

1.

RELACIÓN ENTRE LA ALTCOIN Y EL BITCOIN:

ANÁLISIS DE MAYOR LIQUIDEZ

*Saúl Rick Fernández Hurtado
Alberth Vila Pacheco
Karen Lizeth Arboleda
Juan Camilo Garcés
Luz Ángela Martínez Martínez*

Cita este capítulo:

Fernández Hurtado, S. R., Vila Pacheco, A., Arboleda, K. L., Garcés, J. C. & Martínez Martínez, L. Á. (2021). Relación entre la *altcoin* y el *bitcoin*: análisis de mayor liquidez. En: Fernández Hurtado, S.R. y Portocarrero Cuero, J.C. *Monedas disruptivas: atractivo financiero y tecnológico* (pp. 13-45). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

RELACIÓN ENTRE LA *ALTCOIN* Y EL *BITCOIN*: ANÁLISIS DE MAYOR LIQUIDEZ

Saúl Rick Fernández Hurtado¹

<https://orcid.org/0000-0001-5167-7597>

Alberth Vila Pacheco²

<https://orcid.org/0000-0002-9743-255X>

Karen Lizeth Arboleda³

<https://orcid.org/0000-0003-4466-6501>

Juan Camilo Garcés⁴

<https://orcid.org/0000-0001-8892-1717>

Luz Ángela Martínez Martínez⁵

<https://orcid.org/0000-0001-6852-4888>

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar las dos *altcoins* con mayor liquidez y su relación con el precio de *bitcoin* del 2016 hasta el 2017, con el fin de dar un aporte investigativo a este nuevo mercado conocido como criptoactivos. Para la realización de este trabajo se utiliza una metodología exploratoria que permite conocer a través de diferentes fuentes académicas la forma como se han ido desarrollando los precios de las *altcoins* (monedas alternativas al *bitcoin*) frente a su representante mayor. Comparar el *bitcoin* con las principales *altcoins* como el *ethereum* y el *ripple*, permite tener un concepto amplio sobre los nuevos modelos de negociación, transacción y manejo de procesos virtuales que mejoran la competitividad y los costos. En conclusión, el enfoque de esta investigación permitió determinar oportunidades de inversión si se analizan las *altcoins*, no como una divisa sino como un activo respaldado por un proyecto, pues cada una de las *altcoins* tiene proyectos que buscan financiarse con la fluctuación del valor de las mismas.

Palabras clave: *bitcoin*, *altcoin*, criptoactivos, *ethereum*, *ripple*.

1. Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia

✉ srickfernandez@endeporte.edu.co

2. Olímpica S.A.

✉ vila0627@gmail.com

3. STF GROUP S.A. Cali, Colombia

✉ karenarboleda25@gmail.com

4. SPRADLING GROUP. Cali, Colombia

✉ c.garces2992@gmail.com

5. Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia

✉ luz_angela.martinez@uao.edu.co

INTRODUCCIÓN

El sistema financiero ha tenido cambios importantes a través de la historia, pasando desde el trueque, el uso del patrón oro hasta el actual sistema de divisas que basa su valor en las economías de los países a los cuales pertenecen. Cada cambio de sistema requirió tiempo para la adaptación de las instituciones y las personas, causando en un principio desconfianza y desacuerdos en el uso de las nuevas formas de pago y negociación. También el mercado de renta variable ha tenido cambios y la creación de nuevos productos ha tenido escepticismo por parte de los participantes (Todea, 2016).

En un mercado cambiante, cada vez con mayor rapidez se ha abierto espacio el uso del internet y la tecnología en las negociaciones (Doukas & Wang, 2014). El de los criptoactivos es uno de los mercados más recientes creados en el último tiempo, teniendo como representante principal el *bitcoin*, que es una aplicación que utiliza la tecnología criptográfica para la realización de transacciones. La característica principal de este mercado emergente es que es un mercado descentralizado, o sea que no tiene intermediación de ningún banco o entidad financiera; en la actualidad no se encuentra regulado en la mayoría de los países (Nakamoto, 2008). Por tanto, el objetivo de la presente investigación tiene que ver con el estudio de las características del *bitcoin* como representante principal del mercado de criptoactivos.

Esta no es la única criptomoneda, al contrario, el número de criptoactivos emitidos es cada vez mayor y los movimientos de precios son, en algunas ocasiones, muy extendidos y volátiles (Corbet, Meegan, Larkin, Lucey, & Yarovaya, 2018). Este mercado no está relacionado con el resto de mercados en el mundo, pero si tiene relación con el comportamiento de sus pares, por lo que tiene un riesgo de correlación difícil de ser mitigado. El sistema de cadena de bloque utilizado por los criptoactivos permite registrar las transacciones realizadas en este mercado con cada una de las *altcoin* (monedas alternativas al *bitcoin*), añadiendo información a las

cadena cada vez que se realiza una negociación; esta información no se puede modificar ni cambiar pues su algoritmo inteligente está conectado con cada uno de los inversionistas que lo han utilizado (Dagher, Mohler, Milojkovic & Marella, 2018).

A las criptoactivos diferentes al *bitcoin*, se les conoce en este nuevo mercado como *altcoin* (*alternative coin* o moneda alternativa) los cuales han ganado importancia en cuanto a volumen de negociación y capitalización bursátil. Es por esto que en el presente trabajo se analizan las dos *altcoin* con mayor liquidez y su relación con el *bitcoin*, entre los años 2016 y 2017, tomando como referencia al *ethereum* y el *ripple*.

ANTECEDENTES

El crecimiento del valor del *bitcoin* ha sido exponencial sobre todo en los últimos dos años de negociación pasando de 2016 a 2017 de \$10,1 a \$79.700 millones de dólares (Katsiampa, 2017), utilizándose tanto para la especulación como para el pago de otros activos a nivel internacional. Una explicación al crecimiento puede ser el hecho de que no se pueden realizar operaciones en corto, por lo que aquellos que no creen en el crecimiento deben quedarse sin participar y esto sesga el mercado impulsándolo hacia arriba (Ni & Zhu, 2016). Roth (2015) explicó de forma estructural el precio del *bitcoin* en cuanto a la forma en que cambia el sistema de pagos tradicional y los beneficios de seguridad, eficiencia y anonimato.

Como ya se dijo anteriormente, esta no es la única criptomoneda, al contrario, el número de *altcoin* que son emitidas es cada vez mayor y los movimientos de precios son en algunas ocasiones muy extendidos y volátiles (Corbet et al., 2018). Los autores hallaron que este mercado no está relacionado con el resto de mercados en el mundo, pero si tiene en relación entre el comportamiento de sus pares, por lo que tiene un riesgo de correlación difícil de ser mitigado.

Otros estudios sobre el funcionamiento de este nuevo mercado destacan que el sistema de cadena de bloque utilizado por las criptomonedas permite registrar las transacciones realizadas en este mercado con cada una de las *altcoin* (monedas alternativas al *bitcoin*), añadiendo información a las cadenas cada vez que se realiza una negociación; esta información no se puede modificar ni cambiar pues su algoritmo inteligente está conectado con cada uno de los inversionistas que lo ha utilizado (Dagher et al., 2018).

