficial de un país. Como tal, la autoridad monetaria o banco central del país la emite y regula. En consecuencia, están respaldados por la confianza y el crédito completos del gobierno emisor. Al integrar a los no bancarizados en el sistema financiero, los CBDC pueden facilitar la aplicación de la política monetaria y fiscal y aumentar la inclusión financiera en una economía. Pueden destruir la privacidad de los ciudadanos porque son un tipo de efectivo centralizado. Los CBDC se están desarrollando actualmente en muchas partes del mundo.

Importantes conclusiones:

- El equivalente virtual del dinero fiduciario de un país es una moneda digital del banco central.
- La autoridad monetaria o el banco central de un país emite y regula los CBDC.
- Los CBDC mejoran la inclusión financiera y facilitan la ejecución de la política monetaria y fiscal.
- Al ser un tipo de efectivo centralizado, pueden poner en peligro la privacidad de los ciudadanos.
- Muchos países están investigando la introducción y el uso de los CBDC en sus economías, a pesar de que todavía no se utilizan formalmente.

## Implicaciones crediticias

**Los CBDC tienen el potencial de salvaguardar el mandato de los bancos centrales.** La introducción de criptomonedas y otros tipos de dinero podría conducir a la fragmentación del sistema monetario, limitando la capacidad de los bancos centrales para responder a las crisis emergentes. Un CBDC podría ayudar a los bancos centrales a defender sus posiciones.

Las CBDC **tienen el potencial de mejorar la aplicación y la transparencia de las políticas económicas.** Los CBDC podrían contribuir a la aplicación de la política fiscal facilitando y agilizando la distribución y recaudación de fondos de y para los individuos y las empresas. Por ejemplo, durante la pandemia de COVID-19, los gobiernos proporcionaron ayuda presupuestaria a los agentes económicos (S&P Global Ratings, 2021) .

**Los bancos se verán afectados, pero no serán sustituidos.** Si los bancos centrales optan por un modelo intermediado o híbrido, los CBDC probablemente presionarán a la baja el perfil de ingresos de ciertas actividades bancarias (como los pagos), al tiempo que les permitirán seguir desempeñando su función crítica de intermediación. Un modelo desintermediado no sólo desestabilizaría el sistema financiero, sino que también aumentaría la carga operativa del banco central (por ejemplo, en cuanto a los requisitos de conocimiento del cliente, lucha contra la financiación del terrorismo y contra el blanqueo de dinero, así como la gestión de un balance mucho mayor).

## Financiación descentralizada

En el verano de 2020 se produjo un aumento de las finanzas descentralizadas (DeFi), no está claro si DeFi cambiará fundamentalmente los productos financieros estándar o simplemente los complementará y optimizará.

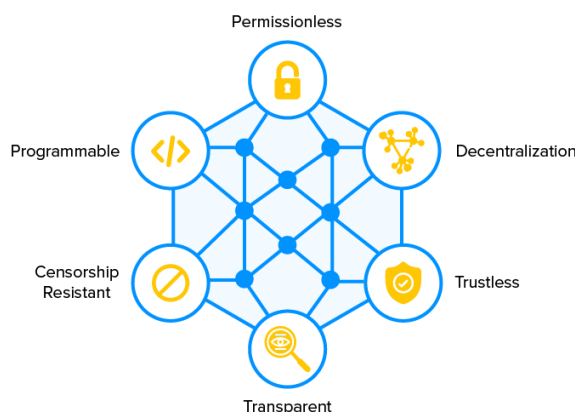


Ilustración 8: DeFi  
Source: (Chirag, 2021)

## DeFi en pocas palabras

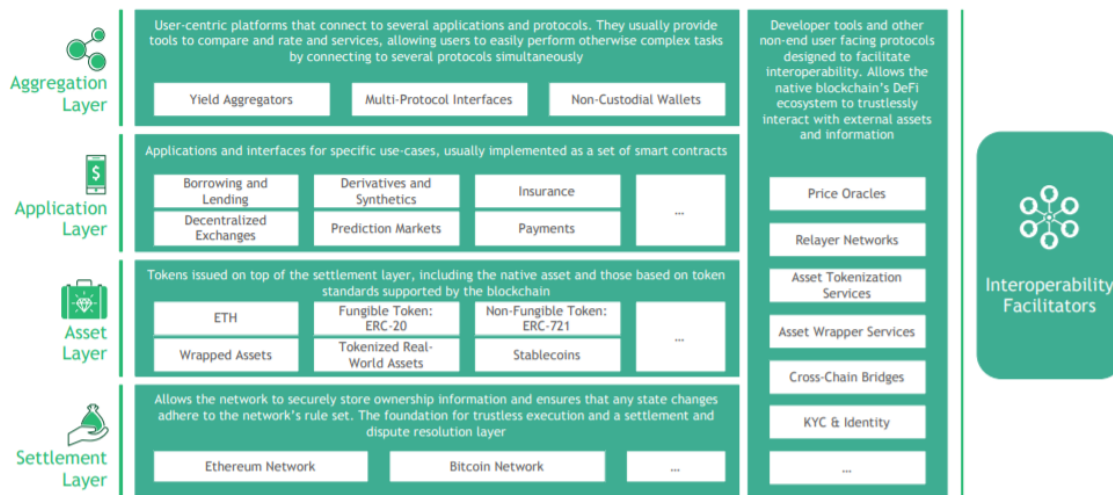


Ilustración 9: La pila financiera descentralizada  
Fuente: Fabian Schar, BCG, Crypto.com

Las dApps de DeFi ofrecen una amplia gama de servicios financieros. Esta es una lista completa de las categorías de aplicaciones DeFi a partir de julio de 2021 (Ciobanu, 2021) :

- **Pagos:** servicios que permiten enviar y recibir dinero en todo el mundo. Algunos ejemplos son: Lightning network, Tornado cash.
- **Intercambios descentralizados:** permiten el intercambio instantáneo de monedas/activos digitales. Algunos ejemplos son: Uniswap, Curve Finance, PancakeSwap, Balancer, Loopring, Liquifi.
- **Préstamo y préstamo:** permite el préstamo y el préstamo de activos digitales. Algunos ejemplos son: Aave, InstaDApp, Compound, Maker.
- **Stablecoins** - criptoactivos vinculados a monedas del mundo real. Algunos ejemplos son: USDT, DAI, USDC.
- **Trading** - protocolos para el comercio de activos digitales. Algunos ejemplos son: dYdX, WowSwap.
- **Derivados y activos sintéticos:** protocolos que derivan valor de otros activos. Algunos ejemplos son: Synthetix.
- **Mercados de predicción:** protocolos que permiten apostar por eventos o resultados y ganar. Algunos ejemplos son: Augur, Polymarket.

- **Inversiones:** dApps que facilitan las inversiones y la gestión de carteras. Ejemplos son: Token Sets, Zapper.
- **Loterías:** protocolos que distribuyen billetes de lotería y determinan los ganadores de forma descentralizada. Algunos ejemplos son: PoolTogether.
- **Seguros:** servicios de seguros y fondos de inversión descentralizados. Algunos ejemplos son: Nexus Mutual, Etherisc.
- **Crowdfunding:** servicios que permiten recaudar fondos para proyectos. Algunos ejemplos son: Gitcoin Grants.
- **Agregadores de rendimientos e interfaces multiprotocolo:** mejoran la experiencia del usuario y aumentan los beneficios al combinar varios protocolos en un solo producto. Algunos ejemplos son: yearn.finance, 1inch.

