



Universidad Complutense de Madrid

Facultad de CC. Económicas  
y empresariales

Máster Universitario en  
FINANZAS DE EMPRESA  
Trabajo de Fin de Máster

**Estructuración e implementación  
de un contrato de futuros  
sobre un índice de criptomonedas**

Autor: Tayler Briz Perlo  
Tutor: Ignacio López Domínguez

12/02/2021

## Resumen

Desde su creación, las criptomonedas han buscado integrarse en el mercado para paulatinamente poder competir con el dinero fiduciario tradicional a la hora de realizar transacciones económicas. Sin embargo, actualmente su uso se centra en la compraventa por parte de especuladores que son atraídos por las altas volatilidades de los precios de estas monedas virtuales. Como parte de la solución a este problema, este trabajo busca crear un contrato de futuros sobre un índice de criptomonedas. Una amplia bibliografía ha demostrado que la creación de mercados de derivados provoca reducciones en la volatilidad de los activos subyacentes objetos de contrato. La inclusión en el mercado de este producto podría suponer un primer paso hacia la integración de las principales criptomonedas en las transacciones ejecutadas por parte de grandes empresas (al asegurarse los tipos de cambio a plazo), que junto a las reducciones de la volatilidad aportaría la estabilidad necesaria en estos productos para dar un primer paso a que estas monedas cumplieran sus funciones como medio de pago, unidad de cuenta y depósito de valor y así finalmente poder empezar a competir realmente con el dinero fiduciario.

## Abstract

Ever since its establishment, Cryptocurrencies seeked to integrate in the market in order to progressively be able to compete with fiat money when it comes to electronic transactions on the Internet. However, it's use, far from the previous, it is mainly focused on purchasing contracts made by some of the investors who are looking for high returns in the short run. This was due to the very high volatility that this speculators have caused on these virtual currencies. As part of the solution this thesis intends to create a futures contract listed in a cryptocurrencies index. Numerous studies have demonstrated that the creation of derivative markets provokes reductions in the volatility of the underlying assets forming the subject of the contract. The inclusion in the market of this product may be the first step towards the implementation of the main cryptocurrencies in the transactions executed by large companies( since they ensure short-term change), which together with reductions in volatility would give the necessary stability in these products so as to take the first step towards functioning as a means of payment, unit of account and store of value being finally able to begin to compete with fiat money and meeting the goal set for them.

# Índice

1. Introducción.....	4
1.1. Revisión de la literatura .....	5
2. Las criptomonedas.....	7
2.1. Evolución de las criptomonedas.....	8
3. Productos derivados.....	13
3.1. Futuros sobre el bitcoin.....	14
4. Análisis de precios y volatilidad.....	18
5. Creación de un índice de criptomoneda .....	27
6. Estructuración de un futuro sobre el índice de criptomonedas .....	30
7. Conclusiones .....	33
8. Bibliografía.....	34

## 1. Introducción

Las criptomonedas surgieron en 2009 con la creación del bitcoin. Esta nueva moneda virtual buscaba competir con el dinero fiduciario debido a la incompetencia que habían demostrado los bancos centrales durante la Gran Recesión de 2007. Con los años el número de criptomonedas ha crecido exponencialmente, de tal forma que en el momento en que se escribe este trabajo (15 de diciembre de 2020), dependiendo de la fuente, encontramos un total de 8.140 registradas en Coinmarketcap.com y 7.533 en Coin.market.com. A pesar de su alta proliferación y el incremento constante de su capitalización bursátil, hoy en día estas monedas siguen sin cumplir la función para la que en un principio fueron creadas: funcionar y ser tan válidas como el dinero fiduciario. Esto se debe a que su uso actual parece reducirse a la mera especulación, lo que causa grandes fluctuaciones en los valores de estas monedas e impide la posibilidad de que funcionen como depósito de valor. A su vez, esta alta volatilidad desemboca en que ni pueda ser utilizada como unidad de valor, ni como medio de pago, ya que empresas y particulares difícilmente las aceptarían al tener que incurrir en grandes riesgos de tipo de cambio.

Este trabajo busca estructurar un contrato de futuros sobre un índice de criptodivisas ficticio contra el dólar. El objetivo de este derivado sería dar a las empresas la posibilidad de empezar a utilizar las distintas criptodivisas más importantes, ya que de este modo podrían asegurarse tipos de cambio a plazo con el dólar. Este producto podría traer consigo dos importantes consecuencias:

En primer lugar, al aumentar el flujo de grandes transacciones en criptodivisas atendiendo a las necesidades de las empresas y no a la mera especulación del mercado podría conducir a una estabilización progresiva del precio las criptodivisas. Esta estabilización se podría retroalimentar de forma gradual con el tiempo, reduciendo así el efecto que los especuladores tienen en este mercado.

En segundo lugar, este aumento de su uso como medio de pago y la reducción de la volatilidad podrían traer consigo en un futuro una aceptación cada vez más generalizada de las monedas virtuales como medio de pago para el resto de los usuarios, lo que desembocaría en que gradualmente las monedas cumplieren también su función de depósito de valor. De esta manera, la creación de un futuro sobre un índice de criptodivisas podría ayudar a que estas monedas virtuales cumplieren finalmente las

condiciones necesarias para considerarse dinero y que el público general hiciera uso de ellas.

Este trabajo empieza presentando en el siguiente apartado la revisión de literatura que justifica el efecto positivo que podría traer la creación de un derivado de criptomonedas sobre el mercado de contado. El apartado segundo explica qué son las criptomonedas, su funcionamiento y razón de creación, a la vez que se hace un breve repaso de las más importantes y la evolución que han sufrido durante estos años. El apartado tercero se dedica a hacer una revisión de los productos derivados existentes en la actualidad y sus efectos directos sobre el precio de contado. En el apartado cuarto se realiza un análisis de volatilidad que busca estimar el efecto que la creación de futuros sobre el bitcoin tuvo sobre su precio al contado en relación con la evolución del precio de otras criptomonedas y del mercado en general. El apartado quinto comienza con la creación de un índice de criptomonedas el cual será el activo subyacente a partir del cual, en el apartado sexto, se estructura un contrato de futuros. En el apartado séptimo y último se exponen las conclusiones.

## **1.1. Revisión de la literatura**

Distintos trabajos han estudiado el efecto que la creación de derivados tiene sobre el activo subyacente. En su mayoría, los resultados están a favor de los derivados por su efecto en la estabilización de precios y aumento de la liquidez del activo subyacente. A continuación, nos centramos en alguno de los más importantes:

El doctor en economía Staffan Linden publicó en el año 2000 un artículo en el que realizó un estudio para los países nórdicos mediante una muestra de cincuenta y ocho contratos de opciones creados durante el periodo de 1985 a 1997. En este estudio se estimó el efecto que la creación de estas opciones había tenido sobre el precio y el riesgo de los activos subyacentes. Concluyó con que la inclusión de opciones en el mercado tuvo como efecto una caída generalizada en la volatilidad de los precios de los activos subyacentes durante los siguientes diez meses a su puesta en marcha en el mercado, situándose estas caídas en una media del 21,9%. Cabe destacar que revisiones posteriores de su trabajo encontraron reducciones de incluso el 30%.

Por otro lado, encontramos un estudio de Stewart Mayhew publicado también en el año 2000. En este se realiza una revisión de la literatura existente sobre el efecto de los derivados sobre la volatilidad del subyacente. Encontró que la mayor parte de la introducción de derivados en el mercado había traído consigo un efecto positivo en la reducción de la volatilidad.

Mucho más actuales son las referencias que abordan el efecto que los futuros sobre el bitcoin comercializados por el CME y el CBOE desde diciembre de 2017 han tenido sobre el precio de su subyacente. A continuación, se exponen los principales trabajos por orden de publicación:

Shimeng Shi (2017) usó un modelo con datos de alta frecuencia para estimar el efecto que estos nuevos contratos de futuros habían tenido sobre la liquidez y la volatilidad del bitcoin. Sus resultados arrojan que, al igual que los trabajos mencionados más arriba, la volatilidad del activo subyacente, en este caso el bitcoin, se redujo. A su vez, aporta más información y señala que los nuevos contratos de derivados produjeron un aumento en la liquidez del bitcoin. Además, señala que estos efectos positivos podrían ayudar en el futuro en la adopción del bitcoin como moneda.

El siguiente trabajo destacable que encontramos es el escrito por Joseph Johannes Badenhurst en 2018. Mediante un modelo autorregresivo con heterocedasticidad condicional se estimó el efecto que los contratos de futuros del CBOE y CME habían tenido sobre la volatilidad del precio del bitcoin. Se encontró que el primer año de su comercialización tuvo como efecto una reducción significativa de la volatilidad. A pesar de esto, el efecto se fue reduciendo con el tiempo, así que es difícil saber si los contratos de derivados pueden realmente mantener esa reducción de la volatilidad en los precios de las criptodivisas.

