

# ¿LA MEJOR OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN EN LA ACTUALIDAD?

## CRIPTOACTIVOS Y SU DISRUPCIÓN CON LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN

The best investment opportunity nowadays? Cryptoassets and their disruption with blockchain technology



### GABRIEL MARTINEZ BENDEZÚ

Gestor de RRHH en CFG Copeinca

[a20155927@pucp.edu.pe](mailto:a20155927@pucp.edu.pe)

Licenciado de Gestión y Alta Dirección de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Con más de dos años de experiencia en el sector industrial. Actualmente laborando en el área de Gestión Humana en CFG Copeinca. Apasionado por los mercados financieros y estrategias de inversión por medio del análisis técnico y fundamental.

### RESUMEN

En los últimos años, la capitalización de mercado de las criptomonedas ha ido creciendo de forma exponencial. Si bien es cierto que es un mercado muy volátil, a largo plazo ha seguido una tendencia alcista que supera a los retornos que se pueden tener en otros activos de inversión. Por tanto, ¿qué tipos de análisis podrían permitir a una persona tener mayor comprensión sobre este mercado? Frente a este tipo de interrogante, surgió el presente artículo, el cual buscará explicar el funcionamiento detrás de Bitcoin y Ethereum, así como análisis de la disrupción que podría traer la tecnología blockchain al mundo. Por último, se explicará dos modelos que han sido muy acertados en cuanto a la proyección de precios que podría llegar a tener Bitcoin y Ethereum.

### PALABRAS CLAVE

Bitcoin, Ethereum, Blockchain, Ley de Metcalfe, Modelo stock-to-flow, criptoactivos, criptomonedas

### ABSTRACT

In recent years, the market capitalization of cryptocurrencies has been growing exponentially. Although it is true that it is a very volatile market, in the long term it has followed an upward trend that exceeds the returns that can be had in other investment assets. So what types of analysis could allow a person to have a better understanding of this market? Faced with this type of question, this article arose, which will seek to explain the operation behind Bitcoin and Ethereum, as well as an analysis of the disruption that blockchain technology could bring to the world. Finally, two models, that have been very successful in terms of the price projection Bitcoin and Ethereum could have, will be explained.

### KEYWORDS

Bitcoin, Ethereum, Blockchain, Metcalfe Laws, Stock-to-flow model, crypto assets, cryptocurrencies.

## 1. INTRODUCCIÓN

*“El comercio en Internet ha llegado a depender casi exclusivamente de las instituciones financieras como terceros de confianza en el proceso de los pagos electrónicos” (Satoshi Nakamoto, 2008).*

Mucho se ha comentado mucho sobre las formas en las que una persona pueda generar ingresos mediante inversiones. Existen opciones tales como depósitos a plazo fijo, acciones, fondos mutuos, entre otros. ¿Qué pasaría si pudiese regresar en el tiempo e invertir su dinero en Apple o Amazon en sus inicios? Probablemente, ahora mismo esa cantidad serían equivalentes a millones de dólares. En efecto, cuando uno invierte su dinero, siempre busca aquel activo que le genere la mayor rentabilidad y tratando de que sea el menor riesgo posible. ¿Qué pensaría usted lector, si ahora mismo hubiese un nuevo mercado en desarrollo, con mucho potencial de desarrollo y cuya tecnología está

empezando a ser adoptada por varias organizaciones? Pues este es el caso de los criptoactivos o criptomonedas.

Contrario a lo que se puede pensar, la cantidad de inversores institucionales entrando a este mercado ha ido aumentando exponencialmente. Tal como menciona Chambi, “los criptoactivos, llamados activos digitales, están atrayendo a inversionistas que buscan obtener rentabilidades altas, asumiendo riesgos también altos” (2021, pp. 52). Algunos de los casos que se pueden nombrar son Tesla, Microstrategy o Grayscale, empresas que manejan millones de dólares y que han decidido invertir en este mercado. Ante ello, surge la pregunta, ¿será verdaderamente rentable? En realidad, cuando uno se pone a investigar sobre las tecnologías detrás de las criptomonedas, puede entender el cambio que está buscando otorgar al mundo y

que, de generar adopción, se podría tener una de las mejores oportunidades de inversión en la actualidad, así como Microsoft o Apple lo fueron en sus inicios. Es así que este artículo busca explicar de forma simple y corta, el alcance de las criptomonedas, dando así al lector un marco general sobre este mercado, así como explicar las innovaciones que trajo este tipo de activos al mundo.