A pesar de que las dApps de DeFi utilizan una variedad de protocolos y modelos financieros, siempre comparten algunas características:

- **Sin custodia.** Para completar una operación, los servicios financieros tradicionales requieren que un tercero de confianza actúe como intermediario y tome posesión de los fondos. Los activos se almacenan en Smart Contracts en la blockchain para DeFi. Si no se cumplen ciertas condiciones, nadie más que el usuario puede controlar el movimiento de los fondos.
- **Sin permisos y sin límites.** Cualquier persona con una conexión a Internet puede utilizar los servicios DeFi porque la gran mayoría de los protocolos DeFi se construyen sin exigir ningún derecho para utilizarlos, y los Smart Contracts suelen ejecutarse en redes públicas de blockchain.
- **Autocontenido y autónomo.** Todas las funciones de DeFi se encapsulan en Smart Contracts, que se verifican y ejecutan en cadenas de bloques públicas. Los sistemas DeFi atraen a los usuarios para que lleven a cabo tareas críticas, como proporcionar liquidez a los grupos de intercambio o iniciar transacciones para liquidar préstamos sin garantía, ofreciendo incentivos financieros. Como resultado, los protocolos DeFi pueden prestar sus servicios de forma totalmente autónoma.
- **Es transparente y de código abierto.** Todo debería ser de código abierto, según el principio básico de DeFi. Cualquiera puede examinar el código fuente abierto en busca de fallos. Además, el público tiene acceso



a la información sobre el funcionamiento del sistema, lo que hace más difícil realizar alteraciones arbitrarias y sin previo aviso.

- **Altura de techo baja.** Las personas no tienen que hacer más trabajo porque todas las funciones se realizan a través de Smart Contracts. Esto significa que, una vez configurado el sistema, no debería haber costes relacionados con el funcionamiento continuo del servicio.
- **Dinámico.** Los pagos de intereses en DeFi pueden realizarse con la frecuencia que se necesite para minar un bloque (3-15 segundos), lo que es mucho más dinámico y conveniente para los usuarios que los pagos mensuales estándar.
- **Transaccional.** Las transacciones de la cadena de bloques son atómicas, lo que significa que cualquier operación se registrará en la cadena de bloques si y sólo si todas sus suboperaciones se completan con éxito. Una sola solicitud de red también puede contener varias transacciones a través de múltiples protocolos.
- De **naturaleza componible y modular.** Los protocolos pueden construirse unos sobre otros para mejorar su funcionalidad, lo que constituye una de las características más atractivas de DeFi. Los protocolos también pueden desmontarse y volverse a montar para obtener nuevos productos.

### Implicaciones crediticias

Para las empresas de servicios financieros, DeFi supone un cambio de juego. Actualmente, casi todas están relacionadas con los activos digitales. Sin embargo, los bancos, las compañías de seguros y otras empresas tradicionales están explorando las ventajas de los Smart Contracts y no pierden de vista el sector de DeFi. Ignorar esta tendencia podría dar lugar a una llamada de atención en el futuro, aunque creemos que todavía faltan algunos años para que esto ocurra, dada la infancia de DeFi.

Los clientes del sector de los servicios financieros pueden darse cuenta del valor de las soluciones basadas en blockchain y desviar parte de sus fondos a los bienes y servicios de la dApp. Aunque es posible que la mayoría de los clientes no estén preparados o dispuestos a utilizar productos basados en DeFi (como préstamos, empréstitos o cultivos de rendimiento), creemos que los bancos deberían considerar el uso de soluciones de Smart Contracts para complementar los productos y servicios existentes con el fin de aumentar la eficiencia, aprovechar nuevas fuentes de ingresos y atraer mejor a sus clientes.

## DeFi Lending

Los prestamistas tradicionales no corren peligro de conceder préstamos a través de la financiación descentralizada (DeFi), pero impedimentos como los requisitos de garantía y la volatilidad de las monedas digitales pueden superarse con el tiempo. Los sistemas tradicionales se verán alterados, pero solo cuando se eliminen las restricciones.

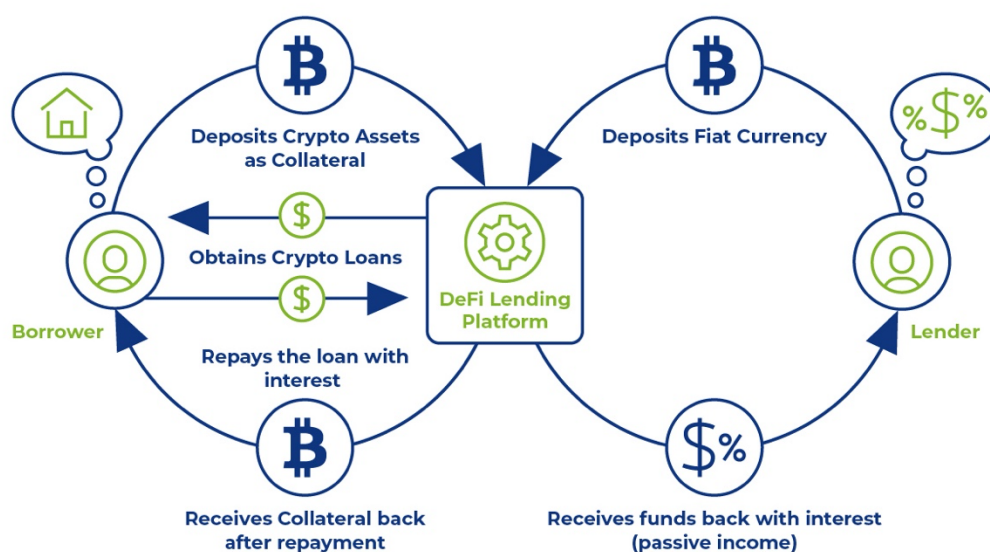


Ilustración 10: ¿Qué son los criptompréstamos?  
Fuente: (YIELD, 2021)

Los préstamos DeFi, que implican que un usuario deposite fondos en un protocolo, son similares a un típico depósito o inversión en efectivo que paga intereses con el tiempo. Los prestamistas no sólo reciben intereses por sus activos digitales, sino también un token de gobernanza o DAI como bonificación: COMP es otorgado por Compound, LEND es generado por Aave, y DAI es emitido por Maker. La tasa de interés del 3-5 por ciento para los préstamos es mejor que la de muchos bancos para los consumidores minoristas, pero puede no ser suficiente para justificar el riesgo siempre presente de la explotación de los Smart Contracts. Estas tasas, por otro lado, parecen ser bastante atractivas para los inversores de alto capital, fondos de cobertura o instituciones, especialmente cuando se aplican a stablecoins como USDT, USDC o DAI. Los préstamos también pueden ayudar a disminuir los riesgos de la volatilidad del mercado al permitir a los usuarios ganar dinero sin tener que operar (YIELD, 2021).

Las tasas de préstamo se ajustan con cada bloque de Ethereum, en su mayor parte. Los oráculos de precios ayudan a determinar el porcentaje óptimo

de rendimiento anual (APY), que varía para que el procedimiento funcione sin problemas. Los usuarios que prestan criptomonedas son recompensados con tokens específicos de la plataforma (cTokens para Compound y aTokens para Aave). Por ejemplo, si depositas 1 ETH en Compound, recibirás 50 tokens cETH. Estos tokens son utilizados por las plataformas para calcular sus intereses acumulados y son necesarios para canjear sus fondos.