Por último, mencionamos el trabajo más reciente respecto a este tema, el cual fue publicado por Patrick Augustin en Julio de 2020. Este estudio indica que la introducción de los contratos de futuros aumentó la correlación entre los movimientos del bitcoin y el dólar, redujo la volatilidad del bitcoin, sus oportunidades de arbitraje, aumentó la eficiencia y calidad de su mercado, y tuvo un ligero efecto positivo sobre la liquidez de su mercado. Augustin argumenta que todos estos resultados ponen de manifiesto cómo la

introducción de derivados sobre criptodivisas ha tenido efectos positivos sobre su mercado de contado.

Como se puede apreciar, tanto trabajos de investigación anteriores, como otros más recientes, han confirmado a lo largo de los años los efectos positivos que tienen sobre un subyacente y su mercado la inclusión de contratos de derivados. Esto avala las premisas que se indicaban en el apartado anterior y nos hace pensar que realmente un contrato de futuros sobre un índice de criptodivisas podría ser un buen instrumento con el que empezar a estabilizar un mercado que hasta ahora no ha podido cumplir la funciones para las que fue creado.

## **2. Las criptomonedas**

Las criptomonedas se crearon en 2009 como un medio alternativo al sistema de pagos tradicional. Llegaron de la mano de un usuario anónimo conocido como Satoshi Nakamoto, quien publicó en internet un artículo denominado “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”. En él se describía un nuevo modelo de transmisión de información al que denominó blockchain y que servía como sistema base para el funcionamiento de la primera moneda virtual, el bitcoin.

El blockchain consiste en, tal y como dice Satoshi (2009), “...una red peer-to-peer usando proof-of-work para realizar un registro público de las transacciones que rápidamente se hace computacionalmente inviable de cambiar para un atacante si la mayoría de la potencia CPU está controlada por nodos honestos”. Es decir, su funcionamiento se basa en una red de nodos interconectada, en la que cada nodo es una CPU independiente. Esta red funciona como un libro de cuentas en el que cada operación queda registrada en distintos nodos, de esta manera cada transacción se guarda en distintos ordenadores de la red (los cuales funcionan de forma independiente), lo que conlleva que toda la información transmitida se vuelva inmutable.

Blockchain permite realizar todo tipo de transacciones, centrándose en las financieras, las cuales se ejecutan a través de la propia moneda del sistema, el bitcoin. Las principales ventajas con respecto a las transacciones monetarias informáticas tradicionales viene dada por la seguridad que aporta el blockchain, el anonimato y la descentralización, la cual

permite una reducción de costes al prescindir de una entidad financiera que cumpla la función de intermediario en las operaciones.

El bitcoin, junto al blockchain, se crearon a raíz de “la desconfianza en las autoridades monetarias para controlar la liquidez, así como en las autoridades financieras para regular los mercados y a los intermediarios financieros” (David Ochoa y Miguel González, 2017), desconfianza que se acrecentó tras el comienzo de la Gran Recesión de 2007 de la cual se culpó a bancos y demás instituciones financieras. Esta nueva moneda tenía como objetivo, como se ha mencionado más arriba, prescindir de las instituciones financieras como intermediarias a la hora de realizar pagos electrónicos. Según Satoshi (2009), esto permitiría reducir los costes de las transacciones al eliminar las comisiones que cobran las instituciones financieras por cumplir su papel de intermediario.

Este sistema tiene también sus problemas derivados de la inexistencia de un intermediario financiero y una autoridad central reguladora. El hecho de prescindir del intermediario financiero implica también el prescindir del agente que da seguridad en las operaciones, es por eso por lo que en blockchain la seguridad no viene dada por un intermediario, sino por sus pruebas criptográficas, la imposibilidad de revertir una operación y la red de usuarios que conforman la plataforma. Además, la ausencia de un banco central que emita y controle las fluctuaciones de la moneda ha desembocado en un mercado lleno de especuladores que únicamente buscan aprovecharse de las altas volatilidades que ellos mismos causan.

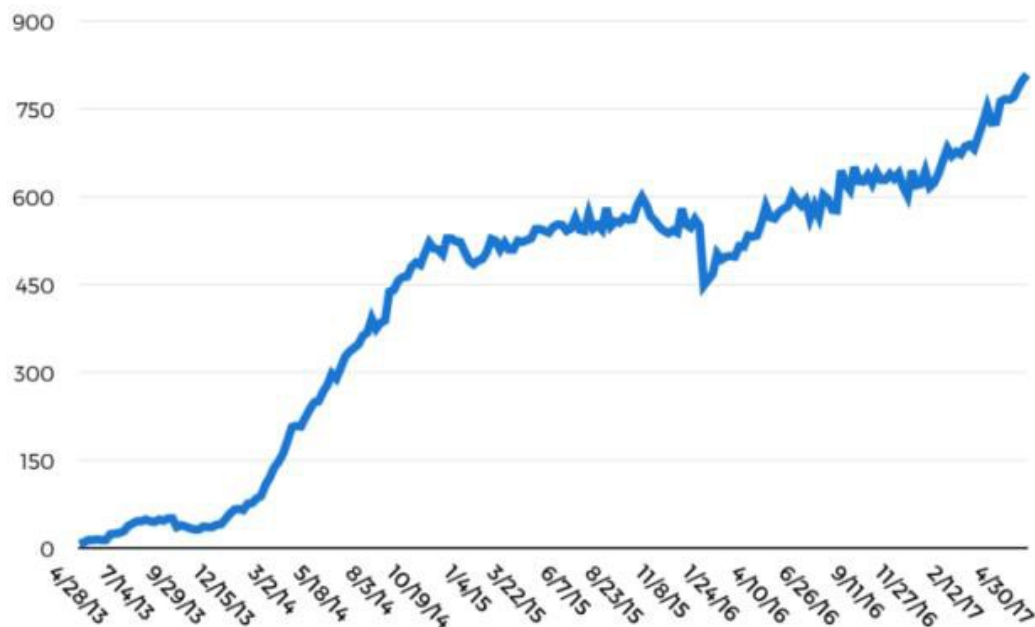
## **2.1. Evolución de las criptomonedas**

El bitcoin fue la primera criptomoneda, aunque rápidamente le siguieron otras. Esto se debe a que en la publicación de Satoshi (2009) no solo se describía el sistema blockchain-bitcoin, sino que, además, presentaba la información necesaria para que otros usuarios fueran capaces de recrear su propio blockchain con su propia criptodivisa.

Esto permitió que, a partir de 2013, y debido a la gran popularización de las criptomonedas que se dio desde aquel entonces, se crearan de forma incesante nuevas monedas virtuales que buscaban encontrar su propio espacio dentro de este nuevo

mercado. En el siguiente gráfico se presenta la evolución en el número de criptomonedas en circulación listadas en Coinmarketcap.com (uno de los grandes referentes en el sector):

Gráfico 1: Número de criptomonedas listadas en Coinmarketcap.com.



Fuente: [www.investing.com](http://www.investing.com)

Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2020

El crecimiento del número de criptomonedas fue muy alto a partir de 2014 pero este se intensificó aún más a partir de 2017, año en el cual el valor del bitcoin explotó. La llegada de un inmenso número de inversores que buscaba rendimientos rápidos en este nuevo activo produjo que, en tan solo un año, en diciembre de 2017, el bitcoin incrementase su valor en un 1.860% y alcanzase un máximo histórico que produjo que el número de criptomonedas aumentase también exponencialmente.

A pesar de la alta proliferación de criptomonedas, actualmente alrededor del 90% de las transacciones de compra-venta se realizan en las cinco más importantes. Todas ellas sustentan su funcionamiento en la tecnología descentralizada blockchain, pero a su vez poseen rasgos diferenciadores que les han permitido alcanzar su estatus actual sobre la competencia. A continuación, se listan estas criptodivisas en orden a su capitalización bursátil. Los datos relacionados con el valor, volumen de transacciones y capitalización se han obtenido a través de coin.market.cap (2020) a fecha 16 de enero de 2020:

1. Bitcoin: La precursora de todas las demás actualmente posee una capitalización de mercado que ha alcanzado un desorbitante valor que se sitúa entre los 600 y 700 mil millones de dólares, lo que supone alrededor de un 60% de la capitalización total del mercado de criptomonedas. En diciembre de 2017, gracias a su creciente popularización, el bitcoin alcanzó un máximo histórico que situó su valor en el entorno de los 20.000 dólares estadounidenses, momento a partir del cual empezó a sufrir contantes caídas durante todo un año. A partir de entonces, el bitcoin siguió siendo la moneda virtual predilecta de los usuarios y su cotización siguió aumentando constantemente, aunque de una forma menos brusca. En la actualidad, y a raíz del temor causado en los mercados por la pandemia del COVID-19, el bitcoin no solo ha vuelto a alcanzar su máximo histórico el 16 de diciembre de 2020, sino que lo ha duplicado en cuestión de días, alcanzando el valor de 40.000 dólares estadounidenses el día 8 de enero de 2021. Este aumento drástico de su valor se debe (como más adelante explicaremos de una forma más extensa), al uso del bitcoin como activo refugio ante las caídas de los mercados financieros.
2. Ethereum (ether): Esta criptomoneda comenzó a desarrollarse en 2013 con el auge del sector, pero no fue hasta 2017 cuando se incluyó en el mercado. Esta nueva moneda se diferencia del Bitcoin por el sistema blockchain en el que está integrada, el cual permite a sus usuarios crear aplicaciones (generalmente financieras) dentro del sistema para que se ajusten a sus necesidades. Una vez publicadas las aplicaciones estas pueden ser descentralizadas para que nadie tenga el control sobre ellas y que los usuarios puedan confiar en la clásica seguridad de blockchain (Gavin Wood, 2017). A su vez, y a diferencia de bitcoin, puede almacenar información de mayor índole mientras que su mayor competidor se limita a almacenar información de datos relativos a transacciones. Actualmente, el ether posee una capitalización de mercado de 140.000.000.000 de dólares, lo que supone alrededor de un 12% de la capitalización total.
3. Ripple: Su popularidad se debe a que fue una de las primeras monedas que siguió los pasos de Bitcoin, lanzándose en 2012. Se diferencia del resto de principales monedas virtuales gracias a que trata a todos sus participantes como iguales,

utilizando un algoritmo de consenso mediante subredes de confianza colectiva dentro una red más grande (Jorg Osterrieder, 2016). A su vez, está diseñada para facilitar su transmisión a través de entidades financieras y proveedores de pago de todo el mundo, lo que aporta un ahorro de costes, la posibilidad de realizar operaciones instantáneas y la desaparición de problemas de escalabilidad y trazabilidad en tiempo real (López Domínguez y Medina Melón, 2020). Hoy en día, su capitalización es de unos 12.000.000.000 dólares.

4. Tether: Esta criptomoneda fue emitida en 2014 por parte de la empresa Tether Limited. La particularidad que la diferencia de las anteriores es que esta es una “stable coin”. Estas monedas se caracterizan por ligar su valor al de otro activo, gracias a que hay una entidad que respalda que se mantengan los precios. En este caso, es Tether Limited la encargada de mantener la cotización del Tether al precio de 1 USD. El objetivo de la empresa era que su moneda facilitara el uso de criptodivisas en transferencias digital al mantener la estabilidad de precios con el dólar estadounidense (Igor Makarov y Antoinette Schoar, 2019). Actualmente, Tether ha conseguido mantener su cotización con respecto al dólar de forma constante, permitiendo así salvar las grandes volatilidades que debería tener su moneda. Con una escasa capitalización de mercado de 24.294.865.189 de dólares si la comparamos con la del bitcoin, ha conseguido aun así alcanzar volúmenes de negociación diarios que duplican de manera recurrente a los de este. Esta situación pone de manifiesto el interés existente en el uso de criptomonedas para fines reales y no para la mera especulación, pues como ya se ha mencionado el valor del tether mantiene de forma constante su paridad uno a uno con el dólar y aun así sigue siendo la criptomoneda en circulación con mayor volumen de negociación en la actualidad.
5. Litecoin: Fue creada en 2011, lo que la convierte en una de las primeras criptomonedas. Su popularidad se debe a la gran promoción que obtuvo a través de los medios de comunicación estadounidenses los cuales denominaban la nueva alternativa al bitcoin. Litecoin se asemeja mucho al bitcoin, pero consigue destacar en su velocidad para procesar bloques, la cual es cuatro veces más rápida que la de bitcoin, permitiendo procesar un bloque cada 2,5 minutos y cerrar una

operación en tan solo 15 o 20 minutos (Toby Gibbs y Suwaree Yordchim, 2014). Su capitalización se ubica en entornos cercanos a los 10 mil millones de dólares y sus volúmenes diarios de negociación están cercanos a esta, habiendo días en los que incluso la supera.

Durante los últimos meses las monedas criptográficas han aumentado aun si cabe más su popularidad debido a la caída de los mercados financieros. Durante este tiempo, los inversores han encontrado en estas divisas un activo refugio que ha provocado que el precio de la mayor parte de ellas se haya disparado como nunca se había visto.

A su vez, distintas empresas han hallado en las monedas virtuales un nicho que puede impulsarlas sobre su competencia en su modernización y miras hacia el futuro. Empresas que creen en la inevitable transición hacia las monedas virtuales por las ventajas en eficiencia y velocidad que estas aportaran cuando se estabilicen en el mercado.

Por un lado, tenemos empresas privadas de sistemas de pago como PayPal, la cual ha declarado que en algún momento de 2021 empezará a permitir mantener fondos dentro de su plataforma hechos en bitcoin, litecoin, bitcoin cash y ether. A su vez, permitirá a sus usuarios comprar en un total de 26 millones de comercios a través de sus fondos en criptodivisas de forma instantánea y sin tarifas incrementales. Aquellos comercios que perciban ingresos en criptomonedas recibirán el importe en monedas fiduciarias como el dólar o el euro, eliminando así para estas los riesgos de tipo de cambio (Juan Ibarra, 2020). Este servicio por el momento solo está operativo en Estados Unidos.

Por otro lado, encontramos entidades financieras como el banco BBVA que ha decidido integrar herramientas criptográficas para sus clientes a partir de enero de 2021, posicionándolo así dentro del mundo de los criptoactivos y situándolo como uno de los bancos más competitivos. Con este movimiento BBVA permitirá a sus clientes comprar, vender y mantener fondos en bitcoins. Este nuevo modelo de negocio para BBVA espera atraer a nuevos clientes que estén interesados en la compra-venta y custodia de criptodivisas y que hasta ahora se habían visto obligados a realizar sus transacciones a través de empresas digitales diseñadas para ese fin. Esta nueva rama de negocio arrancará primero en su filial de Suiza debido al avanzado sistema de regulación de activos digitales existente en el país (Susana Blázquez, 2020).

### **3. Productos derivados**

Un derivado financiero es un producto financiero cuyo valor depende o se deriva del valor de un activo subyacente. Existen variedad de derivados en función de sus características, subyacentes y mercados donde se negocian, pudiendo encontrar entre otros a los forwards, opciones, swaps, warrants y los que más nos interesan a la hora de realizar este trabajo, puesto que son los elegidos para llevar a cabo el mismo, los denominados futuros.

Los contratos de futuros consisten en un acuerdo por el cual dos partes se comprometen a llevar a cabo una transacción en una fecha específica, sobre un producto subyacente concreto y a un precio prefijado. Una de las partes se compromete a comprar el producto cuando finalice el contrato bajo las condiciones pactadas, y como contraparte tenemos al vendedor, el cual se compromete a venderlo. La liquidación de la operación en la fecha acordada puede darse dos maneras. En primer lugar, estaría la liquidación por entrega, que consiste en la entrega por parte del vendedor del activo subyacente al comprador. En segundo lugar, se encuentra la liquidación por diferencias, la cual consiste en que, basándose en los precios de mercado del subyacente en el momento de la liquidación, y del precio del futuro (precio pactado en el derivado financiero), si el primero es mayor que el segundo, el comprador recibirá por parte del vendedor la diferencia de precios y viceversa (John Hull, 2004). Este producto se negocia a través de mercados organizados, lo que dota de liquidez al producto a la vez que elimina el riesgo de contrapartida.

Los derivados fueron creados con el objetivo de cubrir riesgos sobre el activo subyacente, ya que permiten crear posiciones contrarias a la evolución del precio de un activo en cartera. Sin embargo, la característica de estos productos que permite apalancar las operaciones ha generado que estos se vuelvan instrumentos de especulación. Este apalancamiento permite a los inversores aumentar su exposición al riesgo en un determinado activo con lo que ello conlleva, ya que pueden invertir en ellos dedicando menores fondos.

Los contratos de futuros, al igual que el resto de los contratos de derivados financieros, pueden realizarse sobre una gran variedad de activos subyacentes, además de las commodities, estos subyacentes de naturaleza financiera pueden ser acciones, tipos de interés, tipos de cambio, índices bursátiles, o como en el caso de este trabajo, criptodivisas, o más concretamente, en un índice de criptodivisas.

### 3.1. Futuros sobre el bitcoin

Los primeros contratos de futuros sobre criptodivisas emitidos y cotizados en mercados bursátiles y que además fueran regulados son los que empezaron a comercializar el CBOE (Chicago Board of Trade) y el CME (Chicago Mercantile Exchange) en diciembre de 2017. En la siguiente tabla se exponen las principales características de ambos contratos:

Tabla 1: Contratos de futuros sobre el Bitcoin.