Muchos de los estudios han hecho referencia a la creación de burbujas alrededor del precio del *bitcoin* y las *altcoin*, destacando la explosión de precios en el corto plazo sin fundamentos verdaderamente importantes; Corbet, Lucey, & Yarovaya (2017) no encontraron una evidencia clara sobre burbujas constantes en el precio del *bitcoin* y de *ethereum*, explicando que la dinámica y la relación de precios en el corto plazo tuvieron fundamentos en cuanto a *blockchain*, *hash rate* y liquidez; la investigación resalta sin embargo, que a pesar de no encontrar una burbuja, esto no quiere decir que el precio de estos activos sea el correcto.

Fry & Cheah (2016) estudiaron por otro lado las burbujas desde el punto de vista negativo en el mercado de criptomonedas, refiriéndose a la alta volatilidad de algunas de estas y la forma como los precios cambian de manera exponencial en el corto plazo; nombran también, como una de las causas del interés de los inversionistas en este nuevo mercado, las múltiples fallas del sistema financiero mundial y del gobierno en las economías.

Al no estar regulados ni sustentados por un bien físico o una economía, los precios de las criptomonedas se mueven por la información conocida a través de las noticias. García-Medina, Sandoval, Bañuelos & Martínez-Argüello (2018) encontraron una correlación entre los precios de los activos financieros de diferentes índices y las noticias emitidas por importantes fuentes financieras como *The New York Times* y *Bloomberg*. Los inversionistas se basan en noticias para la toma de decisiones.

Es por esto que en la presente investigación se estudian las dos *altcoin* con mayor liquidez y su relación con el *bitcoin* entre 2016 y 2017, tomando como referencia a *ethereum* y *ripple*.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El emergente mercado de criptoactivos ha crecido de una manera exponencial en interés inversionista como en valor de capitalización bursátil; este mundo de monedas virtuales descentralizadas cuyo valor está dado por la especulación basada en la información que circula en internet (Corbet et al., 2018), ha sido fuertemente criticado por la falta de regulación institucional y por opositores que consideran que invertir en él puede afectar el sistema financiero tradicional impactando directamente a las economías de los países.

La información sobre el funcionamiento de este mercado ha ido en crecimiento aunque aún se encuentra en una etapa inicial de entendimiento, encontrándose mayor información en páginas de internet no académicas que en algunos casos pueden desinformar; la desinformación tiene un alto riesgo por los efectos de euforia que pueden ocasionar en los inversionistas, haciendo que hagan crecer los precios sin un fundamento real o tener el efecto contrario, el pánico, en el que los inversionistas al intentar salir de una posición en el mercado de criptoactivos motivados por una información negativa, hacen caer el valor y generar grandes pérdidas.

La especulación con información que proviene de opiniones e información sin activo físico subyacente ha hecho que en los criptoactivos se cree una especie de burbuja financiera que ha inflado los precios no solo del *bitcoin* sino de *altcoin* (criptoactivos diferentes al *bitcoin*) (Fry & Cheah, 2016). La poca información que se encuentra no permite entender factores que motivaran al crecimiento de los precios con claridad, a pesar de que cada una de las *altcoin* tiene una página web de presentación donde el objetivo

es poner al inversionista al tanto de los proyectos que tienen estas en cuanto a los servicios al sistema de pagos y contratos internacionales.

Asimismo, no existe mucho conocimiento sobre cómo se comportan las *altcoin* con respecto a *bitcoin* al ser esta última la principal criptomoneda y ser usada como referencia de confianza por los inversionistas al ingresar en el mercado; la falta de conceptualización y análisis de correlación puede causar grandes pérdidas derivadas de un movimiento del *bitcoin* y la reacción en respuesta que puedan tener las *altcoin*. Otra dificultad de desconocer la correlación se presenta en la pérdida de oportunidades de inversión, pues los criptoactivos, al igual que las divisas tradicionales, presentan oportunidades al reaccionar con información que afecte su principal representante.

Pese al escepticismo que existe sobre el mercado de criptoactivos, hay un amplio grupo de instituciones y servicios especializados de información financiera que incluyen a los criptoactivos dentro de su análisis y portafolios; este mercado ha ganado un espacio importante en la renta variable, a pesar de no contar con regulación institucional definida por lo que la falta de información confiable aumenta el riesgo de los inversionistas en las decisiones tomadas y disminuye las posibilidades de inversión para aquellos que no conocen sobre el tema. La continuación de esta situación afecta a los inversionistas al no estar al tanto de los cambios en el manejo financiero y en la forma en que se concibe la nueva etapa en el mundo de pagos y negociaciones en el mundo. Con la situación actual, en esta investigación se pretende aportar al tema dando respuesta a la siguiente pregunta: ¿En qué consiste la creación de las dos *altcoin* con mayor liquidez (*ethereum* y *ripple*) y cuál es su relación con el precio del *bitcoin* durante el periodo 2016 – 2017?

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se enfocará en las características de los proyectos que soportan el precio de las *altcoin*, por eso esta investigación dará un enfoque diferente al de los criptoactivos, no como una divisa convencional sino como un activo de inversión a partir de una aplicación, porque los criptoactivos son aplicaciones cuyo valor es utilizado para la especulación (Corbet et al., 2018). Este es un nuevo mercado de renta variable que aun causa controversia, debe ser estudiado para mejorar la conceptualización de las personas sobre el mismo y evitar que la información falsa tenga impacto en la percepción y las posibles decisiones de inversión. En Colombia el término inicial de criptomonedas no fue aceptado, esto se basó en la premisa de que una moneda debe ser respaldada por el banco central de algún país, tener regulación política y legal; por esta razón son reconocidas por el Banco de la República (Arango, Bernal, Boada, & Barrera, 2018) como criptoactivos, pues es un término aceptado por diferentes entidades y países, como los del G20, Canadá, Inglaterra y Singapur. Este trabajo busca abrir el camino sobre los activos financieros innovadores cuyos propósitos pueden mejorar la forma en que se realizan diferentes actividades en la red, en cuanto a la transferencia de valor con menores costos en algunos nichos de mercado alrededor del mundo (Arango et al., 2018).

Está dirigido a los inversionistas y a la comunidad en general para que aumenten el entendimiento de este mercado emergente, reduciendo la brecha del conocimiento dado el tiempo reciente de creación de este tipo de activos, lo que permitirá no solo ampliar la información teórica sino las oportunidades de inversión en un mercado de constante cambio, que, a pesar de no estar regulado, está siendo aceptado por grandes instituciones y gobiernos como forma de negociación y especulación.

En cuanto al análisis de relación, éste permitirá tener un mejor criterio al momento de realizar inversiones en las dos *altcoin* estudiadas, teniendo en cuenta su mayor o menor reacción del precio cuando existan movimientos del *bitcoin*.

MARCO TEÓRICO

Criptoactivos

El mercado de criptoactivos fue estudiado por la comisión de negociación de *commodities* y futuros de Estados Unidos (CFTC, 2017), la cual, con el fin de educar a la comunidad, emitió un boletín donde explica a grandes rasgos los factores relacionados con este nuevo mercado.