## Implicaciones crediticias

El préstamo DeFi tiene el potencial de aumentar la liquidez de algunos activos digitales. Los poseedores de activos digitales más conocidos (como el bitcoin e incluso los NFTs) pueden diversificar sus carteras pignorando los activos digitales actuales para comprar otros nuevos. Como resultado, el préstamo DeFi puede ayudar a aumentar la liquidez en el ecosistema de activos digitales en su conjunto (S&P Global Ratings, 2021) .

Los préstamos y empréstitos con pago diferido no están exentos de riesgo. Creemos que, debido a la naturaleza frecuentemente colateralizada de las actividades, la volatilidad en la valoración de los activos digitales depositados como garantía podría traducirse en volatilidad en la valoración de los activos digitales adquiridos.

## Subsección: Últimas noticias (diciembre de 2021)

El statu quo de los préstamos DeFi se ha establecido. Aave y Compound, dos pesos pesados de la industria se han establecido como la principal alternativa para las personas que buscan prestar y tomar prestados los populares tokens DeFi. Maker, la compañía detrás de Dai, ha emitido ahora más de 3.000 millones de dólares en stablecoins, todo ello basado en el uso de Smart Contracts para préstamos sin confianza (Tasa DeFi, 2021) .

Las stablecoins se han convertido en activos aún más útiles en todos los ámbitos, ya que las empresas tratan de recompensar la liquidez temprana proporcionando a los prestamistas tokens de gobernanza. Yendo un paso más allá, los *automated yield aggregators* también están aprovechando las oportunidades de préstamo para permitir a los comerciantes depositar stablecoins y ganar las mejores tasas disponibles utilizando tácticas automatizadas. Yearn es el mejor ejemplo de esto, ya que permite a los usuarios depositar un token de su elección en una "Vault", que utiliza tácticas de préstamo probadas para poner el capital subyacente a trabajar.

Sin embargo, los prestamistas con aversión al riesgo deberían estar seguros de que los APY de DeFi siguen superando a las cuentas de ahorro normales, como demuestran los tipos indicados en nuestro gráfico de préstamos.

## Bonos digitales

Una vez que se aborden las barreras normativas, de cumplimiento y tecnológicas, los bonos digitales podrían ser un catalizador del cambio que no sólo reduzca los costes, sino que promueva la inclusión financiera.

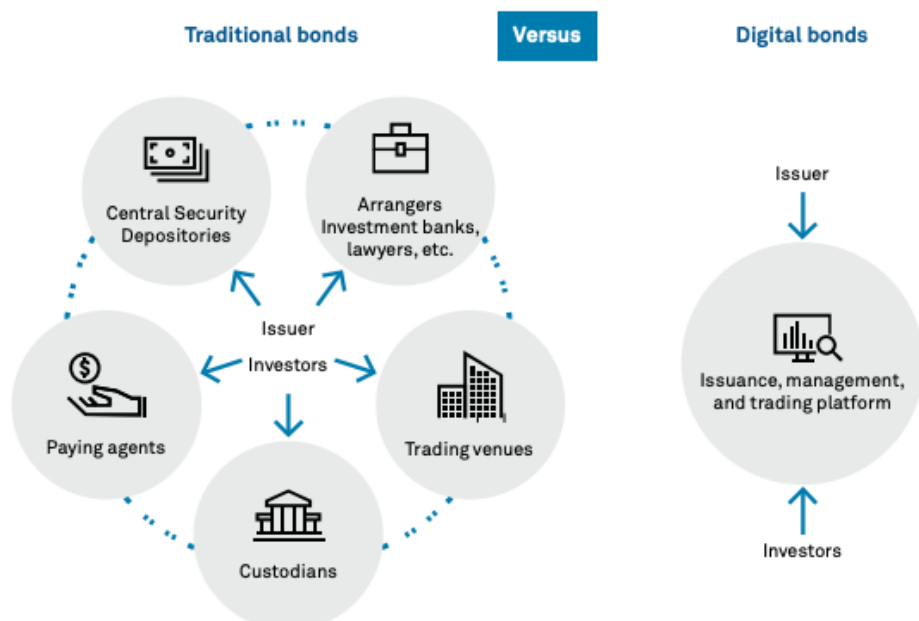


Ilustración 11: Los bonos digitales pueden ofrecer menor intermediación y mayor eficiencia  
Fuente: S&P Global Ratings

### ¿Qué son los bonos digitales?

Una fianza digital es un instrumento de garantía preparado en un sistema de fianza electrónica en línea y publicado en una plataforma de licitación en línea automatizada (por ejemplo, MERX, eSolutions) o suministrado por correo electrónico, como definición de trabajo. Además, debe cumplir los tres criterios de umbral identificados por el SAC para cualquier fianza digital genuina:

1. Integridad del contenido: Garantías de que el documento recibido es el mismo que se ejecutó, sin cambios ni alteraciones.
2. Acceso seguro: Sólo tienen acceso al documento quienes están autorizados a leerlo y/o descargarlo.
3. Verificabilidad / Exigibilidad: Garantiza que el documento fue realizado correctamente por las partes nombradas y que es legalmente exigible.

Los procesos de seguridad inherentes al documento garantizan que el bono digital ha sido firmado, sellado y emitido por el firmante, y que no ha sido manipulado.

Los sistemas descentralizados se utilizan para construir y gestionar vínculos digitales. Al haber menos intermediarios, permiten a los emisores obtener financiación desintermediada de forma más eficiente que los bonos normales. Los bonos digitales pueden ofrecer potencialmente un mayor grupo de inversores, así como mejores precios y una liquidación instantánea.

Ciertas características deben estar presentes en los vínculos digitales. Los documentos legales verificables y ejecutables deben respaldar las conexiones digitales. La mayoría de las veces, estos documentos están estandarizados como parte de la oferta de la plataforma de emisión. La gestión del instrumento también debe ser segura, lo que a menudo se consigue utilizando la tecnología blockchain.

El objetivo de los bonos digitales es hacerlos más ligeros y accesibles. En comparación con los bonos tradicionales, uno de los objetivos clave de la emisión digital es facilitar el proceso de emisión. El ahorro de costes, la mayor seguridad, la mejora de la trazabilidad y el aumento de la eficiencia de las transacciones podrían ser ventajas para los emisores. Los emisores existentes y los nuevos podrían beneficiarse de los bonos digitales al poder captar capital a un coste inferior al de los productos intermediados y extrabursátiles.

	<b>Physical bonds</b>	<b>Digital bonds</b>
<b>Time to market</b>	Few weeks	Few hours to less than one week assuming the use of dedicated platforms
<b>Diversification of investors' base</b>	Global	Access to new class of investors
<b>Credit risk</b>	Similar; the risk taken by investors is related to the default of the issuer/sponsor of the bond	Similar; the risk taken by investors is related to the default of the issuer/sponsor of the bond
<b>Trading</b>	Electronic and over-the-counter, which could create some inefficiencies	Electronic and more efficient
<b>Recourse mechanisms</b>	Can be lengthy and inefficient	Efficient if based on smart contract

*Tabla 2: Bonos Diitales y Físicos Compared  
Fuente: S&P Global Ratings*

Los bonos digitales pueden alterar la financiación de las empresas y dar acceso a una nueva clase de inversores.