	<b>CBOE</b>	<b>CME</b>
<b>Símbolo</b>	XBT	BTC
<b>Subyacente</b>	1 bitcoin	5 bitcoin
<b>Colateral</b>	USD	USD
<b>Plazos</b>	Semanal Mensual Trimestral	Mensual
<b>Precio mínimo de fluctuación</b>	10\$ por bitcoin	5\$ por bitcoin
<b>Margen inicial</b>	44%	47%
<b>Margen de mantenimiento</b>	40%	43%
<b>Liquidación</b>	Por diferencias	Por diferencias

Fuente: Elaboración propia con los datos de Cboe.com (2020) y Cmegroup.com (2020).

Fecha de consulta: 22 de agosto de 2020.

Como se puede apreciar, ambos contratos son muy similares. La principal diferencia entre ambos es que el contrato emitido por el CBOE tiene como subyacente 1 bitcoin, y el CME tiene como subyacente 5 bitcoins. Dado que los márgenes iniciales son prácticamente iguales esto implica que se necesitan cinco veces más fondos para contratar un futuro del CME que uno del CBOE, lo que da más versatilidad al producto del CBOE. A su vez, los mayores volúmenes del contrato del CME conllevan la necesidad de reducir los precios

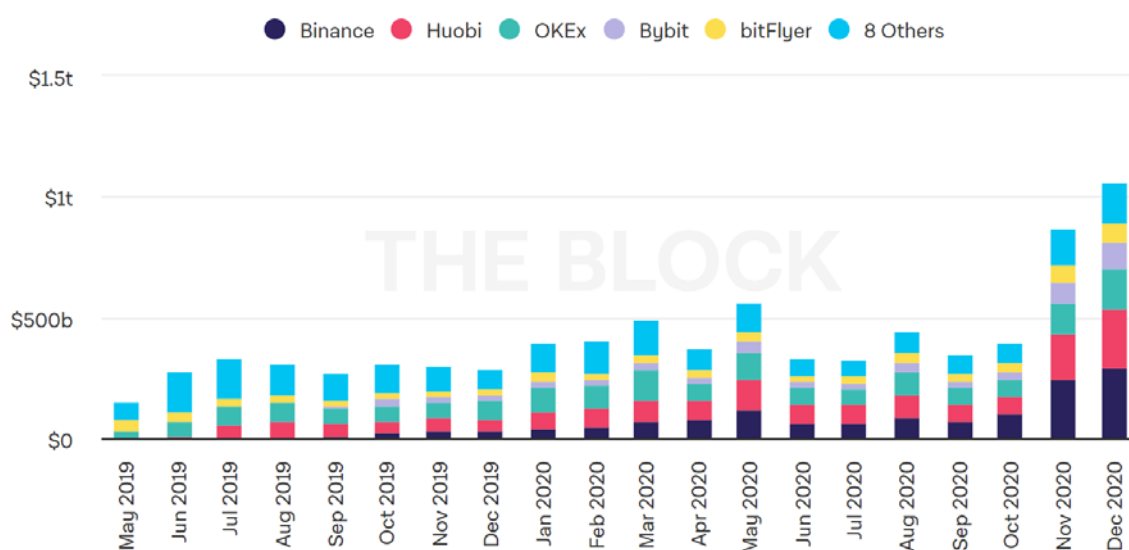
mínimos de fluctuación, ya que de no ser así el precio del contrato podría variar de forma desmesurada ante grandes movimientos en los precios del bitcoin.

Una característica diferenciadora en los futuros sobre el bitcoin con respecto a los existentes sobre otros subyacentes son los altos márgenes iniciales requeridos para comprar el producto. Esto se debe a que el bitcoin, al igual que la mayoría de las criptomonedas, ha sido objeto de especulación en los últimos años, lo que ha implicado grandes volatilidades en los precios de esta moneda virtual. Normalmente, es posible contratar futuros con márgenes iniciales del 5% al 10%, lo que conlleva una capacidad de apalancamiento de entre 10 y 20 veces. Dada la alta volatilidad del bitcoin, los márgenes iniciales se sitúan en el 44% (CBOE) y el 47% (CME), lo que implica que el apalancamiento se limita a 2,27 y 2,12 veces respectivamente. De no ser así, la cámara de compensación tendría que exigir la restauración de los márgenes de mantenimiento de forma constante y el producto tendría un riesgo increíble. Si el bitcoin actualmente se considera un producto de alto riesgo para inversores, la volatilidad de estos contratos lo aumenta más, y eso que los apalancamientos son muy bajos.

El bitcoin sufrió grandes incrementos en su cotización desde el día del anuncio de sus contratos de futuros, alcanzando su precio máximo histórico en la fecha de inicio de comercialización de sus derivados. Desde entonces el precio del bitcoin se redujo de manera constante durante un año, momento en el cual su precio se estabilizó y empezó a sufrir incrementos nuevamente en su cotización, pero esta vez de una manera menos volátil. Esto parece indicar que simplemente el anuncio de la próxima comercialización de futuros sobre el bitcoin supuso un impulso positivo en su precio ya que los inversores empezaron a ver como el bitcoin empezaba a madurar como producto financiero y la creación de estos derivados ampliaba las miras hacia un futuro en el que podría haber esta criptomoneda. El crecimiento en valor fue tan alto que cuando salió el producto al mercado se produjo una enorme corrección en el precio. Actualmente, la volatilidad del bitcoin se ha vuelto a disparar y ha desembocado en que alcance otro nuevo máximo histórico situado en los 40.000 dólares, esto es consecuencia de la crisis económica producida por la pandemia del COVID-19. En el próximo apartado se desarrollará más este tema y se buscará dar respuesta a si el efecto del derivado sobre el bitcoin ha desaparecido o si se debe solo a la situación económica.

Siguiendo con los futuros del bitcoin, cabe decir que estos no se vieron involucrado en grandes volúmenes de negociación y fue con el tiempo cuando los volúmenes aumentaron más y más, hasta que explotaron en noviembre de 2020, cuando el bitcoin sufrió grandes subidas constantes que atrajeron a un gran número de inversores y especuladores. En el siguiente gráfico se detalla el volumen de negociación de futuros de bitcoin en función del bróker mediante el cual se realizó la negociación.

Gráfico 2: Volumen de negociación de futuros del bitcoin.



Fuente: MK Manoylov (2020).

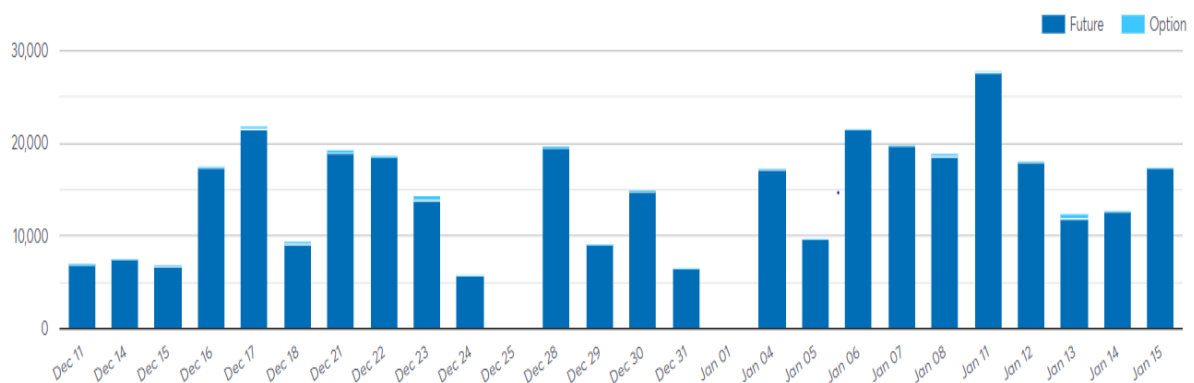
Fecha de consulta: 13 de enero de 2021.

Como se puede apreciar, noviembre supuso un récord histórico en el volumen de negociaciones como hemos mencionado más arriba, pero en diciembre se volvió a dejar atrás, aumentando el volumen de negociaciones en un 21,6% en tan solo un mes.

Dejando a un lado a los futuros del bitcoin, hay que destacar que con el tiempo han ido saliendo al mercado otros productos con otros subyacentes. De hecho, los primeros derivados sobre bitcoin no fueron los comercializados por el CBOE y CME, sino que lo fueron por diversas casas de cambio, pero no los hemos mencionado antes por no tratarse de productos regulados. Estos productos OTC (productos no negociados en mercados regulados) son los CFD, cuya principal diferencia con los futuros aparte de no ser negociados en mercados regulados es el no tener una fecha de finalización.