En Colombia el Banco de la República reconoce los términos mencionados más no los acepta como monedas, dándole valor como medio de transferencia de activos en un mercado digital con costos menores y mayor rapidez; esta entidad por medio de la investigación de Arango et al. (2018) define los criptoactivos como una referencia “particular de lo que se conoce como monedas virtuales. Estas se definen como unidades digitales susceptibles de ser usadas como medio de pago en el intercambio de bienes y servicios, como depósito de valor y como unidad de cuenta” (p. 4); intervienen participantes cuyos propósitos son diversos y se hacen responsables en su totalidad de las ganancias y pérdidas de este mercado, sin las garantías de las políticas públicas. En el documento del Banco de la República se describen las características tecnológicas (*Blockchain*) y de emisión de estos criptoactivos, el respaldo que le dan a la emisión, el protocolo, las ventajas de costos, rapidez, verificación de datos, la escalabilidad y los riesgos de fraude, entre otros.

Volatilidad

La volatilidad en el mercado de criptomonedas hace relación a una de las características principales; allí se cumple lo que dicen Natarajan, Raja Singh & Chidham Priya (2014) sobre lo inevitable que es la volatilidad en los mercados debido a su naturaleza fluctuante y la interdependencia que existe entre los activos y los diferentes mercados, que se transmiten la volatilidad a partir de precios pasados o de la situación actual de un activo o mercado. Según Fiuza, De Sales, & Rocha (2014), la transmisión de volatilidad tiene un mayor impacto en activos del mismo sector.

Los efectos de la volatilidad dependen de las causas que originen la misma (Al-Shattarat & Al-Shattarat, 2018) es decir, los fundamentales o las acciones del mercado impactan de forma distinta los activos. La volatilidad valora el riesgo existente en una inversión por lo que se considera un proxy, que cuando revela mayor volatilidad significa que el riesgo de una inversión es mucho más alto (Todea, 2016).

La volatilidad alta se acompaña de otras variables que son el volumen de negociación y la correlación, los precios presentan altos niveles de estas tres variables cuando existen momentos emocionales positivos o negativos, pues estos impactan el porcentaje de cambio en el precio de los activos (Fernández Hurtado et al., 2018; Becker & Schmidt, 2015); además la relación no es constante, por lo que se da en determinado tiempo del mercado.

Correlación de activos

Los mercados de renta variables tienen diferentes relaciones; en este trabajo para determinar la relación que tienen las *altcoin* (*ethereum* y *ripple*) con el valor del *bitcoin* se requiere de un indicador financiero que pueda medir los cambios en el precio. Para la comprensión de cómo se mueven activos financieros, se utilizan varios modelos de coeficientes de relación; uno de los más destacados es el coeficiente de correlación de Pearson; Kim, Kim, & Ergün, (2015) quienes señalan la importancia de este método formalizado por Karl Pearson, pues permite reducir el riesgo en las inversiones mediante la valoración de la covarianza. Las medidas de correlación miden la volatilidad de un activo respecto a otros de su mismo mercado (Sharma & Banerjee, 2015). La fórmula de la correlación de Pearson (Wang, Xie, Chen, Yang & Yang, 2013) es la siguiente:

Ecuación 1. Formula de Coeficiente de Correlación de Pearson

$$p(X, Y) = \left\langle \frac{(X(t) - \langle X(t) \rangle)(Y(t) - \langle Y(t) \rangle)}{\sigma(X)\sigma(Y)} \right\rangle$$

Los resultados de la correlación se interpretan de la siguiente manera, según Li, Qiu, Chen, Zhong, & Wu (2017): si es igual a uno, la correlación es perfectamente proporcional, es decir que los activos se moverán en igual proporción. Si el resultado es entre uno y cero, la relación es positiva, moviendo el porcentaje de relación en la cantidad proporcional a su resultado. Cuando el resultado es cero, no existe relación. Finalmente, cuando la relación es negativa, los valores se moverán inversamente proporcionales al mercado (Jung & Chang, 2016; Nie, 2017).

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

La investigación es de tipo exploratoria abordando el mercado de criptoactivos a partir de aquellas *altcoin* que tuvieron mayor liquidez en el mercado durante 2016 y 2017 y su comportamiento con respecto al *bitcoin*.

Método

Para el presente estudio se aplica el método deductivo que permite hallar la relación entre los movimientos de los precios de las *altcoin* y el *bitcoin*, utilizando las dos con mayor liquidez.

Fuentes y técnicas de recolección de información

Las fuentes de información en las que se basa el presente trabajo son secundarias, se analizaron los diferentes documentos académicos de revistas indexadas disponibles en las bases de datos, los cuales han sido estudios que aportaron a esta investigación. También se tomó información de periódicos de noticias financieras como *El economista* y paginas oficiales como la SEC. Así mismo, para la información del desarrollo se tuvieron en cuenta páginas como *criptonoticias.com*, al ser una de las más relevantes en este mercado emergente.

RESULTADOS

Los componentes principales de creación y funcionamiento de las dos *altcoin* (*ethereum* y *ripple*) que tuvieron mayor liquidez entre 2016 y 2017

El mercado de los criptoactivos va más allá de sólo el *bitcoin*, la oportunidad de emitir este tipo de activo digital ha hecho que para el 2018 existan más de 1000 criptoactivos, a pesar de existir solo hace más o menos una década (Ciaian, Rajcaniova, & Kancs, 2018). La descentralización de estos activos ha traído beneficios consigo como lo son los costos y la rapidez de las transacciones, pero tienen un mayor riesgo debido a que las fluctuaciones y la irregularidad de los movimientos en el precio. Las *altcoin* tienen características comunes que se describirán a continuación:

Proyecto que lo respalda:

A pesar de que la cantidad de *altcoin* (monedas virtuales alternativas al *bitcoin*) es alta, existe un grupo más pequeño de criptoactivos que son considerados de mayor confiabilidad al momento de invertir. A diferencia del *bitcoin*, las *altcoin* tienen un proyecto que respaldar y complementan de una mejor manera al *bitcoin* en cuanto a velocidad, seguridad y tecnología (Ciaian et al., 2018). El *bitcoin* es la principal moneda virtual utilizada para la compra y venta de las *altcoin*, aunque se utilizan monedas tradicionales como el dólar, el euro y el yen; también se utilizan otras *altcoin* para intercambio como *ethereum* y *ripple*, como se puede comprobar en las plataformas utilizadas para tal fin.

Oferta de monedas en circulación

La oferta de estos criptoactivos tiene diferentes características, algunos tienen una emisión ilimitada de su moneda, otros tienen una emisión

limitada que va saliendo a medida que se van realizando más bloques y otros lanzan todas sus monedas a circulación desde el principio. La cantidad de monedas en circulación se relaciona con la inflación o deflación de los precios. En cuanto a la demanda de los criptoactivos existen dos tipos de intenciones, el intercambio en transacciones de dinero y la compra como un activo de inversión (Moore & Christin, 2013). Así mismo, al usarse para transacciones de dinero se encuentra relacionado con las demás divisas tradicionales, mientras que, si su uso es como activo financiero, los criptoactivos se relacionarán gradualmente con los demás activos de inversión que existen en la actualidad (acciones, futuros, bono).