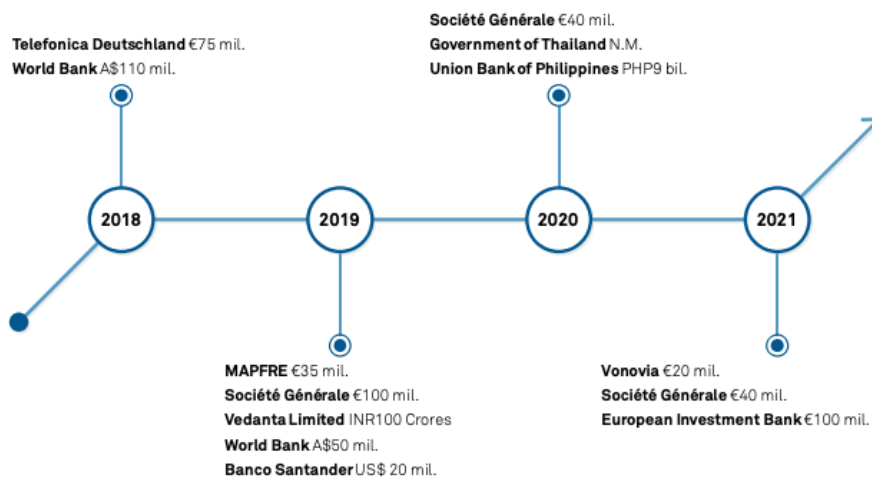


Gráfico 6: Emisiones recientes de bonos digitales  
Fuente: S&P Global Ratings

## Regulación de los activos digitales

Los reguladores se están haciendo más eco de los activos digitales, lo cual es comprensible dado que el cambio revolucionario ya está en marcha y el negocio no está esperando a que los responsables políticos se pongan al día.

Las áreas clave en las que debe centrarse la regulación son principalmente 5: protección del consumidor, lucha contra el blanqueo de capitales/KYC, impuestos, estabilidad financiera y normas sobre valores - Manipulación del mercado.

La cuestión de si es necesario o no regular los criptoactivos, así como la forma de hacerlo, ha suscitado un acalorado debate en los últimos meses. El G20 ha pedido al Consejo de Estabilidad Financiera que informe sobre su trabajo global en materia de activos digitales. Según la evaluación del FSB, ahora no hay riesgo de estabilidad financiera, pero se requiere una supervisión continua. En su plan de acción de fintech de marzo de 2018, la Comisión Europea cubrió los criptoactivos, destacando su potencial económico y señalando que la legislación de la UE contra el blanqueo de dinero aborda las preocupaciones sobre el blanqueo de dinero y la financiación del terrorismo. A petición del Ministerio de Finanzas francés, Landau y Genais (2018) investigaron los mercados de criptoactivos y concluyeron que probablemente es demasiado pronto para regular sistemáticamente los criptoactivos. En su lugar, abogaron por limitar la exposición de los intermediarios financieros tradicionales a los criptoactivos. La coalición gubernamental alemana tiene previsto plantear una estrategia para restringir la explotación del blockchain y establecer un marco jurídico para las criptomonedas y los tokens a escala mundial y europea.

La expansión del negocio de los activos digitales, así como la proliferación de los usos de la tecnología subyacente del blockchain, presenta una serie de ventajas, entre ellas una mayor eficiencia, transparencia y, quizás, un acceso más igualitario a una nueva clase de activos. Los consumidores, los inversores y los emisores corren el riesgo de los activos digitales y los avances tecnológicos que los hacen posibles. ¿Cómo deben tratar las autoridades la plétora de activos digitales que se están generando a una velocidad vertiginosa?

El intermediario, que en los servicios financieros tradicionales son las entidades que verifican o intermedian las transacciones, queda eliminado de hecho por blockchain. El negocio de los servicios financieros tradicionales -y, sobre todo, los reguladores- no se sienten cómodos con la "eliminación del intermediario". Las mentalidades reguladoras se preocupan por salvaguardar el mercado, así como al consumidor o inversor subyacente. Cuando no hay intermediarios, no hay un parche, una entidad única a la que recurrir para curar o detener un problema cuando el mercado requiere ayuda. En un sistema sin intermediarios tradicionales, las autoridades deben ahora averiguar cómo proteger eficazmente los mercados y las personas.

### Regulación basada en principios

La regulación basada en principios hace exactamente lo que dice en la lata: establece principios dentro de la ley que salvaguardan a los consumidores y a los inversores a la vez que proporcionan límites regulatorios claros. Las regulaciones basadas en principios se redactan con un alto nivel de generalidad para maximizar la flexibilidad; se centran en objetivos o resultados más que en conductas específicas; utilizan una terminología cualitativa más que cuantitativa; y pueden complementarse con otras normas y directrices. Pueden ser más fáciles, más flexibles y permitir una mayor supervisión y cooperación en comparación con la regulación tradicional basada en normas. Aunque las regulaciones basadas en normas son preferibles en algunas situaciones, como la protección de los inversores o de los consumidores, las leyes basadas en principios han demostrado ser especialmente útiles en la regulación financiera de campos que evolucionan rápidamente, como la legislación sobre derivados de la CFTC (Netram, Packard, Hayes y Fingerhut, 2021) .

Clasificación de los activos digitales: centrarse en sus funcionalidades fundamentales para establecer quién puede controlar mejor el activo; salvaguardias para el consumidor y el inversor; y transparencia: garantizar que un consumidor o inversor de activos digitales entienda lo que está comprando o invirtiendo.

## Regulación global

¿Qué estrategia adoptan las autoridades en este mercado en rápida evolución y desarrollo? Desgraciadamente, la respuesta varía según el lugar donde se viva.

El Reino Unido, Suiza y Gibraltar, por ejemplo, tienen reguladores financieros de "ventanilla única" que supervisan los mercados de criptomonedas. Este tipo de legislación se considera un método "amigable" para la regulación de las criptomonedas, ya que aporta estructura y claridad a los que están en el negocio. Tanto la Autoridad de Supervisión de los Mercados Financieros de Suiza (FINMA) como la Autoridad de Conducta Financiera del Reino Unido (FCA) proporcionan un marco regulador para ciertos componentes de los mercados de criptomonedas, que son regulados por un único regulador.

Varios organismos reguladores de distintos países se han asociado. La Autoridad de Servicios Financieros de Japón, por ejemplo, está colaborando con la Asociación Japonesa de Intercambio de Moneda Virtual para supervisar la actividad relacionada con los activos digitales. Las normas tradicionales de cumplimiento de AML/CFT, así como la categorización y designación de diferentes tipos de criptoactivos a efectos de información fiscal, están cubiertas por los regímenes reguladores existentes en Japón para las criptomonedas (Netram, Packard, Hayes y Fingerhut, 2021) .