Entre los que sí son regulados y han surgido recientemente encontramos las opciones sobre el bitcoin. Estas fueron lanzadas a principios de 2020 por el CME y son las primeras que se liquidan de forma centralizada para evitar riesgos de contrapartida (Criptonoticias.com, 2020). La repercusión de la inclusión de estas opciones ha sido muy inferior que la de los futuros del CME, no teniendo efectos significativos sobre el precio del bitcoin y consiguiendo un volumen de negociación muy inferior al de los futuros del CME incluso un año después. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, el volumen de negociación diario de opciones no se acerca al de los futuros del CME:

Gráfico 3: Volumen de negociación diario de futuros y opciones de bitcoin del CME.



Fuente: [https://www.cmegroup.com/trading/equity-index/us-index/bitcoin\\_quotes\\_volume\\_voi.html#tradeDate=20210115](https://www.cmegroup.com/trading/equity-index/us-index/bitcoin_quotes_volume_voi.html#tradeDate=20210115)

Fecha de consulta: 16 de enero de 2021

También encontramos los futuros sobre la moneda virtual ether que el CME comenzó a comerciar a partir de febrero de 2021. Estos son una consecuencia del gran éxito alcanzado por el CME mediante los contratos de futuros sobre el bitcoin que lleva comercializando durante los últimos tres años (Marianella Vanci, 2020). Este nuevo producto busca satisfacer la demanda de los inversores por derivados regulados sobre criptomonedas y demuestra como poco a poco este mercado se va expandiendo y cimentando. Este lanzamiento ha supuesto un impulso en el precio del Ethereum con el que ha alcanzado un nuevo máximo histórico situado en los 1.500 dólares, lo que ha permitido alcanzar una rentabilidad anual del 120% durante el último año (Reuters.com, 2021).

A su vez, hay que destacar que la regulación de los derivados también va siendo cada vez mayor. Un ejemplo reciente en su regulación ha sido el veto a la negociación de derivados de criptomonedas por parte de inversores minoristas en Reino Unido. Se estima que mediante esta medida los inversores minoristas ahorraran en pérdidas un total de 53 millones de libras. La autoridad de Conducta Financiera, organismo que ha implantado la medida, defiende que en la actualidad “La volatilidad significativa de los precios, combinada con las dificultades inherentes de valorar los cryptoactivos de manera confiable, coloca a los consumidores minoristas en un alto riesgo de sufrir pérdidas por el comercio de criptoderivados” (Reuters.com, 2020).

#### **4. Análisis de precios y volatilidad**

A continuación, vamos a realizar un análisis de volatilidad para intentar descifrar que circunstancias desencadenaron los incrementos de volatilidad en el precio de bitcoin y a su vez compararemos esta volatilidad con la de otros activos para comprobar si los futuros sobre el bitcoin tuvieron un efecto real sobre su estabilización de precios, y si este fuera real, si se ha interrumpido como indican otros trabajos que puede ocurrir tras un tiempo de implementar derivados.

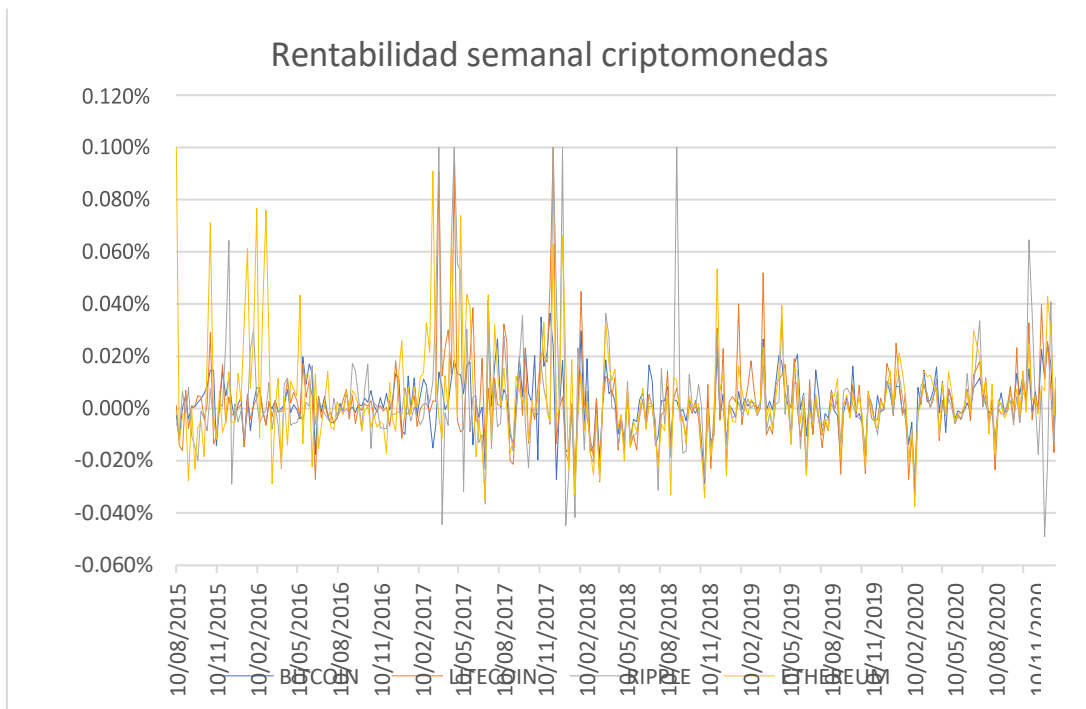
Para llevar a cabo este análisis de los precios del bitcoin nos basaremos en el trabajo de López Domínguez (2008). Las series de datos utilizadas tienen las siguientes características:

- Se han utilizado datos de las criptomonedas bitcoin, litecoin, ripple y ethereum con los que se pretende comparar los cambios de volatilidad experimentados por el bitcoin respecto al resto de monedas tras la inclusión de sus futuros en el mercado. A su vez, también se incluyen los índices NASDAQ-100 y S&P 500 para comparar las volatilidades con las del mercado y el oro para ver si hay una relación con la evolución de su precio durante periodos bajistas en los que el bitcoin parece haber actuado como activo refugio.
- Se han extraído dos series de datos, una con datos semanales y otra con datos mensuales, ambas abarcando el periodo situado entre el 3 de agosto de 2015 y el 21 de enero de 2021, teniendo por tanto una muestra de 286 semanas. Estos

precios son los de cierre y han sido extraídos de [finance.yahoo.es](https://finance.yahoo.es), estando reflejados en dólares estadounidenses.

En el siguiente gráfico se representan las rentabilidades semanales de las cuatro criptomonedas del estudio:

Gráfico 4: Rentabilidad semanal criptomonedas.



Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de [finance.yahoo.es](https://finance.yahoo.es).

A simple vista se pueden apreciar ciertos movimientos semejantes en sus rentabilidades, aunque hay muchos picos máximos y mínimos que difieren entre sí, pueden venir dados por situaciones puntuales de cada criptomoneda.

Por ello, y para hacer un mejor análisis, vamos a utilizar las series de datos de frecuencia semanal para realizar una matriz de correlaciones. En este caso se utilizan datos de frecuencia semanal porque las criptomonedas, a diferencia de los índices, se negocian de forma ininterrumpida. De esta manera la fecha de los datos coincidirá para el análisis.

A continuación, se encuentran distintas tablas de correlación en las que cada una abarca diferentes periodos de tiempo. Se busca de esta manera ver los cambios que ha habido en

las correlaciones de los activos, fijando como fecha crítica diciembre de 2017, momento en el cual salieron al mercado los futuros sobre el bitcoin.

Tabla 2: Matriz de correlaciones. Periodo: 03/08/2015 – 21/01/2021.

	<i>BITCOIN</i>	<i>LITECOIN</i>	<i>RIPPLE</i>	<i>ETHEREUM</i>	<i>SP500</i>	<i>NADAQ</i>
BITCOIN	1					
LITECOIN	0.69576269	1				
RIPPLE	0.47207424	0.83347335	1			
ETHEREUM	0.79727947	0.86768243	0.76864306	1		
SP500	0.84030721	0.50785488	0.37848724	0.58156694	1	
NADAQ	0.83709025	0.41012116	0.28339033	0.54200438	0.96730847	1

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de [finance.yahoo.es](http://finance.yahoo.es).

Esta primera matriz abarca todo el periodo para el que se disponen datos. Se puede apreciar como el bitcoin tiene una fuerte correlación con los índices de mercado, situándose esta en alrededor de un 0,84 y siendo muy superior a la del resto de criptomonedas cuya correlación no llega a ser significativa. A su vez, el bitcoin posee alta correlación con litecoin y ethereum, y baja con ripple.

Tabla 3: Matriz de correlaciones. Periodo: 03/08/2015 – 25/12/2017.