## 2. ORÍGENES DE LAS CRIPTOMONEDAS

Hay miles de criptomonedas en la actualidad. Probablemente la mayoría de ellos en varios años tengan un valor equivalente a cero. No obstante, si hay una criptomoneda que se ha caracterizado por su predominancia desde los inicios de este mercado sería Bitcoin. Esta criptomoneda supera actualmente el valor de 60,000 dólares y representa más de un 40% de la capitalización de todos los cryptoactivos. Siendo la primera y principal criptomoneda presente en este mercado, explicaré su origen.

### ¿Cómo se creó Bitcoin?

Hasta antes de la creación de Bitcoin, si una persona quería transferir dinero ya sea a otra persona o a otro país, tenía que usar alguna pasarela de pago (VISA, PayPal, por ejemplo) o acudir a un banco. Por otra parte, el usuario de dichas plataformas no tenía forma de verificar que la transacción verdaderamente haya sido realizada. Al contrario, una persona confía en que el apunte contable que aparece en su cuenta bancaria es un saldo que es real y que el banco actualmente posee reservado a pesar de que uno no está observando ese dinero físicamente. En otras palabras, uno confía que el saldo que tiene es el correcto. No obstante, no hay forma de verificar que el dinero este efectivamente siendo guardado en la cuenta bancaria de la persona y el banco no lo esté usando para otros temas como podría ser el tema de préstamos. Es por esa misma razón que, para que el sistema financiero pueda ejercerse sin problemas, debe haber confianza en el mismo. De lo contrario, nadie usaría a estas entidades para guardar o transferir su dinero, sino que, uno preferiría tenerlo de forma física.

Ante ello, en el año 2008, una persona o un grupo de personas, con el alias de Satoshi Nakamoto, crearon la criptomoneda con más fama en el mundo: Bitcoin. Dado que en el año de su creación, nadie sabía qué era Bitcoin, Satoshi Nakamoto decidió probar su idea en un foro de internet de programadores que les gustaba revisar temas relacionados a criptografías. Es así que, a la par que probaba la red de Bitcoin en el foro, el 31 de octubre del 2008 publicó un documento técnico donde explicó su visión de cómo esta nueva moneda digital podría ser usada para ser enviada de un ordenador a otro sin la necesidad de un intermediario (CFA Society Chile, 2021, s.p).

La motivación de Satoshi Nakamoto era desarrollar un sistema de pago similar al que usamos actualmente con la diferencia de que el “registro de intercambios no necesita de intermediarios ni terceras partes, posibilitando pagos online sin la presencia de una entidad u organismo central” (Romo, 2021, pp. 13). Esto se lograba gracias a su programación, que permite verificar que las transacciones se hayan realizado y que, al mismo tiempo, cualquier persona pueda formar parte de esta red dado que el Bitcoin, desde su comienzo, permitió hacer la transferencia de Bitcoins a cualquier parte del mundo.

## ¿Cómo funciona la tecnología detrás de Bitcoin?

Cuando una empresa es creada, el fundador comienza con un capital y va revisando los ingresos y gastos que va haciendo en el camino en su cuenta bancaria. Conforme la empresa va creciendo, se incrementa el número de trabajadores, hay más transacciones que se realizan de dinero, mercadería, entre otros. No obstante, para que se puedan realizar las transacciones, la empresa va a tener que depender de un tercero, en este caso, el banco y, por transferir dinero, el banco va a cobrar comisiones para obtener una ganancia.