Mientras varios gobiernos establecen marcos legales para las criptomonedas, algunos han tomado medidas más drásticas y de mayor alcance para abordar este negocio de rápido crecimiento. China acaba de declarar ilegales todas las transacciones de criptodivisas y prohibir la minería de criptomonedas. Dada la ambición de China de tener una economía dominada por el Estado y la naturaleza distribuida de las criptomonedas, que es eficaz debido a su columna vertebral descentralizada y sin fronteras, la medida del gobierno chino no sorprendió a la industria. Otros países, como El Salvador, que se convirtió en el primer país en reconocer el Bitcoin como dinero legal, han adoptado una postura considerablemente más amigable con la criptodivisa.

Muchos marcos legales para las criptomonedas, incluido el de Estados Unidos, se sitúan entre la aceptación absoluta y la prohibición oficial, con más de 10 autoridades reguladoras que supervisan las actividades relacionadas con las criptomonedas.



## Políticas para garantizar la estabilidad macrofinanciera

<b>Normas, supervisión y datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los reguladores nacionales deben dar prioridad a la implementación de normas globales aplicables a los criptoactivos</li> <li>• Los reguladores deben controlar los riesgos de los criptoactivos, especialmente en las áreas de importancia sistémica</li> <li>• La coordinación entre los reguladores nacionales es clave para una aplicación efectiva y un menor arbitraje regulatorio</li> <li>• Los reguladores deben abordar las lagunas de datos y supervisar el ecosistema de las criptomonedas para tomar mejores decisiones políticas</li> </ul>
<b>Stablecoins</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La normativa debe ser proporcional al riesgo y estar en consonancia con la de las stablecoins mundiales</li> <li>• Es necesario coordinar la aplicación de las recomendaciones en los ámbitos de mayor riesgo, la mejora de la divulgación, la auditoría independiente de las reservas, las normas de idoneidad para los administradores de redes y los emisores, etc.</li> </ul>
<b>Gestión de los riesgos macrofinancieros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover políticas de desdolarización, incluyendo la mejora de la credibilidad de la política monetaria; una posición fiscal sólida; medidas legales y regulatorias eficaces; y la implementación de monedas digitales del banco central</li> <li>• Es necesario reconsiderar las restricciones a los flujos de capital en cuanto a su eficacia, supervisión y aplicación</li> </ul>

*Cuadro 3: Principales recomendaciones políticas del FMI  
Fuente: Elaboración del personal del FMI*

### Normas, supervisión y datos

Para mitigar las amenazas a la estabilidad financiera, se necesitan normas sólidas y acordadas a nivel mundial. Los reguladores deben utilizar los instrumentos existentes para regular el riesgo y construir un marco flexible para los criptoactivos en los casos en que aún no se hayan desarrollado normas. En varios países, las crecientes consecuencias sistémicas de los criptoactivos pueden requerir una rápida intervención gubernamental. Los reguladores deben centrarse en las áreas de riesgo agudo, como las carteras, los intercambios y las

exposiciones de las instituciones financieras, utilizando las medidas actuales y las normas internacionales.

Las autoridades deben garantizar que el sistema de regulación sea lo suficientemente adaptable para acomodar futuros cambios en las normas internacionales. Deberían aplicarse remedios provisionales, como advertencias explícitas a los consumidores y programas de educación de los inversores, especialmente en las zonas donde la adopción de las criptomonedas ha sido rápida, como en varios mercados emergentes y naciones en desarrollo.

Las autoridades nacionales deben mejorar la supervisión transfronteriza y la colaboración en la aplicación de la ley.

### Stablecoins

En los acuerdos de stablecoin, hay algunas áreas de alto riesgo que requieren una rápida atención. La protección de los consumidores, la estabilidad financiera, la integridad del mercado y de las finanzas, y la resiliencia operativa y cibernética pueden verse comprometidas por una serie de tareas, como la gestión de las reservas, la administración y gobernanza de la red, la custodia y los servicios de intercambio. Para reflejar la creciente dependencia de las plataformas digitales y los diversos tipos de tecnología de libro mayor distribuido, las autoridades deben considerar medidas como el aumento de los requisitos de divulgación, la auditoría independiente de las reservas, las normas de idoneidad para los administradores y emisores de la red, y las normas en torno a la mejora de la resiliencia operativa y cibernética. Las stablecoins deberían tener obligaciones regulatorias que reflejen su riesgo sistémico, con leyes que se equiparen a las de las organizaciones tradicionales que ofrecen productos similares (por ejemplo, depósitos bancarios, pagos digitales, fondos del mercado monetario, etc.).

### Gestión de los riesgos macrofinancieros

Se necesitan fuertes medidas macroeconómicas para revertir o evitar la dolarización, pero pueden no ser suficientes en sí mismas. Los criptoactivos no influyen por sí solos en los procesos económicos que conducen a una mayor dolarización o al uso internacional de las monedas. Sin embargo, los avances tecnológicos del ecosistema de criptomonedas, en particular las stablecoins, pueden reforzar los incentivos para la sustitución de monedas y activos y facilitar su adopción. Como resultado, ya no se toleran los errores políticos (Fondo Monetario Internacional (FMI), 2020) . Los países que buscan evitar la dolarización necesitarán aumentar la credibilidad de la política monetaria, proteger la independencia del banco central y mantener una posición fiscal

estable, así como medidas legislativas y regulatorias eficaces para desalentar el uso de moneda extranjera. Del mismo modo, aunque la simple introducción de monedas digitales del banco central no cambia automáticamente los incentivos para mantener las monedas extranjeras, pueden ayudar a minimizar la dolarización si responden a una necesidad de mejores sistemas de pago.

Varios países han emprendido programas similares para modernizar sus sistemas de pago, aprovechando los recientes avances de la tecnología digital y permitiendo los pagos inmediatos en moneda local.

En una era digital, es necesario replantear las restricciones al flujo de dinero, especialmente a través de las normas de stablecoin. Cuando el valor se transmite en nuevas plataformas que no están restringidas por los métodos convencionales de gestión de los flujos de capital, puede resultar más difícil aplicar los mecanismos de regulación establecidos para regir los flujos de capital (Fondo Monetario Internacional (FMI), 2021) . La regulación, el seguimiento, el control y la aplicación de las medidas de gestión de los flujos de capital plantean problemas a nivel jurisdiccional debido a la forma en que las empresas privadas organizan o deslocalizan sus actividades. Para hacer frente a las dificultades tecnológicas, jurídicas, reglamentarias y de supervisión, se requiere la colaboración y cooperación transfronterizas. La autoridad de acogida, donde las stablecoins se utilizan más ampliamente, debe ser alentada a formar una estrecha relación de trabajo con el regulador de origen, que gestiona las reservas de stablecoins.