La información conocida y la importancia para los inversionistas

A pesar de estar basados en algún proyecto que se financia con la transacción de las monedas, las *altcoin* tienen como uno de los principales influyentes la información que existe sobre ellas y a la cual los inversionistas acceden para tomar sus decisiones. La información tiene un papel importante y determina el comportamiento de los precios, por lo que muchos inversionistas están dispuestos a pagar por recibir información privilegiada que los ponga en posiciones, primero que el resto del mercado, considerando este pago un costo de la inversión (Ciaian, Rajcaniova, & Kancs, 2017).

Mecanismo de generación de bloques

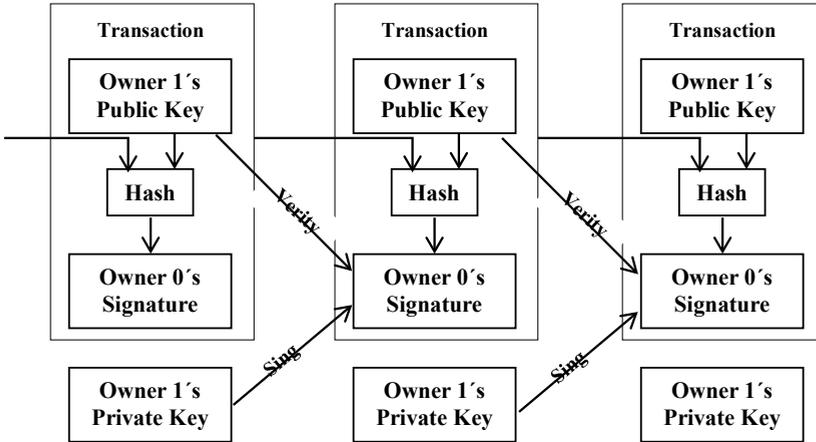
En cuanto a las transacciones los criptoactivos aquí estudiados tienen dos formas de generar los bloques en la cadena (*Blockchain*), el PoW y el Bc. El PoW es el mecanismo de prueba de trabajo (PoW por sus siglas en inglés) que consiste en que los mineros (personas que se encargan de que las transacciones se realicen) verifican la información de las transacciones mediante el cálculo matemático de algoritmos que son los que van

creando los bloques; como recompensa, cada cierta cantidad de bloques, los mineros reciben una cantidad de la criptomoneda; los cálculos son cada vez más complejos a medida que se van sumando bloques; este tipo de actividad tiene altos costos de inversión en tecnología y energía (Farell, 2015). El Bc es un protocolo basado en el consenso bizantino y funciona de tal manera que al menos el 80% de los participantes deben estar de acuerdo con una verificación de información para que se realice una transacción, lo cual reduce el riesgo de fraude casi completamente, en un tiempo aún más rápido que el método anterior y consume menos energía (Schwartz, Youngs, & Britto, 2014).

Seguridad de las transacciones

Los creadores definen los criptoactivos como monedas electrónicas conformadas por una cadena de firmas digitales; cuando un usuario adquiere un activo de estas características, inmediatamente se adhiere a la cadena su código público; los códigos públicos permiten verificar la cadena de propiedad (CFTC, 2017). El nuevo propietario no puede saber si la misma criptomoneda ha sido vendida dos veces al mismo tiempo, para esto existe la autoridad de control de confianza, que puede ser un *blockchain* o un minero, la cual verifica que el código transado sea entregado a una sola persona; luego de verificar se anexa el código o firma del nuevo propietario, la verificación por parte de estas autoridades de control es similar a la labor de los bancos, con diferencias en la rapidez de la transacción y seguridad que brindan los códigos encriptados. En caso de presentarse una doble venta o fraude de una criptomoneda, los verificadores darán la propiedad al usuario que registra primero su transacción (Ver Figura 1).

Figura 1. Funcionamiento de las transacciones de criptoactivos



Fuente: Nakamoto (2008)

RIPPLE

- Fecha de lanzamiento 2012
- Símbolo: XRP
- Duración de la creación de un bloque 3 – 5 s
- Mecanismo de generación de bloques BC
- Crecimiento de la oferta indefinido: la mitad de todas las unidades se lanzarán para su circulación, mientras que *opencoin* retendrá el resto
- Suministro máximo 100 mil millones

Ripple al igual que el *bitcoin* tiene una cantidad fija determinada de monedas a emitir con el tiempo a medida que se van desarrollando los algoritmos que la conforma. *Ripple* presta servicios de transacción rápida internacional facilitando el proceso de pagos globales a entidades financieras y comerciales, ofreciendo conectividad, velocidad, certeza de rastreabilidad y bajos costos (Schwartz et al., 2014). También provee liquidez para transacciones que requieran carta de crédito, Actualmente cuenta con conocidos clientes del sistema financiero como el Banco Santander, American Express, Money Gram y BMO, entre otros. *Ripple*

funciona como un método de pago que puede ser usado por el sistema financiero habitual que le permite a diferentes entidades financieras realizar transacciones de dinero a una mayor velocidad y más económica que sus sistemas de respaldo existentes.

El valor de XRP, que es el nemotécnico de la red de *ripple*, aumentó un 20,000% en 2017. Este exorbitante valor es por mucho, más grande que los crecimientos porcentuales de otros criptoactivos (*bitcoin* 1500% y *etereum* 8000%); aunque en valor equivalente no lo fuera, al llegar diciembre de 2017, *ripple* llegó a costar 3 dólares después de que a principio de 2017 fue de 0,1 centavos. A diferencia del *bitcoin*, *ripple* utiliza nodos en vez de *blockchain* en sus procesos y se ha desarrollado desde 2004 hasta tener un proyecto claro que finalmente fue lanzado en 2012.

Ripple tiene un proyecto base que se divide en tres pilares: la empresa principal ubicada en Estados Unidos, llamada *Ripple Labs*, cuyos ingresos al 2017 ascendieron a los \$100 millones de dólares, la red de pago que ofrece los servicios de transacciones a las entidades bancarias y el token XRP que es el activo por el cual se realizan las transacciones (Ciaian et al., 2018).

Ripple pudo obtener fondos para desarrollar su protocolo. Este apoyo fue un respaldo de grandes participantes del sector financiero como *Google Ventures* y *Santander Inno Ventures*, entre otros.

Ventajas

- Los bancos han aceptado su funcionamiento y lo han adoptado en algunos procesos.
- Está utilizando un algoritmo de consenso llamado Algoritmo de Consenso del Protocolo *ripple* (RPCA).
- No es prueba de trabajo o prueba de participación. Pero lo que importa es que es eficiente en hardware y energía.

Desventajas

- Es de fuente cerrada. Cualquier criptomoneda de código cerrado está rompiendo una regla primaria: ser distribuida y no tener una autoridad central. Otro proyecto tiene equipos de desarrolladores de cursos, pero si se equivocan, se pueden crear y la comunidad puede seguirlos.
- No tiene una comunidad real. A los bancos les puede gustar, pero esto hace que sea descartado por muchos inversionistas.
- A los bancos les encanta, pero la industria de las cadenas de bloques está aquí para interrumpir la industria bancaria. Difícil de hacer con una cadena de bloques donde los bancos tienen una gran influencia.