“Con la red blockchain este banco desaparece. Nosotros ordenamos que se traspasen 100 bitcoins a otra persona de forma que todos los nodos de la red comprobarán que tenemos esa cantidad de criptomonedas y que no las hemos transmitido anteriormente. Una vez que comprueban este aspecto, la transacción es validada y registrada en la red, de forma que la otra persona recibirá esos 100 bitcoins de forma inmediata y a coste nulo” (Giménez, 2021, p. 10). Por otra parte, todas las transacciones que se realizan en su red en la blockchain de Bitcoin se registran en un libro público que cualquier persona puede revisar pero, al mismo tiempo, manteniendo a las personas en el anonimato. Por último, una de las características más importantes de una blockchain es que la forma en que se validan las transacciones está hecho de tal forma que es imposible el fraude en una transacción. Por tanto, una blockchain se podría definir como “una base de datos de creación colectiva, cuyos componentes históricos no pueden ser modificados. Se crea, se difunde y se accede a la misma a través de una red distribuida sin nodos privilegiados” (Domínguez y Ricardo, pp. 60). De este modo, cualquier transacción, ya sea una equivalente a diez soles, o una equivalente a millones de soles, quedarán grabadas por siempre en este libro contable global con la imposibilidad de cambiar dicho registro.

### ¿Y el anonimato?

Un requerimiento del sistema actual es la necesidad de identificarse y brindar tus datos personales a las entidades al momento de hacer una transacción digital o de crearse una cuenta bancaria. En cambio, en la blockchain, si bien están registradas las transacciones de todos los usuarios de la red, no se identifica a las personas. Lo que se va a obtener será la dirección a la que se está mandando las criptomonedas, pero ninguna referencia de quién es la persona que está realizando la transacción. A continuación, un ejemplo de lo que una persona vería al consultar este libro público:

Figura 1: Transacción de Bitcoin



Fuente: Blockchain (2021)

Como se puede observar, cada transacción hecha en la red de Bitcoin, tiene un ID único registrado (TX ID). Estas transacciones se registran en la blockchain, específicamente en lo que se denomina un “bloque”. Cada bloque puede tener registrados alrededor de 2000 transacciones y una vez se sobrepasa dicha cantidad, se crea un nuevo bloque que está ligado al anterior y así sucesivamente. De ahí es donde se origina el nombre de cadena de bloques o blockchain. Por otra parte, el input address (cuenta origen) y el output address (cuenta destino) son los ID de las billeteras donde se almacenan los Bitcoins.

Una de las características más importantes de las blockchain es que, si bien queda registrado la cuenta origen y destino de la transacción, no hay forma de saber los nombres ni apellidos de las personas que están realizando las transacciones. No obstante, los ID de las billeteras y la transacción quedarán grabados por todo el tiempo que esté en funcionamiento la red de Bitcoin.

Asimismo, una blockchain está programada de tal forma que, los registros pasados no se puedan cambiar ni tampoco desaparezan los datos debido a que están distribuidos en millones de ordenadores. Tal como menciona Lemieux “nadie puede cambiar la información almacenada en un bloque blockchain” (citado en Domínguez y García, 2018, p. 60).

### 3. DESCENTRALIZACIÓN

Las blockchain están programadas de tal forma que sean descentralizadas. Esto significa que, cualquier persona con una computadora puede validar un bloque y ayudar a que esté en funcionamiento la red. Estas personas que validan la red, comúnmente se les conoce como mineros. Estos mismos, en compensación por contribuir a la red, recibirán criptomonedas por cada bloque que validen.

Una de las funciones importantes de los mineros es consolidar la transacción que está realizando dos personas e incorporarla en la red validándola dentro de la blockchain. Para que un minero logre añadir un bloque a la blockchain será necesario mandar el bloque a los demás mineros y lograr la aprobación la mayoría de los mineros de la red, de lo contrario, se rechazará y la transacción no podrá ser validada. Una vez sea aprobado por la mayoría de mineros, la transferencia se hace realidad y quedará registrado en la blockchain. El minero que logre incluir la transacción en la cadena de bloques será el que reciba la criptomoneda en compensación.