## Importantes hitos normativos

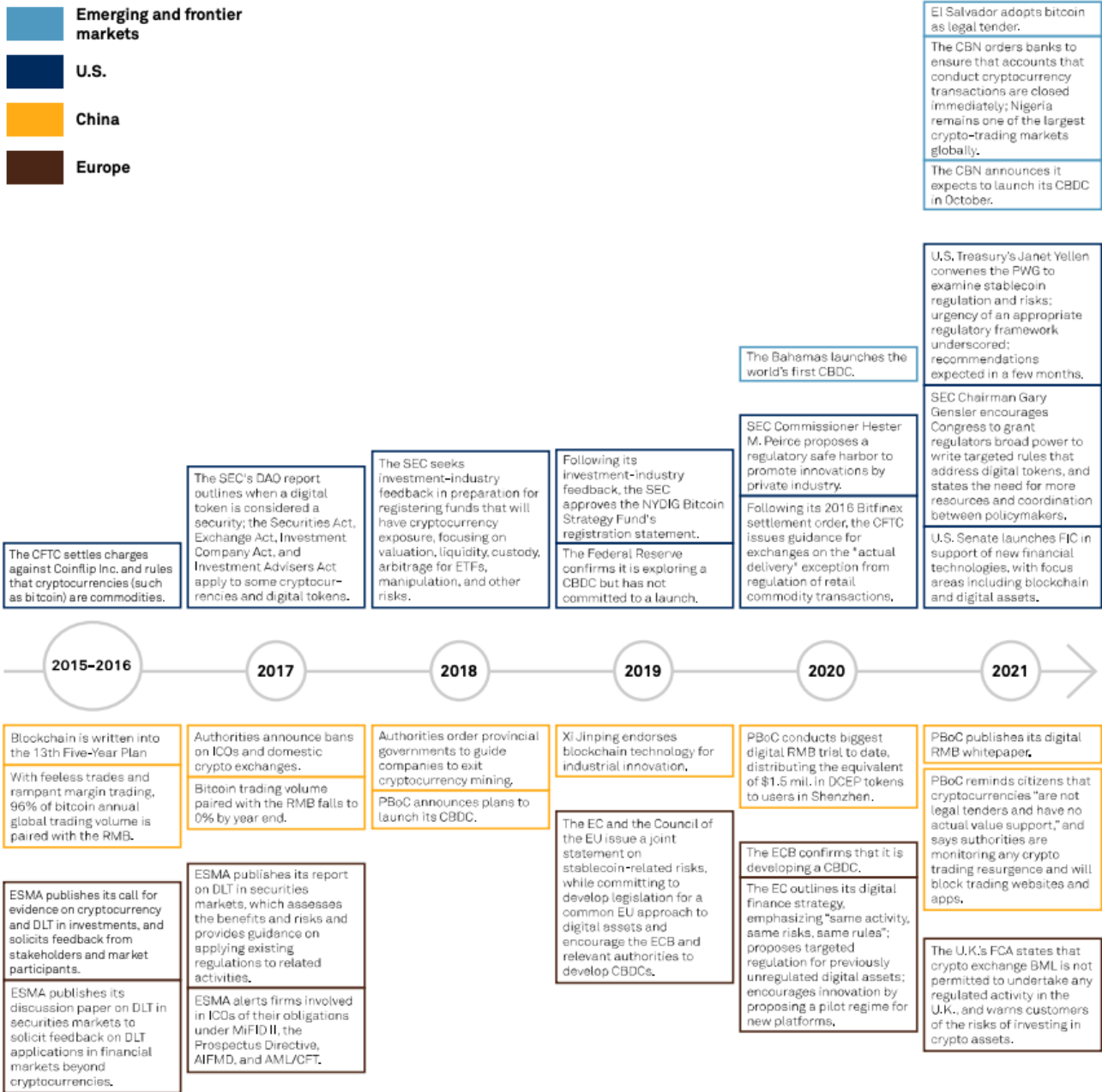


Gráfico 7: La digitalización de los mercados: Los desarrollos políticos y regulatorios se están acelerando  
Fuente: (S&P Global Ratings, 2021)

## Medio ambiente, social y gobernanza (ESG)

Los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) son normas relativas a las operaciones de una empresa que los inversores han empezado a utilizar para descartar posibles inversiones que tengan consecuencias negativas (en función de los criterios), o para modificar los criterios para realizar nuevas inversiones de manera que sean coherentes con los criterios ASG (Investopedia, 2021) . Algunos ejemplos de consideraciones medioambientales son el consumo de energía y la contaminación de una empresa. Los criterios sociales suelen analizar la forma en que una empresa gestiona sus conexiones, ya sea con clientes y proveedores o entre su personal. Las cuestiones de gobernanza suelen girar en torno a la transparencia de una empresa, la composición de su consejo de administración y la responsabilidad de éste por las promesas que hace a sus accionistas. La popularidad de los ASG está creciendo a la par que la de los criptoactivos.

Cuando un inversor selecciona posibles inversiones utilizando un conjunto de directrices socialmente conscientes para las actividades de una empresa, esto se conoce como inversión ESG y es ahora mismo uno de los principales objetivos en los que se centran todas las empresas. Los criterios medioambientales examinan cómo se comporta una empresa como administradora del medio ambiente. Los criterios sociales se centran en el trato con los empleados, los proveedores, los clientes y las comunidades. La gobernanza abarca el liderazgo de la empresa, la composición del consejo de administración, la alineación de las partes interesadas y los derechos de éstas. La inversión ASG tiene numerosas ventajas que no se pueden enfatizar. Ha cambiado radicalmente la atención de los inversores y los ejecutivos para considerar otros factores además de la rentabilidad y los beneficios. Ha dado lugar a una diversidad mucho mayor en los consejos de administración de las empresas, así como a la posibilidad de que muchos inversores ordinarios elijan inversiones que estén en consonancia con sus principios.

El Mining consume mucha energía. Sin embargo, la tecnología de libro mayor distribuido (DLT), en su esencia, promete una mayor transparencia y eficiencia, así como la accesibilidad a los productos financieros para los no bancarizados. El consumo de energía es sólo un aspecto de un mosaico mucho más amplio de aspectos medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG) (S&P Global Ratings, 2021) .



Gráfico 8: Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU  
Fuente: ISGlobal

Aunque tanto los ASG como los criptoactivos han crecido en popularidad por sí mismos, los inversores todavía tienen que ver vínculos significativos entre ambos (DeWaal, Hennion, Robson y Yacker, 2021)

## Medio ambiente

Con la creciente atención a la lucha contra el cambio climático, el uso de energía de Bitcoin y otras criptomonedas ha sido objeto de un examen minucioso.

### Uso de la energía

La preocupación por el cambio climático ha hecho que se preste atención a la gran cantidad de energía que se necesita para minar varias criptomonedas. Debido a la preocupación por el cumplimiento de los objetivos del cambio climático, China prohibió recientemente las actividades de minería de criptomonedas en Mongolia Interior, e Irán también tomó medidas contra la minería después de que los apagones devastaran su red eléctrica en Teherán. Una sola transacción de bitcoin emite la misma cantidad de carbono que 680.000 transacciones con Visa o 51.210 horas viendo YouTube. Según el Índice de Consumo Eléctrico de Bitcoin de Cambridge, la energía que pierden los dispositivos domésticos enchufados pero inactivos en Estados Unidos podría alimentar el *mining* de bitcoins durante 1,8 años (Aratani, 2021).

### Prueba del creciente atractivo medioambiental de la estaca

El modelo Proof of Work (POW), empleado por la gran mayoría de las criptomonedas, es un mecanismo de consenso que exige a los ordenadores que resuelvan complicados problemas matemáticos y que, además, utiliza mucha electricidad. Ethereum ha revelado recientemente que tiene la intención de cambiar a una arquitectura Proof of Stake (POS), que permite validar las

transacciones en bloque en función de la cantidad de monedas que tenga un minero. Las transacciones pueden procesarse con la misma cantidad de energía que una red informática tradicional, ya que no requiere minería. Según la Fundación Ethereum, si la migración a POS tiene éxito, el consumo de energía de Ethereum podría reducirse hasta en un 99,95% (Lau Y. , 2021) . En teoría, un Ethereum POS podría consumir tan solo 2,62 megavatios al año, en comparación con los 5,13 gigavatios anuales que se calcula que se utilizan ahora para minar Ethereum en su modelo POW.