ETHEREUM

- Fecha de lanzamiento: 2015
- Símbolo: ETH
- Duración de la creación de un bloque: 15 – 27 segundos
- Mecanismo de generación de bloques: PoW
- Crecimiento de la oferta suavemente decreciente –en términos relativos– (cuando llegue a 72 millones de unidades, la oferta se mantendrá en un máximo de 18 millones de nuevas monedas por año)
- Suministro máximo: ilimitado al tener un suministro ilimitado se regula por la cantidad de monedas emitidas al año (Ciaian et al., 2018)

El *ethereum* como tal, se refiere a la plataforma mediante la cual se pueden realizar contratos inteligentes, que se caracterizan por ser perpetuos, inmodificables y de fácil auditoría. Para la auditoría de los contratos de intercambio se utiliza el GAS que es un verificador que se obtiene a cambio de *Ether*; este último es una criptomoneda que actualmente se puede intercambiar con divisas como el dólar y el yen (Ethereum, 2017). El *ethereum* no solo sirve como plataforma para realizar transferencias monetarias y especulativas sino que permite la realización de contratos de diferente objetivo como: “sistemas de votación, intercambios

financieros, plataformas de crowdfunding, propiedad intelectual y organizaciones descentralizadas autónomas” (Ethereum, 2017).

El *ethereum* fue creado en 2013 por Vitalik Buterin; distribuyó una cantidad de *ether* mediante subasta para la realización del proyecto, el cual fue presentado en 2015, para la creación del *ethereum* se recaudaron 31.591 *bitcoin*.

Ventajas

- Contratos inteligentes. Ser percibido como una moneda como el *bitcoin* tiene ciertas ventajas. Pero tener contratos inteligentes tiene más ventajas. *Ethereum* es la red. *Ethercoin* es la moneda principal.
- Comunidad. Está abierto (no solo de código abierto) y tiene una comunidad vibrante que crea aplicaciones en la plataforma *ethereum*. Es popular en el mundo geek.
- Tiene una buena reputación en grandes cuerpos como Microsoft.
- Muchos comerciantes lo aceptan. No tantos como los que aceptan *bitcoins*, pero mucho.
- A través de contratos inteligentes puede crear cargos recurrentes para pagar las suscripciones.

Desventajas

- Minería. Actualmente es una prueba de trabajo, pero planean cambiar a una prueba de OS.
- Algunas personas piensan que depende demasiado de Vitalik Buterin. Cuando se publicaron noticias falsas sobre su muerte, el precio bajó.

Las características del *bitcoin* como representante principal del mercado de criptoactivos

- Fecha de lanzamiento 2009
- Duración de la creación de un bloque 10 minutos
- Mecanismo de generación de bloques PoW
- Crecimiento de la oferta: Tasa decreciente (reducido a la mitad cada 210.000 bloques)
- Suministro máximo: 21 millones

El *bitcoin* fue la primera moneda virtual que se creó en el año 2009 y fue creada por una entidad o persona conocida como Satoshi Nakamoto. Ha sido la moneda virtual más negociada y aceptada en diferentes tipos de negocios como medio de pago alrededor del mundo, además de ser la mayor en cuanto al precio, capitalización bursátil y a las transacciones que se realizan (Ciaian et al., 2018). Los autores resaltan la importancia del *bitcoin* pues representa alrededor del 80% de la capitalización bursátil total y su valor ha llegado a estar cerca a los \$20.000 USD. Roth (2015) explica de forma estructural el precio del *bitcoin* en cuanto a la forma en que cambia el sistema de pagos tradicional y los beneficios de seguridad, eficiencia y anonimato.

El crecimiento en el valor del *bitcoin* ha sido exponencial sobre todo en los últimos dos años de negociación pasando entre 2016 y 2017 de \$10,1 a \$79.700 millones de dólares (Katsiampa, 2017), utilizándose tanto para la especulación como para el pago de otros activos a nivel internacional. Una explicación al crecimiento puede ser el hecho de que no se pueden realizar operaciones en corto, por lo que aquellos que no creen en el crecimiento deben quedarse sin participar y esto sesga el mercado impulsándolo hacia arriba (Ni & Zhu, 2016).

El *bitcoin* fue creado por una persona o grupo de personas que se conocen bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto y dentro de sus características se encuentran: que pueden pasar por alto las restricciones locales para

realizar transferencias internacionales, costos de transacción menor y tiene un sistema de validación de pagos descentralizado. Los creadores argumentan que para la creación de este nuevo activo se basaron en las necesidades insatisfechas en cuanto a seguridad y garantía de las transacciones virtuales, resaltando el alto riesgo que tienen las partes debido a las probabilidades de fraude en el cual su institución de confianza (sistema financiero internacional) no asumirá la totalidad de la pérdida; además se asegura en el documento oficial de creación del *bitcoin* que más que una institución de confianza se requieren servidores con sellos que generen pruebas computacionales de las transacciones que protejan tanto al vendedor como al comprador (Nakamoto, 2008).

Factores que han hecho que el precio de *bitcoin* se desarrolle (Ciaian et al., 2017):

- La oferta y demanda del mercado
- El interés de los inversionistas
- La influencia en el desarrollo de los mercados macrofinancieros en el mundo
- *Bitcoin* ha ganado vínculos con la economía de bienes físicos a medida que los minoristas –incluidos Amazon, Windows, Dell, *Overstock* y los comerciantes de tarjetas de regalo– comenzaron a aceptarla como una forma de pago, aunque no todos usan el mismo método (Pieters & Vivanco, 2017).

Para que los criptoactivos nuevos puedan entrar en circulación, la forma de emisión se da por medio de una actividad llamada minería. Como se ha dicho en la investigación, esta actividad se encarga de validar las transacciones y aprobarlas formando bloques de información que se unen a las cadenas de *blockchain*. Estas validaciones que realizan los mineros en las transacciones por medio del desbloqueo de algoritmos derivan en una recompensa, una cantidad del activo que minan y añaden a los bloques, en el caso de *bitcoin* y *ethereum*.

En cuanto a la minería, *bitcoin* opera el sistema sobre una base de prueba de trabajo. Como se menciona, los mineros deben realizar actividades de verificación y añadir bloques de información, por lo que la resolución de logaritmos matemáticos de alta complejidad es necesaria para las actividades, requiriendo no solo del conocimiento sino de capacidad financiera para tener los equipos adecuados, pagar el alto gasto energético y mantener la seguridad del sistema las 24 horas del día. El modelo basado en la prueba de trabajo, aunque ayuda a aumentar la seguridad y la validez en el sistema, tiene algunos efectos negativos. Al ser una competencia donde ninguno tiene nada que perder si afecta al otro, hay un ambiente hostil que fomenta el comportamiento malintencionado a fin de desbloquear la mayor cantidad de algoritmos posibles.

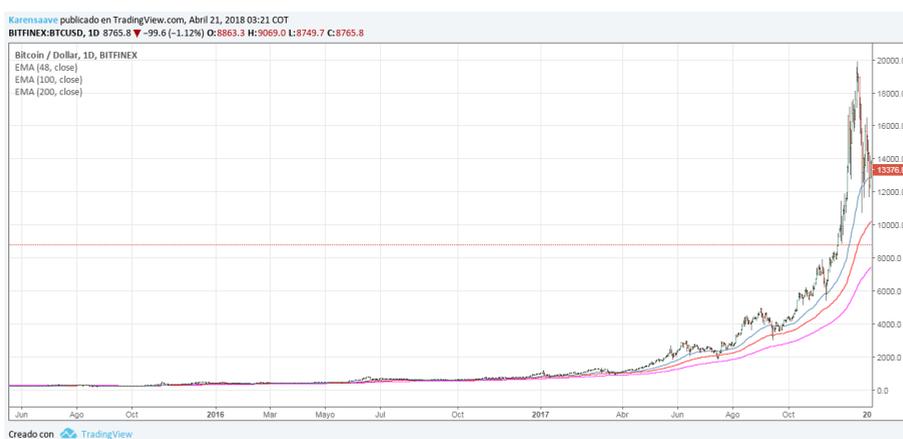
El segundo problema que trae este sistema es el gasto económico necesario para el proceso de minería, tanto en hardware como en energía eléctrica. Muchas personas consideran esta energía un desperdicio y sienten que tiene un impacto negativo en el medio ambiente.