### 4. ETHEREUM

Después de Bitcoin, Ethereum es el criptoactivo más valorizado en el mundo. Su creador, Vitalik Buterin, pensó que la blockchain de Bitcoin, podía usarse no solo para transacciones monetarias, sino que también podía ser usada en cualquier tipo de contrato financiero. Antes de Ethereum, una persona, para validar una transacción, tiene que ir ante un notario y a otros terceros para poder autenticar dicha compra de una casa. En cambio, en el sistema de Ethereum, estos intermediarios ya no son necesarios dado que la validación del intercambio de bienes lo hace la misma blockchain por medio de contratos que sean validados por los mineros. De esta forma, “se pueden tener acuerdos y transacciones, evitando terceras personas, pudiendo ahorrar costes monetarios y de tiempo” (Romero, 2019, p.1). A estos contratos autónomos se les llama actualmente “Smart Contracts” o contratos inteligentes. Gracias a las propiedades que

ofrece la Blockchain, “los contratos inteligentes son seguros y confiables, sin existir riesgo de manipulación y falsificación” (Romero, 2019, p. 21).

Por otra parte, “en vez de ofrecer un conjunto de operaciones predefinidas, Ethereum permite a los usuarios construir sus propias operaciones y aplicaciones. Esto es posible gracias a la máquina virtual de Ethereum o EVM (Ethereum Virtual Machine), que puede gestionar código de cualquier complejidad y puede ser programado” (Romero, 2019, p.18). Es por ello que varias empresas han construido varias de sus aplicaciones en la red de Ethereum. Alguno de los ejemplos que se pueden mencionar son Decentraland, Uniswap, Livepeer, entre otros, que buscan brindar soluciones a algunos problemas de la actualidad.

Por tanto, la tecnología blockchain de Ethereum no solo se podría usar para transacciones de dinero, sino que la misma red de Ethereum daba la posibilidad de que este sistema pueda ser usado para distintos tipos de transacciones. “es crear un protocolo alternativo para construir aplicaciones descentralizadas (Márquez citado en García, 2019, pp. 20). De esta forma, se abre un abanico de posibilidades en cuanto a las aplicaciones en las que se podría usar la red de Ethereum.

### ¿Cómo podemos valorar de forma correcta estas redes?

Ahora que se ha explicado el funcionamiento de la tecnología que está detrás de estas, se puede entender el motivo por el cual varios inversores han decidido invertir en ellas. No obstante, a pesar de que a algunos criptoactivos les ha ido muy bien, es cierto que en cuanto a las ICOs (Oferta inicial de nuevas criptomonedas), “han existido fraudes (...). Se estima que el 70% de estas operaciones no han sido viables” (Fernandez y Lopez, 2019, pp. 73). De ahí que se haga necesario una forma de valorizar estas redes.

En primer lugar, se tiene que dejar en claro que las criptomonedas no se pueden catalogar de misma forma a otros activos ya existentes. Tal como menciona Conley, “las criptomonedas no son exactamente divisas ni tampoco valores. Las criptomonedas y los criptotokens pueden incorporar características de ambos tipos de activos” (citado en Fernandez y Lopez, 2019, pp. 74). Por ello, a continuación, se buscará explicar de qué forma se puede valorizar los criptoactivos tales como Ethereum y Bitcoin a través de algunos modelos que han sido caracterizados por su nivel de exactitud en la predicción de los precios de los criptoactivos.

### 5. BITCOIN LLEGARÁ A LOS 100,000 DÓLARES: MODELO STOCK-TO-FLOW

Este modelo fue publicado el año 2019 y “analiza el número de Bitcoin en circulación y las que se producen en el año. Este indica que el bitcoin podría alcanzar los 100.000 dólares en algún momento del 2021 y podría valer 1.000.000 de dólares para 2025” (Brandoni y Bartolomeo, 2020, pp. 25). Este modelo tiene como principio que el valor que posee Bitcoin es un reflejo de su carencia y, por tanto, el precio se puede medir teniendo en consideración “la cantidad de bitcoin nuevo que se produce cada año. El documento mostró que el precio de bitcoin históricamente se ha correlacionado estrechamente con la

creciente escasez expresada por el modelo stock-to-flow” (CFA Chile, 2021, sp).