	<i>BITCOIN</i>	<i>LITECOIN</i>	<i>RIPPLE</i>	<i>ETHEREUM</i>	<i>SP500</i>	<i>NADAQ</i>
BITCOIN	1					
LITECOIN	0.94119929	1				
RIPPLE	0.82290315	0.91176373	1			
ETHEREUM	0.90647918	0.89043487	0.91160808	1		
SP500	0.7374154	0.65930488	0.71138676	0.81835981	1	
NADAQ	0.75310783	0.67801442	0.74373071	0.85288089	0.9847476	1

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de [finance.yahoo.es](http://finance.yahoo.es).

Esta segunda matriz limita el periodo hasta diciembre de 2017 con motivo de valorar si las correlaciones del bitcoin con el resto de los activos son distintas al periodo posterior de puesta en marcha de la negociación de sus futuros.

Previo al lanzamiento del futuro del bitcoin, su subyacente mantenía correlaciones más altas con el resto de las criptodivisas, y ligeramente inferiores, aunque todavía significativas con los índices de mercado. Para comprobar el cambio que se produjo en

las correlaciones tras la inclusión del futuro en la siguiente tabla se exponen las correlaciones para el periodo posterior a este.

Tabla 4: Matriz de correlaciones. Periodo: 25/12/2017 – 21/01/2021.

	<i>BITCOIN</i>	<i>LITECOIN</i>	<i>RIPPLE</i>	<i>ETHEREUM</i>	<i>SP500</i>	<i>NADAQ</i>
BITCOIN	1					
LITECOIN	0.4236	1				
RIPPLE	0.1169	0.7782	1			
ETHEREUM	0.6793	0.8205	0.6557	1		
SP500	0.7262	-0.0661	-0.2518	0.2328	1	
NADAQ	0.7113	-0.1484	-0.3058	0.2169	0.9391	1

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de finance.yahoo.es.

Tras la puesta en marcha del futuro se puede ver como el bitcoin redujo en gran medida la correlación de sus precios con los del resto de monedas virtuales, siendo desde entonces poco significativas. La correlación con los índices es ligeramente inferior pero todavía significativa, si a su vez, revisamos la correlación que el resto de las criptomonedas presentan con estos índices vemos que se ha reducido en muchísima mayor medida que la del bitcoin, siendo en ningún caso significativa, y en los casos concretos de litecoin y ripple incluso negativa. También encontramos que el resto de las divisas siguió manteniendo una fuerte correlación, siendo el bitcoin el que más se desligo de éstas.

Estos resultados parecen indicar que después de la inclusión en el mercado de sus futuros, el bitcoin mantuvo movimientos más semejantes a los del mercado que el resto de criptomonedas a la vez que se movía de forma más independiente con respecto al resto de divisas. La negociación de sus futuros pudo o no, ser una razón de peso para tal situación.

A continuación, nos vamos a centrar en revisar la magnitud en la variación de los precios de estos activos, para comprobar si está se vio afectada de alguna manera como dicen varios de los trabajos mencionados o este efecto no fue significativo o real. Para realizar este estudio hemos transformado la muestra de datos de carácter diario por una mensual a través del cálculo de los precios promedios mensuales de cada activo:

Tabla 5: Precios promedios mensuales.

AÑO	MES	BITCOIN	LITECOIN	ETHEREUM	RIPPLE	NASDAQ-100	S&P 500
2015	Agosto	248.570	3.621	1.320	0.008	4934.623	2039.866
	Septiembre	233.596	2.889	0.989	0.007	4748.004	1944.402
	Octubre	264.855	3.161	0.661	0.005	4879.037	2024.813
	Noviembre	348.883	3.447	0.931	0.004	5082.508	2080.617
	Diciembre	424.465	3.570	0.886	0.006	5040.540	2054.080
2016	Enero	410.844	3.299	1.495	0.006	4610.714	1918.598
	Febrero	404.408	3.236	4.546	0.008	4463.206	1904.418
	Marzo	416.526	3.267	11.175	0.008	4754.479	2021.954
	Abril	434.339	3.389	8.944	0.007	4892.168	2075.535
	Mayo	461.954	4.022	11.365	0.006	4788.235	2065.550
	Junio	642.869	4.779	14.343	0.006	4856.233	2083.891
	Julio	661.356	4.160	11.873	0.006	5023.989	2148.902
	Agosto	579.585	3.725	11.113	0.006	5217.038	2177.482
	Septiembre	605.849	3.872	12.470	0.007	5254.154	2157.691
	Octubre	643.551	3.880	12.076	0.008	5255.990	2143.021
	Noviembre	726.349	3.905	9.972	0.008	5260.565	2164.986
	Diciembre	828.060	3.920	7.841	0.007	5413.117	2246.629
2017	Enero	914.916	4.037	10.201	0.007	5561.423	2275.116
	Febrero	1062.534	3.869	12.371	0.006	5764.702	2329.911
	Marzo	1129.365	4.162	34.791	0.008	5864.964	2366.822
	Abril	1206.641	11.178	50.337	0.036	5912.169	2359.309
	Mayo	1895.384	26.568	125.749	0.224	6124.878	2395.346
	Junio	2636.204	37.047	313.734	0.286	6224.286	2433.985
	Julio	2519.418	44.838	224.124	0.201	6294.674	2454.103
	Agosto	3880.990	49.381	301.609	0.190	6311.397	2456.223
	Septiembre	4064.836	59.464	293.048	0.198	6428.079	2492.841
	Octubre	5360.072	56.265	306.246	0.226	6603.011	2556.997
	Noviembre	7813.133	68.906	357.943	0.226	6796.045	2593.606
	Diciembre	15294.271	229.443	640.209	0.818	6889.740	2664.341
2018	Enero	13085.558	216.056	1103.646	1.877	7279.498	2789.804
	Febrero	9472.001	185.212	873.116	0.978	7161.773	2705.155
	Marzo	9040.557	169.022	625.761	0.736	7311.507	2702.774
	Abril	8033.597	134.326	521.104	0.682	7084.142	2653.625
	Mayo	8450.998	139.780	678.796	0.717	7339.327	2701.494
	Junio	6793.508	100.237	520.528	0.560	7645.139	2754.353
	Julio	7146.350	82.969	463.328	0.463	7756.864	2793.643
	Agosto	6700.130	62.148	322.051	0.346	7892.233	2857.820
	Septiembre	6610.675	58.302	227.461	0.385	7983.307	2901.501
	Octubre	6485.119	54.343	209.964	0.466	7527.084	2785.465
	Noviembre	5404.250	42.744	169.048	0.456	7236.081	2723.231
	Diciembre	3717.488	29.039	108.998	0.341	6814.292	2567.307

AÑO	MES	BITCOIN	LITECOIN	ETHEREUM	RIPPLE	NASDAQ-100	S&P 500
2019	Enero	3701.555	33.037	128.175	0.333	6979.656	2607.390
	Febrero	3711.907	42.777	127.221	0.310	7430.077	2754.864
	Marzo	3976.069	57.524	137.327	0.313	7629.367	2803.984
	Abril	5178.469	79.386	165.604	0.328	7994.921	2903.800
	Mayo	7309.694	91.098	220.186	0.367	7804.821	2854.706
	Junio	9415.900	126.547	274.758	0.426	7825.459	2890.166
	Julio	10669.336	102.485	248.290	0.343	8205.599	2996.114
	Agosto	10643.248	80.203	199.817	0.285	7910.933	2897.450
	Septiembre	9814.068	67.038	185.992	0.263	8087.700	2982.156
	Octubre	8411.929	56.097	179.252	0.281	8079.278	2977.675
	Noviembre	8373.572	55.901	173.652	0.262	8517.577	3104.904
	Diciembre	7284.013	42.930	138.042	0.208	8778.592	3176.750
2020	Enero	8389.270	53.346	156.973	0.222	9233.360	3278.203
	Febrero	9630.722	72.649	238.756	0.275	9418.850	3277.314
	Marzo	6871.016	44.172	160.376	0.183	7772.206	2652.394
	Abril	7228.901	43.063	171.958	0.192	8292.407	2761.975
	Mayo	9263.152	44.875	208.126	0.205	9105.655	2919.608
	Junio	9489.227	44.464	236.159	0.193	9839.971	3104.661
	Julio	9589.900	45.589	259.406	0.203	10499.863	3207.619
	Agosto	11652.394	59.420	402.153	0.291	11212.291	3391.710
	Septiembre	10660.163	48.188	368.336	0.245	11088.680	3365.517
	Octubre	11947.882	50.761	376.127	0.247	11435.234	3418.700
	Noviembre	16645.757	69.420	486.145	0.371	11794.462	3548.992
	Diciembre	21983.137	99.513	622.488	0.475	12619.051	3695.310
2021	Enero	34742.021	146.467	1197.151	0.278	13186.606	3793.748

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de [finance.yahoo.es](https://finance.yahoo.es).