Investigaciones también afirman que los usuarios de *bitcoin* lo utilizan cada vez más como vehículo de inversión y como un activo eficaz de diversificación (Briere, Oosterlinck & Szafarz, 2015; Glaser, Zimmermann, Haferkorn, Weber & Siering, 2014).

Los cambios porcentuales grandes del *bitcoin* desde su creación han sido, según Gandal, Hamrick, Moore, & Oberman (2018), una manipulación del mercado; estos autores resaltan que en operaciones entre el 2010 y el 2014 existieron actividades sospechosas durante alrededor del 80% de los días de negociación, tiempo durante el cual el precio del *bitcoin* aumentó un 55%; a pesar de esto, su valor permanecía por debajo de \$1 USD. La tasa de cambio frente al dólar aumentó durante los días de operaciones sospechosas, los autores afirman que el interés sobre el crecimiento del *bitcoin* radica en que el tamaño de su capitalización bursátil aumentó significativamente desde \$7 mil millones de dólares en 2014 a \$28 mil millones en septiembre de 2017, esto es aproximadamente

un 300% de aumento, según datos de *Coin market capital*. Gandal et al. (2018) afirman que el crecimiento no solo se debió a las actividades sospechosas, sino que el volumen de estas atrajo a otros a participar de este mercado masivamente, y fue finalmente esto, lo que hizo crecer los precios que en 2017 llegaron a máximos superiores a \$19.000 dólares (ver Figura 2).

Figura 2. Comportamiento del precio del *bitcoin* 2015- 2017



Fuente: Tradingview.com (2017)

Ciaian, Rajcaniova, & Kancs (2016) hacen referencia a los determinantes del precio del *bitcoin* que, a diferencia de las monedas tradicionales, no está determinado por actividades de los países ni por los datos macroeconómicos de los mismos; tampoco existe un activo subyacente que respalde el valor de esta criptomoneda. El precio del *bitcoin* es por lo tanto producto de la especulación, junto con las fuerzas de oferta y demanda del mercado; estos factores hacen que exista un indicador atractivo para los inversionistas. La interacción con el mercado global aumenta la incertidumbre dado que el precio no tiene un respaldo de valor que aumente su confianza y disminuya el riesgo de inversión.

El valor de la información en la formación de precios del *bitcoin* es de gran importancia, dado que es un determinante de las decisiones de compra o venta de los participantes; las noticias han sido divididas, algunas negativas hablan sobre la ineficiencia en la seguridad del sistema y los ciberataques, mientras otras noticias resaltan que las actualizaciones constantes del *bitcoin* aumentan la seguridad de las transacciones (Ciaian et al., 2016).

El *bitcoin* y todo el mercado de criptoactivos en general tuvieron un crecimiento de volumen y volatilidad que llamaron la atención de inversionistas en todo el mundo, logrando además que las bolsas mercantiles de Chicago decidieran emitir sus propios contratos de futuros sobre el precio de *bitcoin*; los inversionistas de largo plazo sin embargo, siguen siendo escépticos y esperan ver el comportamiento del precio durante un tiempo más largo antes de tomar posiciones (Philip, 2017).

Ventajas

- *Bitcoin* es la única entre las tres que se ocupa solo de transacciones. Es realmente una criptomoneda y solo eso. Sin contratos inteligentes, sin otras funciones.
- Es la moneda que creó esta industria de la nada, que tiene una buena reputación.
- Es ampliamente aceptada. Cualquier comerciante que acepte *cryptocoins* aceptará *bitcoin*.

Desventajas

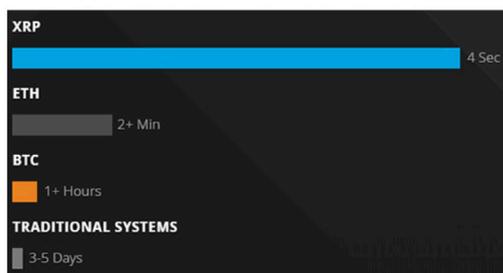
- La minería es ineficiente. Los costos de funcionamiento de los mineros hacen que toda la red sea "cara".
- Cartelización de mineros. La extracción en solitario es imposible, por lo que solo unas pocas agrupaciones de bits controlan la cadena de bloques.
- Tiempos de transacciones.

- Difícil de cambiar. Los desarrolladores de *bitcoin* apenas llegan a un consenso sobre los cambios que se implementarán. Muchos de los desarrolladores originales abandonaron el proyecto debido a esto.

La relación entre el comportamiento del *altcoin* y *bitcoin* entre 2016 y 2017

Uno de los principales motivos de competencia entre las *altcoins* es la velocidad de las transacciones, al ser uno de los principales beneficios ofrecidos por las monedas virtuales en diferenciación al sistema financiero tradicional. En este sentido, las dos *altcoins* comparadas con el *bitcoin* tienen una gran ventaja, *ripple* realiza sus transacciones en 4 segundos, *ethereum* tarda entre 2 o más minutos aproximadamente mientras el *bitcoin* (Ver Figura 3) tarda una hora o más; este tiempo está determinado por el tiempo en que se verifican que las transacciones sean transparentes y se agrega la información del nuevo propietario a la cadena de bloques. Así mismo, al no estar regulados ni sustentados por un bien físico o una economía, los precios de los criptoactivos se mueven por la información conocida a través de las noticias. García-Medina, Sandoval, Bañuelos & Martínez-Argüello (2018) encontraron una correlación entre los precios de los activos financieros de diferentes índices y las noticias emitidas por importantes fuentes financieras como *The New York Times* y *Bloomberg*. Los inversionistas se basan en noticias para la toma de decisiones.

Figura 3. Tiempo que tarda en realizar una transacción las criptoactivos



Fuente: *Ripple* (2017)

Ripple vs Bitcoin

Hay una diferencia importante entre XRP y *bitcoin*. XRP a diferencia del *bitcoin* tiene las siguientes utilidades: los bancos o instituciones financieras que usan *ripple* realizan sus transacciones en XRP. La compañía llama a XRP un "token de liquidación". *Ripple* no tiene operaciones mineras como la cadena de bloques de *bitcoin*, donde se crean más bitcoins cada vez que un minero carga datos de transacciones; en su lugar, las transacciones de *ripple* son verificadas por varias partes para lograr el consenso (Schwartz et al., 2014). Aunque *ripple* comparte algunas características similares con *bitcoin*, es un proyecto muy diferente. Al ser un criptoactivo, la criptografía es su principal valor para la protección de las operaciones; aunque no cuenta con una *blockchain* pública, la red de nodos valida e intercambia la información, que no es pública sino solo para los participantes, en su mayoría entidades financieras.