Figura 2: Bitcoin, modelo stock-to-flow



Fuente: Bitcoin Worldwide (2021)

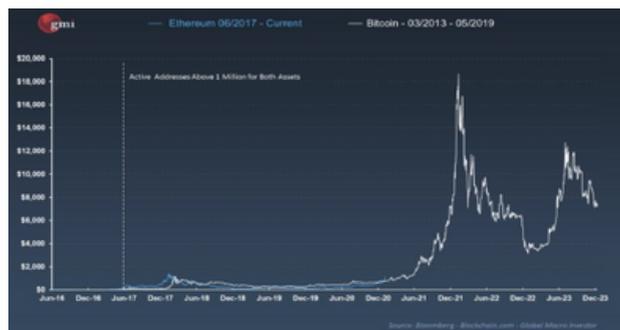
En la figura, se observan dos líneas, una de color celeste, que representa la proyección del valor del precio de Bitcoin que ha tenido a lo largo del tiempo y que tendrá a futuro debido a su escasez, mientras que la línea de varios colores que representa “el valor real de Bitcoin con respecto al dólar en el tiempo” (Romero, 2020, pp. 45). En cuanto a los distintos colores que refleja el valor real de Bitcoin a lo largo del tiempo, estos representan la cantidad de días antes del siguiente “halving”. El halving representa a la reducción de emisión de Bitcoins que se da cada cuatro años. En la parte derecha del gráfico se puede observar una línea recta con un rango de días que va desde el 0 días (color azul) hasta los 1400 días a esperar para el halving (color rojo). Cuando la línea es de color azul, significa que faltan menos de 200 días para el próximo Halving. Este color azul da a inicio al siguiente ciclo alcista. Siguiendo este modelo, para el año 2026, un Bitcoin estará valorizado en 1 millón de dólares.

## 6. Ethereum llegará a los 20,000 dólares: La ley de Metcalfe

La ley de Metcalfe se aplica a las redes relacionadas a las telecomunicaciones, internet, entre otros. Esta ley “recae en dos supuestos implícitos: 1) Cada usuario agrega valor a la red (ó al menos su contribución es igual a la contribución marginal por usuario). 2) La habilidad para comunicarse entre los usuarios no es afectada por el ingreso de nuevos usuarios” (Larrosa 2016, pp. 187). El argumento en sí es simple: el valor de una red crece a medida que aumentan los participantes en dicha red.

Si se considera una red social “como Facebook, Instagram o LinkedIn, por ejemplo, su valor cuando tiene un solo usuario es cero. Sin embargo, si se agrega un segundo usuario, la red se vuelve valiosa. A medida que su número es mayor, aumenta el valor de la red. [...] Si el valor de una red de dos usuarios se expresa como “4” (2 al cuadrado), el valor de una red con cuatro usuarios es 16 (4 al cuadrado), cuatro veces más grande” (CFA Society Chile, 2021, s.p). Por tanto, según esta ley, lo que entrega valor a las redes son los usuarios y las conexiones que pueden formar a través de la red. Prueba de ello es que, sin ellos, Facebook, Twitter o Tiktok no generarían el contenido que poseen en la actualidad. Siguiendo este ejemplo, Global Macro Investor trató de valorizar las criptomonedas de acuerdo con la adopción que tengan publicando así, uno de los gráfico

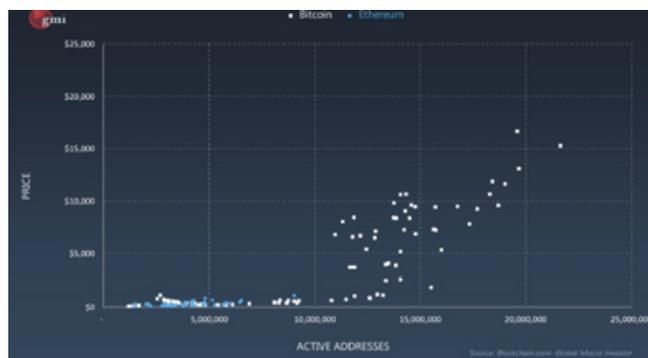
Figura 3: Valorización de Ethereum contra Bitcoin



Fuente: Raou Pal (2021)