A través de estos datos, se ha calculado el valor promedio, la volatilidad y con ello el coeficiente de variación de cada activo para un conjunto de distintos periodos

Esta vez se vuelve a tener en cuenta como fecha crítica diciembre de 2017, incluyéndose además marzo de 2020 como nueva fecha. Esta segunda fecha está situada en el inicio de la pandemia mundial que actualmente sigue afectando a los mercados bursátiles y que ha desencadenado en un aumento desmesurado de la negociación de criptomonedas tanto por inversores institucionales como particulares que buscan mantener buenas rentabilidades en una época caracterizada por mercados bajistas. De esta manera obtenemos cinco periodos de estudio que nos permiten diferenciar de una manera más real los efectos del derivado sobre el bitcoin excluyendo las últimas fechas por su carácter especial.

Tabla 6: Coeficientes de variación

		BITCOIN	LITECOIN	ETHEREUM	RIPPLE	NASDAQ	S&P 500
Periodo TOTAL	Promedio	6115.72	54.37	237.56	0.27	7257.94	2650.50
	Volatilidad	5925.09	52.90	257.30	0.30	2064.36	463.34
	Coef. variación	0.97	0.97	1.08	1.12	0.28	0.17
2015 - 2017	Promedio	1934.96	22.67	96.29	0.09	5491.38	2228.66
	Volatilidad	3121.71	44.77	159.19	0.17	710.34	213.21
	Coef. variación	1.61	1.98	1.65	1.93	0.13	0.10
2018 - 2021	Promedio	9392.53	79.22	348.28	0.41	8642.54	2981.13
	Volatilidad	5464.64	44.64	263.11	0.30	1655.77	306.52
	Coef. variación	0.58	0.56	0.76	0.73	0.19	0.10
2018 - 03/2020	Promedio	7594.23	85.97	322.99	0.47	7804.90	2863.14
	Volatilidad	2343.14	47.76	249.57	0.33	633.55	184.73
	Coef. variación	0.31	0.56	0.77	0.71	0.08	0.06
03/2020 - 2021	Promedio	13643.05	63.27	408.04	0.26	10622.40	3260.02
	Volatilidad	7930.29	31.70	286.11	0.09	1438.95	310.71
	Coef. variación	0.58	0.50	0.70	0.33	0.14	0.10

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de finance.yahoo.es.

Para poder comparar la variación de precios entre estos activos se ha calculado el coeficiente de variación.

En el periodo total se muestra como todas las criptomonedas sufren una gran dispersión en sus precios, sobre todo cuando las comparamos con las de los índices de mercado. El bitcoin es la criptomoneda con menor dispersión junto al litecoin, pero aun así esta sigue siendo enorme.

Revisando el periodo comprendido de 2015 a 2017 podemos observar como este coeficiente de variación era aún mucho mayor en las criptomonedas. Esto se debe a que esta época fue cuando se produjo su mayor auge y cuando aumentaron de manera drástica sus precios de mercado.

Si nos paramos a analizar los tres periodos comprendidos a partir de 2017 podemos apreciar como la dispersión de los precios de todas las criptomonedas se redujo de manera drástica. Ahondando más, se puede ver que durante el periodo posterior a la puesta en marcha del futuro y hasta la llegada de la pandemia del COVID-19 los valores de dispersión del bitcoin fueron mucho menores, sin acercarse a los de mercado, pero si alejado de los todavía altos valores presentados por el resto de las divisas.

Esto puede indicar que, tal y como dice una extensa bibliografía, la volatilidad del bitcoin se vio reducida tras la inclusión de sus derivados en el mercado, y no ha sido hasta ahora, ante una situación excepcional, cuando su dispersión se ha vuelto a ver aumentada ante la incesante llegada de especuladores que han creado una burbuja alrededor de esta divisa.

Por otro lado, en la siguiente gráfica se puede observar de forma más visual cómo ha evolucionado la volatilidad del bitcoin a 30 días durante los últimos años:

Gráfico 5: Volatilidad del bitcoin a 30 días.



Fuente: intotheblock.com (2020)

Como se puede apreciar visualmente, y tal y como indica el trabajo de Badenhorst (2018), la reducción en la volatilidad fue mayor durante el primer año, pero el efecto se ha visto mermado desde entonces. A pesar de ello, la volatilidad del bitcoin se ha mantenido ligeramente más estable y en valores inferiores a los alcanzados en su pico de diciembre

de 2017, aunque desde 2020, y debido a la pandemia, esta ha vuelto aumentar drásticamente ya alcanzado nuevos picos.

Por último, en la siguiente tabla se exponen las volatilidades diarias experimentadas por las cuatro criptodivisas objeto de estudio:

Tabla 7: Volatilidad diaria criptomonedas.

Volatilidad diaria	BTC	ETH	XRP	LTC
2015	3,49 %	9,64 %	4,93 %	4,07 %
2016	2,51 %	6,92 %	3,74 %	3,01 %
2017	4,99 %	7,30 %	14,38 %	8,69 %
2018	5,52 %	6,40 %	8,29 %	7,16 %

Fuente: (López Domínguez, I. y Medina Melón, J.A.; 2020)

Esta tabla arroja datos contradictorios a los presentados anteriormente, ya que, en 2018, momento en el cual el efecto positivo sobre la reducción de la volatilidad debido al derivado tendría que haber sido más fuerte, se produce en vez un aumento de esta, siendo que la volatilidad del resto de divisas sí que se vio reducida. A pesar de ello, al final lo más importante para el funcionamiento adecuado de una divisa es su capacidad para mantener valor a medio y largo plazo, por lo que, aunque no se hayan experimentado reducciones en su volatilidad diaria el efecto mensual prevalece sobre este.

Como conclusión de todo lo anterior, podemos extraer que aparentemente, el bitcoin sí sufrió una reducción en la dispersión de sus precios tras el comienzo de la negociación de sus futuros, aunque no se puede asegurar si es debido a esto, totalmente o en parte, o simplemente es una mera coincidencia debida a la reducción por el interés en la criptodivisa tras la caída de sus precios en esas mismas fechas. También destaca que, aunque actualmente el bitcoin sufre grandes variaciones en sus precios debido a esta época excepcional, el efecto sí que es más visible durante los primeros dos años de la salida al mercado del derivado, y este quizá se podría haber mantenido más en el tiempo de no haberse dado esta situación.

## **5. Creación de un índice de criptomoneda**

Un índice bursátil es un valor numérico que busca reflejar la situación de las empresas o los activos de, por ejemplo, un sector o un país, en un momento determinado. Comúnmente se realizan sobre acciones cotizadas con características similares como pueden ser una semejante capitalización bursátil o pertenecer al mismo sector o bolsa de valores. Su situación y evolución puede arrojar una rápida información sobre la situación de esa aglomeración de activos o empresas.

En la actualidad ya existen diversos índices de criptodivisas creados y comercializados por traders cuyo público objetivo son inversores y especuladores, esto es debido a que sus índices se comercializan normalmente con CFD con apalancamientos y la proporción de representación de cada divisa en el índice es normalmente aleatoria, lo que sugiere que estos productos buscan simplemente dar una representación de las distintas monedas lo suficientemente alta como para que el índice se vea afectado ante sus movimientos, independientemente de variables como puedan ser el volumen de transacciones, su capitalización o su cotización. Son índices que buscan la diversificación en criptomonedas para la especulación.

Este trabajo busca crear un índice en el que el peso de cada criptodivisa atienda al volumen de transacciones que se realizan con ellas. De este modo, el crear un contrato de futuros sobre este índice podría dar a posibilidad a grandes empresas para empezarán a realizar operaciones con criptodivisas. Esto se debe a que, si extrapolamos que, si estas empresas realizasen operaciones con criptodivisas, al ser un número tan elevado de operaciones por estadística estas tenderían a distribuirse entre las distintas criptodivisas en una proporción semejante a la que se realizan transacciones en las mismas. Esto posibilitaría a las grandes empresas empezar a admitir un mayor número de criptodivisas en sus transacciones y no limitarlas exclusivamente a las más importantes como son bitcoin y Ethereum. De esta manera crecería el mercado de manera general y aumentaría el uso de todas ellas.