A diferencia de *bitcoin* y *ethereum*, *ripple* ya emitió todos los activos del token XRP que creó, un total de 100 mil millones, de los cuales son propiedad de la compañía 60 mil millones, que considera que el valor de este criptoactivo no estaba relacionado con el valor del token sino con la empresa integral. A diferencia de los otros dos criptoactivos, *ripple* no necesita minería, por lo que no se considera una moneda que cumple con el protocolo de red de distribución. El promedio de desaparición de las transacciones realizadas con *ripple* es de cuatro segundos y sus creadores la hicieron de manera abierta adquiriendo diferentes licencias de autorización para funcionar y operar.

La comparación en muchos sentidos con el *bitcoin* es contradictoria dada su naturaleza diferente del sistema *blockchain* y de la red de nodos, la forma en que se controla centralizadamente su funcionamiento y el token en circulación mientras el *bitcoin* es descentralizado, aunque el criptoactivo se incluya como un *altcoin*. *Ripple* entonces puede considerarse un complemento del *bitcoin* y de otras *altcoin* al poder guardar, enviar y recibir los demás criptoactivos en su red, ofreciendo

una alternativa de los procesos financieros del sistema tradicional en pro de incentivar su desarrollo en vanguardia.

Es bastante obvio que la capitalización relativa de *bitcoin* está bajando en comparación con sus competidores. Lo más importante es notar el hecho de que ahora tiene menos de la mitad de capitalización. El mercado total está creciendo, por lo que la mayor parte del dinero no va en monedas de *bitcoin*.

Ethereum vs Bitcoin

En los dos últimos años, la escena de la criptomoneda ha cosechado una gran cantidad de atención. *Ethereum* tuvo un crecimiento bastante importante. Dado que el debate sobre la escalada en *bitcoin* aún se presenta a sí mismo como un gran obstáculo, no debería sorprendernos ver el aumento exponencial en el token de éter de *ethereum*. La tendencia es clara y sin grandes cambios, pronto *ethereum* superará al *bitcoin* en términos de capitalización bursátil. En ese momento, muchos cambiarán de *bitcoin* al nuevo chico en el bloque: *ethereum* (Corbet et al., 2017).

Algunos consideran que *ethereum* es superior al *bitcoin* y últimamente muchos han argumentado que el reinado de *bitcoin* como rey de la capitalización de mercado está llegando a un abrupto final. Podrían tener razón en que *ethereum* no solo superará a *bitcoin* en capitalización bursátil total, sino que también tendrá el potencial de causar graves trastornos a nuestra industria financiera actual (Corbet et al., 2018).

Así mismo muchos inversionistas prefieren realizar transacciones con el *ether* como dinero que con el *bitcoin*, dados los costos como dinero. El *bitcoin* fue diseñado como un método seguro para transferir valor, el *ether* se diseñó como 'gas' o combustible para realizar transacciones en su propia cadena de bloques con el uso de 'contratos inteligentes'. Este es un desarrollo emocionante en el espacio criptográfico y abre todo un nuevo mundo de posibilidades técnicas. El único problema

con el *ether* es que no tiene límite en la cantidad que se puede crear y es un token inflacionario en comparación con el límite de 21 millones de *bitcoin*. Se puede decir que, el *bitcoin* es superior en propiedad al *ethereum*, sin que le reste potencial al valor del token *ether* y a su proyecto de funcionamiento más allá de solo emitir tokens en el sistema de criptoactivos (Ethereum, 2017).

La tecnología *blockchain* utilizada originalmente por el *bitcoin* fue de gran interés para los desarrolladores del *ethereum*, que decidieron inicialmente crear un foro sobre el funcionamiento del *bitcoin* para finalmente desarrollar su propio proyecto de criptoactivos que terminó en la creación del *ethereum*; aunque tienen cosas en común como la cadena de bloques, sus objetivos de uso se diferencian en el mercado. Aunque por su naturaleza se podría deducir que los activos fueron creados por una misma entidad y emitidos al mismo tiempo (Dagher et al., 2018).

El *bitcoin* tiene tres fechas clave y según la importancia que se le dé a una con respecto a las otras dos, se podría considerar que su puesta en marcha es una u otra. Por un lado, el 18 de agosto de 2008 fue registrado el dominio de Internet www.bitcoin.org, sin que se supiera nada del proyecto *bitcoin* hasta la siguiente fecha clave: el 31 de octubre de 2008, fecha en la que Satoshi Nakamoto publicó el *White Paper de Bitcoin*. A pesar de esto, solo hasta el 3 de enero de 2009, fue desbloqueado o minado el primer *bitcoin* creando una cadena de *bloques*, lo cual es atribuido por mucho como el lanzamiento de este criptoactivo. Por su lado, *ethereum* presenta su *White Paper* con el proyecto en diciembre de 2013 donde describe de manera explícita los objetivos y características de funcionamiento, mientras que la primera cadena de bloques fue minada el 30 de julio de 2014.

CONCLUSIONES

Las condiciones de los criptoactivos, a diferencia de las divisas tradicionales con las que se les compara desde su auge, son diferentes

en cuanto a la función que cumplen en el mercado, esto las diferencia de las divisas y las clasifica como activos respaldados por proyectos específicos enfocados a diferentes mercados y necesidades con el objetivo común que consiste en la seguridad de la información y la rapidez de la transacción, como lo demuestran el uso de la criptografía y el tiempo de transferencia de información, que son solo segundos, donde el *ripple* es mayor por pocos segundos que *ethereum*; cada uno de los activos representa además, una nueva manera en que se conciben las transacciones, los contratos y el uso de la información, dando valor a cada uno de los token que se negocian en el mercado de los criptoactivos.

Hacer que *ethereum* supere la capitalización bursátil de *bitcoin* en realidad puede ser lo mejor para *bitcoin* en esta etapa de su desarrollo. La mayoría de los argumentos a favor de *ethereum* y las *altcoin* se debe a los problemas de escalabilidad de *bitcoin*, lo que se traduce en velocidades de transacción más lentas y un aumento en las tarifas de los mineros. Se espera que esto sea una oportunidad para toda la comunidad de *bitcoin*, especialmente para los mineros que presenten *SegWit* y que el progreso supere este obstáculo. Actualmente, más del 80% de la comunidad de *bitcoin* está a favor y detrás de *Segregated Witness*, pero conseguir el apoyo de los mineros ha sido problemático. Si este problema importante no se resuelve pronto, será difícil para *bitcoin* volver a alcanzar su lustre una vez amado. Esto no significa que *bitcoin* estará muerto, pero enfrentará varios desafíos al reclamar su primer puesto, salvo una falla completa de *ethereum*.