En primer lugar, Raou Pal publica el siguiente gráfico, el cual compara la valorización de Ethereum contra Bitcoin tomando como punto de partida la fecha en la que su cantidad de usuarios activos sobrepasó el millón: en el caso de Bitcoin esto fue en el mes de marzo del 2013 y en Ethereum, en junio del 2017. El gráfico busca relacionar cómo es que el valor de Ethereum en la actualidad está siguiendo el precio de Bitcoin cuatro años atrás desde que ambos lograron alcanzar la cantidad de 1 millón de usuarios activos y cómo el precio crece exponencialmente a medida que crece la cantidad de usuarios. El gráfico fue publicado en febrero del 2021, y, hasta al momento, el precio de Ethereum ha seguido con gran exactitud el precio de Bitcoin cuatro años atrás: actualmente Ethereum está alrededor de los 4,000 dólares. En consecuencia, para inicios del 2022, el precio de Ethereum debería alcanzar los 20,000 dólares según lo visto en el gráfico.

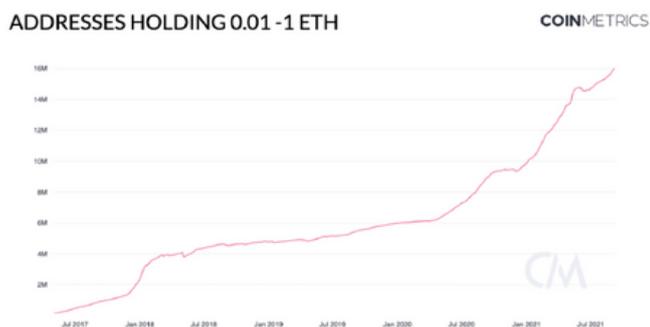
Figura 4: Cantidad de Active Addresses de Bitcoin y Ethereum en comparación al precio



Fuente: Raou Pal (2021)

Por otra parte, para avalar su teoría, Raou Pal publicó una comparación de los precios comparando las direcciones activas de ambas redes y comparándolas con el precio que tienen. Como se puede observar, el precio que ambas han seguido la misma relación de precios cuando tienen la misma cantidad de usuarios (active addresses) y, de seguir con aumentando la cantidad de usuarios de Ethereum, esta podría llegar a nuevos máximos históricos.

Figura 5: Direcciones que mantienen entre un 0.01 Eth a 1 Eth



Fuente: Coinmetrics (2021)

En cuanto a la figura 5, se muestra la relación de carteras de minoristas en Ethereum que poseen la cantidad de 1 Ethereum a menos. De acuerdo con el gráfico de CoinMetrics, estos addresses o billeteras están en aumento de forma continua a lo largo de los meses. En enero 2021, la cantidad de wallets con Ethereum no pasaba de los diez millones, y tan solo 7 meses después, llegó a la cantidad de 16 millones. De seguir con dicha tendencia, el precio de Ethereum seguirá creciendo siguiendo la ley de Metcalfe.

Por último, Raou Pal menciona que parte del atractivo de las criptomonedas es que, a diferencia de las redes sociales, en las criptomonedas cada participante que trae a más personas es recompensado. Hasta antes del mercado de los criptoactivos, los usuarios estaban separados de las ganancias del capital. Por ejemplo, una persona puede motivar a otra a usar Facebook pero los usuarios en sí no salían beneficiados de forma monetaria.

Es por ello que en cuanto a las criptomonedas existe una fuerte red dado que, mientras más personas pueden ver los fundamentales de determinada criptomoneda, del valor que propone, y de cómo soluciona el proyecto determinado problema en la sociedad, es muy probable que más personas se involucren o usen determinada red (como Ethereum, Bitcoin, o alguna otra), y estos mismos comuniquen dichas ideas a más personas, beneficiándose al mismo tiempo. Así, conforme se haga más conocido una criptomoneda y sea usada por más usuarios, más recompensados serán todos los usuarios al aumentar de valor la criptomoneda. En consecuencia, el incentivo es extraordinario tanto para inversores como para usuarios.