### Minería de energía verde

La minería con energía verde también se está haciendo más popular para reducir las emisiones de carbono del modelo de minería POW. El "Consejo de Minería de Bitcoin" fue fundado recientemente en un intento de estandarizar los informes de energía con el fin de cuantificar con precisión la cantidad de minería de bitcoin que se alimenta de fuentes de energía renovables (Hajric, 2021) . Según datos de una encuesta reciente, más del 75% de los mineros emplean alguna forma de energía renovable, sin embargo, las energías renovables sólo representan el 39% del total de la energía utilizada en la minería de criptomonedas.

### Social

Las criptomonedas se crearon en parte para ser descentralizadas y facilitar asociaciones que las monedas e inversiones tradicionales no podían. Se esperaba que millones de personas, muchas de las cuales no podían acceder con anterioridad a los servicios financieros o bancarios, se beneficiaran del uso de blockchain para validar las transacciones en lugar de depender de la vigilancia del gobierno. Los reguladores gubernamentales han aumentado su vigilancia de las redes descentralizadas como resultado del crecimiento de las criptodivisas en todo el mundo, al tiempo que reconocen que las criptodivisas han llegado para quedarse.

### Derechos humanos

La prohibición de la minería de criptomonedas en China se produce en un momento en que el país se enfrenta a un mayor escrutinio por las supuestas violaciones de los derechos humanos en la provincia de Xinjiang, donde se extrajo aproximadamente el 20% del nuevo bitcoin; China ha negado las acusaciones (Stone Fish, 2021) . En julio de 2020, más de 190 organizaciones instaron a las empresas del sector de la confección a poner fin a las relaciones con los proveedores que se abastecieran de materiales procedentes de Xinjiang, alegando la preocupación por los supuestos trabajos forzados y otras violaciones de los derechos humanos.

## Bancarizar a los no bancarizados

Varios de los impedimentos de los servicios financieros pueden superarse con la tecnología blockchain y las criptomonedas. A diferencia de la banca tradicional, que requiere una ubicación física para realizar al menos ciertos tipos de transacciones, cualquier persona con un smartphone o un portátil y una conexión a Internet puede acceder a las criptomonedas (Grupo Bank4YOU, 2018) . Además, las tarifas de las transacciones de bitcoin suelen ser más bajas que el coste de las transferencias de dinero coordinadas por intermediarios en ciertas partes del mundo. Gracias a la seguridad de las redes blockchain, las transacciones financieras pueden realizarse de forma rápida y eficaz sin la participación de ningún intermediario para los pagos y las transferencias transfronterizas (Spilka, 2020) . También vale la pena señalar que muchos de los problemas sistémicos que impiden a las personas utilizar los servicios financieros no pueden resolverse mediante el uso de la criptomoneda. Por ejemplo, muchas personas no bancarizadas afirman que simplemente no tienen suficiente dinero para crear una cuenta o que no creen tener necesidad de una (Fanusie, 2021) .

## *The Metaverse* y los NFTs

Los tokens no fungibles (NFT) son activos digitales que, al igual que otros activos digitales, son confirmados por la cadena de bloques y están diseñados para proporcionar a los compradores una prueba tanto de la validez como de la propiedad del activo subyacente. Como se ha visto en la venta de 69,3 millones de dólares de arte digital de Mike Winkelmann, o "Beeple", los NFT se están utilizando ahora para demostrar la propiedad o los derechos de otros activos digitales, así como los físicos. El "metaverso", un híbrido de los mundos físico y digital alberga estos activos. Se trata de la "nueva economía de los mundos virtuales basados en blockchain", en la que se pueden comprar y vender terrenos, edificios, avatares e incluso nombres como NFT por cientos de miles de dólares.

A pesar de que las NFT han comenzado a penetrar en numerosos ámbitos culturales, incluidos el arte y el entretenimiento, es probable que se adapten y comprendan más fácilmente en la industria de los videojuegos (Nasdaq - Colaboradores invitados, 2021) . Los NFT sirven como un libro de contabilidad digital permanente en la comunidad de los juegos, demostrando la propiedad de personajes específicos u otra propiedad digital en el juego.

## Gobernanza

El auge de las criptomonedas ha dado lugar a una serie de nuevas empresas que compiten por un trozo del pastel. La gobernanza de las empresas



de criptomonedas empezará a ser el centro de atención a medida que los participantes institucionales, como los bancos, los fondos de cobertura y otras organizaciones financieras, entren en la carrera. Además, la demanda de profesionales técnicos altamente cualificados tanto en blockchain como en criptomoneda aumentará la atención educativa para garantizar que las personas interesadas en adquirir las habilidades necesarias para trabajar en el área de las criptomonedas tengan una oportunidad equitativa.

## Diversidad

Diversity in Blockchain, una organización sin ánimo de lucro publicó un primer estudio hacia finales de 2019 en el que se exponía la falta de diversidad en las industrias de blockchain y criptomonedas. El número de empleo femenino en la industria, que incluye a desarrolladores, inversores y curiosos casuales, suele oscilar entre el 4% y el 6%, sin embargo, en 2019, el compromiso de la comunidad Bitcoin por género alcanzó el 90% de hombres y el 10% de mujeres (Joseph, 2019).

Los participantes de la industria han formado muchos grupos orientados a la diversificación del espacio para abordar esta cuestión. Las mujeres y las personas de color que quieren aprender más sobre el sector de la criptomoneda o participar en él pueden encontrar ayuda en organizaciones como Diversity in Blockchain, The NYC Blockchain Center, Women in Blockchain, National Policy Network of Women of Color in Blockchain y otras. Casi de forma unánime, los defensores de la educación la consideran vital para promover la inclusión, haciendo hincapié en que los veteranos de la industria pueden ayudar a impulsar el cambio asegurando que la información esté ampliamente disponible.

## Puntos clave de ESG

La "S" de "ESG" está en el centro de la promesa de inclusión financiera de las finanzas descentralizadas. Blockchain puede proporcionar un registro transparente, fiable y rastreable de las transacciones. La transparencia y la trazabilidad se basan en los protocolos y códigos que sustentan las aplicaciones y los activos digitales.

El impacto medioambiental de la minería de criptomonedas es muy debatido. La cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero de la minería de bitcoins depende de la fuente de energía. Los enfoques y marcos normativos desarticulados aumentan los riesgos de blanqueo de dinero y podrían favorecer el fraude y la evasión fiscal. La tecnología puede ser vulnerable a ataques y a una codificación deficiente.