Comparar el *bitcoin* con las principales *altcoin* como el *ethereum* y el *ripple*, permite tener un concepto amplio sobre los nuevos modelos de negociación, transacción y manejo de procesos virtuales que mejoran la competitividad y los costos, además de la relación de sus precios y comportamiento de las tendencias del mercado. Los criptoactivos son un mercado no regulado en la actualidad en países como Colombia, y su papel de moneda es aún abstracto; sin embargo, el enfoque de esta investigación permitió determinar oportunidades de inversión si se

analizan las *altcoin* no como una divisa sino como un activo respaldado por un proyecto, pues cada una de las *altcoin* tienen proyectos que buscan financiarse con la fluctuación del valor de las mismas, cuyos riesgos deben ser asumidos completamente por el participante sin respaldo público ante un posible fraude.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Shattarat, W. & Al-Shattarat, B. (2018). Characteristics of stocks that frequently hit price limits: empirical evidence from Japan. *Journal of Developing Areas*, 52(3), 97–108.
- Arango, C. A., Bernal, J. F., Boada, A., & Barrera, M. M. (2018). *Criptoactivos*. Bogotá.
- Becker, C. & Schmidt, W. M. (2015). How past market movements affect correlation and volatility. *Journal of International Money and Finance*, 50, 78–107. <http://doi.org/10.1016/J.JIMONFIN.2014.09.003>
- Briere, M., Oosterlinck, K. & Szafarz, A. (2015). Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoins. *Journal of Asset Management*, 16(61), 365–373. <http://doi.org/10.2139/ssrn.2324780>
- CFTC. (2017). A CFTC Primer on Virtual Currencies CFTC.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, d'Artis. (2016). The economics of BitCoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799–1815. <http://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038>
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. & Kancs, d'Artis. (2017). *Virtual Relationships: Short- and Long-run Evidence from BitCoin and Altcoin Markets*. JRC Working Papers in Economics and Finance. Ispra, Italia.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, d'Artis. (2018). Virtual relationships: Short- and long-run evidence from BitCoin and altcoin markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 52, 173–195. <http://doi.org/10.1016/J.INTFIN.2017.11.001>
- Corbet, S., Lucey, B. & Yarovaya, L. (2017). Datestamping the Bitcoin and Ethereum bubbles. *Finance Research Letters*. <http://doi.org/10.1016/J.FRL.2017.12.006>

- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B. & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28–34. <http://doi.org/10.1016/J.ECONLET.2018.01.004>
- Dagher, G. G., Mohler, J., Milojkovic, M. & Marella, P. B. (2018). Ancile: Privacy-preserving Framework for Access Control and Interoperability of Electronic Health Records Using Blockchain Technology. *Sustainable Cities and Society*. <http://doi.org/10.1016/J.SCS.2018.02.014>
- Doukas, J. A. & Wang, L. (2014). Does the bonding effect matter in a more integrated capital market world? *Journal of International Money and Finance*, 47, 162–184. <http://doi.org/10.1016/J.JIMONFIN.2014.05.022>
- El Economista*. (2018). Francia y Alemania quieren regular al *bitcoin*.
- Ethereum. (2017). ¿Qué es *ethereum*? - Ethereum.com.co.
- Farell, R. (2015). An Analysis of the Cryptocurrency Industry. *Wharton Research Scholars*, 130.
- Fernández Hurtado, S, R., Parra Johanna, E., H., Miranda María, Martínez, Martínez, L. A (2018). La evasión de impuesto como variable económica negativa para Colombia Tax Evasion as a negative economic variable for Colombia. *Espacios*.
- Fiuza, G., De Sales, M., & Rocha, K. (2014). Brazilian regulatory interventions, volatility and contagion: a VIRF analysis/Intervenções regulatórias, volatilidade e contágio: uma análise VIRF. *Revista Brasileira de Finanças*, 12(3), 385–409.
- Fry, J. & Cheah, E.-T. (2016). Negative bubbles and shocks in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis*, 47, 343–352. <http://doi.org/10.1016/J.IRFA.2016.02.008>
- Gandal, N., Hamrick, J., Moore, T., & Oberman, T. (2018). Pricemanipulation in the Bitcoin ecosystem. *Journal of Monetary Economics*, 95, 86–96. <http://doi.org/10.1016/J.JMONECO.2017.12.004>
- García-Medina, A., Sandoval, L., Bañuelos, E. U. & Martínez-Argüello, A. M. (2018). Correlations and flow of information between the New York Times and stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*. <http://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2018.02.154>

- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. & Siering, M. (2014, April). Bitcoin - Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions.
- Jung, S. S. & Chang, W. (2016). Clustering stocks using partial correlation coefficients. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 462, 410–420. <http://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2016.06.094>
- Katsiampa, P. (2017). Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models. *Economics Letters*, 158, 3–6. <http://doi.org/10.1016/J.ECONLET.2017.06.023>
- Kim, Y., Kim, T.-H. & Ergün, T. (2015). The instability of the Pearson correlation coefficient in the presence of coincidental outliers. *Finance Research Letters*, 13, 243–257. <http://doi.org/10.1016/J.FRL.2014.12.005>
- Li, X., Qiu, T., Chen, G., Zhong, L.-X., & Wu, X.-R. (2017). Market impact and structure dynamics of the Chinese stock market based on partial correlation analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 471, 106–113. <http://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2016.11.121>
- Moore, T., & Christin, N. (2013). Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 25–33). Springer, Berlin, Heidelberg. http://doi.org/10.1007/978-3-642-39884-1_3
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.
- Natarajan, V. K., Raja Singh, A. R., & Chidham Priya, N. (2014). Examining mean-volatility spillovers across national stock markets. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 19(36), 55–62. <http://doi.org/10.1016/j.jefas.2014.01.001>
- Ni, X., & Zhu, W. (2016). Short-sales and stock price crash risk: Evidence from an emerging market. *Economics Letters*, 144, 22–24. <http://doi.org/10.1016/J.ECONLET.2016.04.02>
- Nie, C.-X. (2017). Correlation dimension of financial market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 473, 632–639. <http://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2017.01.045>
- Philip, M. (2017). 5 Things You Should Be Aware of CME Bitcoin Futures | Seeking Alpha.

- Pieters, G., & Vivanco, S. (2017). Financial regulations and price inconsistencies across Bitcoin markets. *Information Economics and Policy*, 39, 1–14. <http://doi.org/10.1016/J.INFOECOPOL.2017.02.002>
- Ripple. (2017). Qué diferencias hay entre Ripple y Bitcoin y por qué escoger XRP.
- Roth, N. (2015). An Architectural Assessment of Bitcoin: Using the Systems Modeling Language. *Procedia Computer Science*, 44, 527–536. <http://doi.org/10.1016/J.PROCS.2015.03.066>
- Schwartz, D., Youngs, N., & Britto, A. (2014). *The Ripple Protocol Consensus Algorithm*.
- SEC.gov. (2017). Investor Bulletin: Initial Coin Offerings.
- Sharma, C., & Banerjee, K. (2015). A study of correlations in the stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 432, 321–330. <http://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2015.03.061>
- Todea, A. (2016). Cross-correlations between volatility, volatility persistence and stock market integration: the case of emergent stock markets. *Chaos, Solitons & Fractals*, 87, 208–215. <http://doi.org/10.1016/J.CHAOS.2016.04.006>
- Wang, G.-J., Xie, C., Chen, S., Yang, J.-J., & Yang, M.-Y. (2013). Random matrix theory analysis of cross-correlations in the US stock market: Evidence from Pearson's correlation coefficient and detrended cross-correlation coefficient. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 392(17), 3715–3730. <http://doi.org/10.1016/J.PHYSA.2013.04.027>