## Conclusiones y recomendaciones

En el presente artículo, se ha intentado explicar al lector, lo que son las criptomonedas y las tecnologías detrás de las criptomonedas a través del análisis de Bitcoin y Ethereum.

Más allá del precio que estas puede tener, representan una gran disrupción en la actualidad dado que permite a los usuarios dejar de depender de un tercero y dejarlo todo a la red y su programación, cuyas transacciones, al mismo tiempo, están abiertas a cualquier público para que pueda validar que las transacciones efectivamente se han realizado.

Por otra parte, en cuanto a la valorización que puede tener Bitcoin y Ethereum, se usó los modelos stock-to-flow y la ley de Metcalfe para entender a qué precio podrían llegar. No obstante, esto no quita el hecho de que puedan existir otras formas de valorizar estas criptomonedas en el corto o mediano plazo, como lo es el análisis técnico.

Por último, la inversión en mercados financieros como el de las criptomonedas, pueden llevar a pérdidas dinero. En consecuencia, los lineamientos presentados en el presente artículo respecto a los precios que puede llegar los criptoactivos tienen un propósito únicamente informativo. Por tanto, no se debe tomar como asesoramiento financiero.

## REFERENCIAS

Blockchain (2021). Bitcoin explorer. Recuperado de: <https://www.blockchain.com/es/explorer>

Bitcoin WorldWide (2021). Bitcoin stock to flow model live chart. Recuperado de: <https://stats.buybitcoinworldwide.com/stock-to-flow/>

Brandoni, A. G., y Bartolomeo, M. A. (2021). INVERTIR EN BLOCKCHAIN DIFERENTES MODELOS (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.

Coinmetrics (2021). Coin Metrics' State of the Network: Issue 119. Encontrado en: <https://coinmetrics.substack.com/p/coin-metrics-state-of-the-network-1c9>

Chambi, P. (2021). Diversificación de carteras de inversión con criptomonedas. *Quipukamayoc*, 29(60), 51-60.

CFA Society Chile (2021) CRIPTOACTIVOS: LA GUÍA DE BITCOIN, BLOCKCHAIN Y CRIPTOMONEDA PARA PROFESIONALES DE LA INVERSIÓN. Recuperado de: <https://www.cfasociety.org/chile/Documents/CRIPTOACTIVOS.pdf>

Domínguez, J. y García R. (2018). Blockchain y las criptomonedas: el caso bitcoin. *Revista de los Estudios de Economía y Empresa: Oikonomics*, 2018, 10, pp. 58-73.

Fernández, P. L., y López, P. L. (2020). LA VALORACIÓN DE LAS CRIPTOMONEDAS. ESPECIAL REFERENCIA AL CASO DEL BITCOIN. *Boletín de Estudios Económicos*, 75 (230), 201-217.

Fernández, P. L., y López, P. L. (2020). ¿cómo valorar los denominados criptoactivos?. *EOS (EOS)*, 2, pp. 275-340.

García, N. (2019). Bitcoin y la crisis financiera. Tesis para obtener el grado de licenciatura. Universidad de Valladolid, España.

Gómez, J. (2021). Criptomonedas, ¿una buena inversión? Tesis para obtener el grado de bachiller. Universidad EAFIT, Colombia.

Giménez, S. (2021). Las criptomonedas, el blockchain y su comparativa con las divisas. Tesis para obtener el grado de bachiller. Universidad Zaragoza, España. Recuperado de: <https://zagan.unizar.es/record/100930/files/TAZ-TFG-2021-246.pdf>

Larrosa, J. M. (2000). Enmiendas a la ley de Metcalfe. Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Raou Pal (2021). Raoul Pal's Introduction to the Exponential Age. Nueva York: Real Vision. Publicado en: <https://www.realvision.com/shows/the-expert-view/videos/the-exponential-age-cryptos-fast-and-furious-rise>

Romero, J. (2019). Aplicaciones de contratos inteligentes en Ethereum. Tesis para obtener el grado de bachiller. Universidad Carlos III de Madrid, España.

Romo, L. (2021). Análisis económico de criptoactivos y tecnología blockchain. Tesis para obtener el grado de bachiller. Universidad de Salamanca, España.