## Referencias

- Aratani, L. (27 de febrero de 2021). La electricidad necesaria para minar bitcoin es más que la utilizada por "países enteros". *The Guardian*.
- Arner, D., Auer, R., & Frost, J. (Otoño de 2020). Stablecoins: riesgos, potencial y regulación. *Banco de España: Revista de Estabilidad Financiera*(39).
- Grupo Bank4YOU. (01 de junio de 2018). *Cryptocurrencies - the perfect solution for unbanked people*. Obtenido de Bank4YOU: <https://medium.com/@Bank4youGroup/cryptocurrencies-the-perfect-solution-for-unbanked-people-55a4baab9bd>
- Boukhalfa, S. (noviembre de 2019). *Prescouter*. Obtenido de ¿Cuáles son las desventajas de las criptodivisas?: <https://www.prescouter.com/2019/11/disadvantages-of-cryptocurrencies/>
- Brening, C., Accorsi, R., & Müller, G. (29 de mayo de 2015). *Análisis Económico del Lavado de Dinero Respaldo por Criptomonedas*. Obtenido de ECIS 2015 Completed Research Papers: [https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=ecis2015\\_cr](https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=ecis2015_cr).
- Chirag. (20 de octubre de 2021). *Guía para principiantes sobre qué es la financiación descentralizada (DeFi)*. Recuperado el noviembre de 2021, de Appinventiv: <https://appinventiv.com/blog/decentralized-finance-defi-guide/>
- Ciobanu, M. (14 de julio de 2021). *DeFi in a Nutshell*. Recuperado el noviembre de 2021, de The Paypers: Insights into Payments and Beyond: <https://thepappers.com/expert-opinion/defi-in-a-nutshell--1250375>
- Tasa DeFi. (30 de noviembre de 2021). *Tipos de interés de criptompréstamos para noviembre de 2021*. Recuperado el Noviembre de 2021, de DeFi Rate: <https://defirate.com/lend/>
- Deloitte. (2016). *Qué es una cadena de bloques?*
- Demertzis, M., & Wolff, G. B. (septiembre de 2018). El potencial económico y los riesgos de los cryptoactivos: ¿es necesario un marco regulatorio? *Bruegel*(14).
- DeWaal, G., Hennion, C., Robson, N., & Yacker, A. (15 de julio de 2021). *Crypto, Meet ESG; ESG, Meet Crypto*. Obtenido de Katten: <https://katten.com/crypto-meet-esg-esg-meet-crypto>
- Revista Europea de Negocios. (16 de octubre de 2021). *European Business Review*. Obtenido de Major Pros and Cons of Cryptocurrency in 2021: <https://www.europeanbusinessreview.com/major-pros-and-cons-of-cryptocurrency-in-2021/>
- Fanusie, Y. (01 de enero de 2021). Deja de decir que quieres bancarizar a los no bancarizados. *Forbes*.
- Hajric, V. (10 de junio de 2021). *El Consejo de Minería de Bitcoin debuta mientras aumenta la reacción energética*. Obtenido de Bloomberg:

- <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-06-10/bitcoin-mining-council-makes-debut-as-energy-backlash-increases>
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2020). *El dinero digital a través de las fronteras: Macro-Financial Implications*. Washington, DC: Documento de política del FMI 2020/050.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2021). *El auge del dinero digital - Un plan estratégico para seguir cumpliendo el mandato del FMI*. Washington, DC: Documento de política del FMI 2021/054.
- Fondo Monetario Internacional. (Octubre de 2021). *The Crypto Ecosystem and Financial Stability Challenges*. Recuperado el noviembre de 2021, de International Monetary Fund: <file:///Users/mikehope5/Downloads/ch2.pdf>
- Investopedia. (2021). *Criterios ambientales, sociales y de gobierno (ESG)*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/e/environmental-social-and-governance-esg-criteria.asp>.
- Joseph, S. (23 de diciembre de 2019). *Estado de la Diversidad y la Inclusión en Blockchain*. Obtenido de <https://static1.squarespace.com/static/5a7f13828a02c7e2df8e6c68/t/5e00f58ccf118b46b6fbd32c/1577121230490/The+State+of+Diversity+and+Inclusion+in+Blockchain.pdf>
- Keracheva, E. (04 de marzo de 2021). *CCM*. Obtenido de Ventajas y desventajas de las criptomonedas: <https://ccm.net/faq/75869-advantages-and-disadvantages-of-cryptocurrency>
- Lau, K. (noviembre de 2020). *Fichas no fungibles: A Brief Introduction and History*. Recuperado el Noviembre de 2021, de Crypto: Crypto.com
- Lau, Y. (27 de mayo de 2021). El fundador de Ethereum, Vitalik Buterin, dice que el tan esperado cambio a "proof-of-stake" podría resolver los problemas medioambientales. *Fortune*.
- Malmo, C. (01 de noviembre de 2017). *Una transacción de Bitcoin consume tanta energía como la que usa tu casa en una semana*. Obtenido de Vice: [https://motherboard.vice.com/en\\_us/article/ywbbpm/bitcoin-mining-electricity-consumption-ethereum-energy-climate-change](https://motherboard.vice.com/en_us/article/ywbbpm/bitcoin-mining-electricity-consumption-ethereum-energy-climate-change)
- Ceca. (13 de octubre de 2021). *MintLife Intuit*. Obtenido de 8 Pros y Contras de Bitcoin: <https://mint.intuit.com/blog/investments/pros-and-cons-of-bitcoin/>
- Murray, D., & Thul, J. (febrero de 2021). *The Pros and Cons of Cryptocurrency Investment*. Obtenido de Infocus - Macro Comment.
- Nasdaq - Colaboradores invitados. (08 de Julio de 2021). *NFT y el juego: ¿Una pareja hecha en el cielo?* Obtenido de Nasdaq: <https://www.nasdaq.com/articles/nfts-and-gaming%3A-a-match-made-in-heaven-2021-07-08>
- Netram, M., Packard, L., Hayes, R., & Fingerhut, H. (11 de noviembre de 2021). *Regulating Digital Assets: Fitting a Square Peg in a Round Hole*. Recuperado el Noviembre de 2021, de Tony Blair Institute for Global Change:

<https://institute.global/policy/regulating-digital-assets-fitting-square-peg-round-hole>

S&P Global Ratings. (16 de septiembre de 2021). *Digitalización de los mercados: Framing the Emergin Ecosystem*. Recuperado el noviembre de 2021, de S&P Global Ratings:

[https://www.spglobal.com/\\_assets/documents/ratings/research/100494872.pdf](https://www.spglobal.com/_assets/documents/ratings/research/100494872.pdf)

Sarmah, S. S. (2018). Entendiendo la tecnología Blockchain. *Puerta de la investigación*.

Sharma, R., & Perez, Y. (13 de junio de 2021). *Investopedia*. Obtenido de Bitcoin has a Regulation Problem: <https://www.investopedia.com/news/bitcoin-has-regulation-problem/>

Spilka, D. (17 de marzo de 2020). *Blockchain y los no bancarizados: Los cambios que se avecinan en las finanzas mundiales*. Obtenido de IBM Supply Chain and Blockchain Blog: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2020/03/blockchain-and-the-unbanked-changes-coming-to-global-finance/>

Stone Fish, I. (19 de febrero de 2021). La minería de Bitcoin es grande en China. Why Investors Should Worry. *Barron's*.

The Economic Times. (22 de octubre de 2021). *The Economic Times*. Obtenido de Cryptocurrency is gaining worldwide acceptance, here are 5 reasons why: <https://economictimes.indiatimes.com/markets/cryptocurrency/cryptocurrency-is-gaining-worldwide-acceptance-here-are-5-reasons-why/articleshow/87209465.cms?from=mdr>

RENDIMIENTO. (2021). *Guía de préstamos y empréstitos DeFi*. Obtenido de YIELD: <https://www.yield.app/post/defi-lending-and-borrowing-guide>