El índice que hemos creado se compone de las 10 criptodivisas con mayor volumen de transacciones. Las características que debe cumplir una criptodivisa para formar parte de este índice son las siguientes:

- Para pertenecer al índice las divisas deben cotizar en mercados regulados. A su vez, debe haberlo hecho por lo menos por un periodo superior a tres meses, ya que este índice está directamente asociado al contrato de futuro que se le va a aplicar. De no ser así, la inclusión de la moneda carecería de sentido por no haber sido una moneda de uso en los meses posteriores a la formalización del futuro y las empresas no podrían beneficiarse de su inclusión.
- El valor inicial del índice es de 5.000 USD.
- La revisión del índice será mensual, coincidiendo con la negociación de los futuros. En ella podrán cambiar las ponderaciones en función de la situación actual al igual que sustituir componentes del índice por un cambio en su representatividad del mercado.
- Se limita la participación de un solo componente del índice al 40%. Sigue siendo un número alto, pero se justifica por la influencia de las mayores monedas en las posibles transacciones por parte de grandes empresas.
- El suelo a la participación de un componente se limita al mínimo del 2% para que aquellas monedas en la parte inferior del índice también alcancen un mínimo de representación.
- La ponderación de cada moneda dentro del índice vendrá dada por su porcentaje de participación en el volumen de transacciones comerciales dentro del índice. Se toma como medida las transacciones y no su capitalización de mercado puesto que lo que se busca es reflejar el flujo de transacciones en criptodivisas que podrían tener grandes empresas si las adoptasen como medio de pago. Se tomará el volumen medio de transacciones mensuales para que los grandes especuladores no puedan alterar en su beneficio la participación de ciertas criptomonedas a través de un aumento del volumen de transacciones en momentos cercanos a la actualización del índice.
- No se incluyen “stable coins” dentro del índice. Esto se debe a que su valor ya está fijado gracias a una entidad que la respalda. Por ° carecería de sentido tanto para el índice como para el futuro que busca eliminar el riesgo de tipo de cambio a plazo.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones y limitaciones, la composición actual de nuestro índice sería la que se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 8: Índice BIT-10 a fecha 4 de septiembre de 2020.

Nombre	Sigla	Volumen 24h medio	Participación
Bitcoin	BTC	34.718.172.313,04 €	40,00%
Ethereum	ETH	23.449.635.145,29 €	34,43%
EOS	EOS	3.081.917.538,65 €	4,52%
Bitcoin Cash	BCH	2.766.915.172,39 €	4,06%
TRON	TRX	2.497.963.095,01 €	3,67%
Litecoin	LTC	2.258.583.739,23 €	3,32%
Chainlink	LINK	2.016.575.704,37 €	2,96%
Ripple	XRP	1.773.848.187,51 €	2,60%
Bitcoin SV	BSV	1.661.080.230,05 €	2,44%
Polkadot	DOT	751.397.538,28 €	2,00%

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de Coinmarketcap.com

Monedas como tether no han sido incluidas por tratarse de “stablecoins”. Por otro lado, el bitcoin posee una participación real del 46,30%, la cual se ha ajustado hasta el 40% que se ha impuesto como límite máximo. A su vez, el polkadot tenía una escasa participación del 1% que se ha visto incrementada hasta el mínimo del 2%.

Se puede apreciar una alta representatividad por parte de bitcoin y ethereum, las cuales poseen un total del 74,43% de la participación actual del índice. En otros casos, un índice sería más restrictivo a la hora de permitir tal poder dentro de unos solos participantes en el mismo, el caso de este índice es el contrario, ya que sirve de herramienta para la posterior creación del contrato de futuro. Si se empezase a limitar la participación de forma desmedida al final el futuro no representaría la realidad actual de las transacciones en criptodivisas y no podría cumplir el objetivo para el que sería creado.

## **6. Estructuración de un futuro sobre el índice de criptomonedas**

Este trabajo ha hecho una revisión y estudio de las virtudes de la introducción de derivados sobre sus activos subyacentes. Ahora, y mediante el índice estructurado de la forma explicada en el apartado anterior, es cuando construimos un hipotético contrato de futuros sobre el mencionado índice con el objetivo de conseguir los beneficios que podría causar este en la estabilización del mercado de criptomonedas.

Este contrato en un principio tendría como objetivo cubrir el riesgo de divisa de todas aquellas empresas que quieran empezar a comprar o vender a través de criptodivisas. De esta manera, se les facilitaría una manera sencilla mediante la cual cubrir sus riesgos de divisas a aquellas empresas que de una u otra manera quisieran empezar a utilizar estas monedas, ya sea por ejemplo para ampliar de forma estratégica sus medios de cobro ante una clientela que cada vez confía más en las monedas virtuales.

Muchos piensan que las monedas virtuales son el futuro, y es seguro que muchas empresas estarían dispuestas a introducirse en estos medios de pago si se les proporcionasen las herramientas adecuadas para que no tuvieran que incurrir en riesgos de divisa no asociados con su actividad habitual.

Dado que aparentemente podría existir demanda de un producto como este, es esperable que entonces haya una entidad regulada dispuesta a ofrecer un producto de tales características.

El contrato se hace sobre un índice basado en los volúmenes de negociación porque es esperable que estos sean semejantes a la hora de realizar operaciones de compraventa en las que se utilicen como moneda. De esta manera una empresa que cubriese sus ingresos esperados en moneda virtual con este producto podría cubrirse con un solo producto de distintas monedas virtuales. Así podrían incrementar las monedas aceptadas como medio de pago, ya que, a diferencia de bitcoin y Ethereum, el resto de las divisas no son objeto de contratos de derivados regulados.

A continuación, se expone de forma detallada la propuesta del contrato de futuros sobre el índice BIT-10:

## **Activo subyacente**

Índice BIT-10.

## **Tamaño del contrato**

El contrato de futuros se realiza sobre una unidad del índice BIT-10. Se busca un valor nominal relativamente pequeño para dar versatilidad a las empresas a la hora de cubrir riesgos. Es un valor nominal que a la vez puede no ser excluyente para inversores o especuladores más pequeños. De esta manera los contratos de futuros podrán tener un mayor número de transacciones que darán liquidez y vitalidad a su mercado.

## **Método de liquidación**

La liquidación se efectúa por diferencias. A pesar de que esté destinado a empresas que se espera que posean esas divisas en la fecha de vencimiento, estas cantidades nunca se corresponderán totalmente. De esta manera se facilita a las empresas recibir las diferencias entre la cotización de las divisas y el precio establecido en el contrato de futuros y que ellas vendan o compren las criptomonedas en el mercado. De hecho, este puede ser un producto para aquellos inversores que quieran disponer de una cartera diversificada de criptodivisas, por lo que sería más que esperable una gran afluencia de este tipo de público y podrían llegar a ser los que diesen liquidez al mercado hasta que este llegase y se asentase entre las empresas.

## **Plazos**

Los contratos de futuros tendrán un plazo de duración de tres meses.

El último día de negociación será el primer viernes de cada mes. En caso de que este no fuera un día hábil, el vencimiento se efectuaría el día hábil previo. Este margen de una semana permitirá alejar a especuladores que busquen influir en las cotizaciones del contrato de futuro.

El día de vencimiento será el segundo viernes del mes de vencimiento del contrato. En caso de que este no fuera un día hábil, el vencimiento se efectuaría el siguiente día hábil.

### **Margen inicial**

Este es de un 25%. Lo que permite contratar el contrato de futuros con un apalancamiento de cuatro veces el valor invertido. Es un margen inicial muy alto como consecuencia de las altas volatilidades que tienen estos productos. La diversificación del índice permite ofrecer mejores ratios de apalancamiento que los ofertados por otros productos de futuros como son los del CBOE y CME.

### **Margen de mantenimiento**

Se sitúa en un 20%. Supone una reducción de un 5% con respecto al margen inicial, semejante a la que el CBOE y el CME aplican en su futuros sobre el bitcoin.

### **Precio mínimo de fluctuación**

Es de 5 dólares tomando como ejemplo el del CBOE cuyo valor dado el precio de bitcoin se asemejaría en gran medida al del índice a su inicio. Esto corresponde a una variación mínima del 0,05%.

En la siguiente tabla se muestra un breve resumen de las características del futuro sobre el BIT-10:

Tabla 9: Futuro sobre el BIT-10

	<b>Futuro BIT-10</b>
<b>Subyacente</b>	BIT-10
<b>Colateral</b>	USD
<b>Plazos</b>	Trimestral
<b>Precio mín. fluctuación</b>	5\$
<b>Margen inicial</b>	25%
<b>Margen de mantenimiento</b>	20%
<b>Liquidación</b>	Por diferencias

Fuente: Elaboración propia.

## **7. Conclusiones**

Las criptomonedas son activos que han sufrido desde su creación fuertes volatilidades fruto de la especulación, lo que ha conllevado que nunca hayan podido ser realmente utilizadas para el fin para el que fueron diseñadas, funcionar como dinero.

La distinta bibliografía abordada en este trabajo, junto al análisis realizado sobre la volatilidad del precio de las criptomonedas parece indicar que la inclusión de contratos de derivados puede provocar de manera temporal o permanente una reducción en la volatilidad del activo subyacente a la vez que aumenta la liquidez y la eficiencia de su mercado.

Este trabajo ha diseñado un índice de criptomonedas basado en el volumen de negociación que tendría como objetivo servir de activo subyacente en un hipotético contrato de futuros. Los posibles efectos que traería consigo la creación de este contrato de derivados son los esperables conforme a la literatura y análisis presentados.

Por estos motivos, este producto podría ser una herramienta que ayude a dirigir hacia la estabilización de precios de las principales criptomonedas. Esta sería una consecuencia de su implementación y no el fin de su creación como tal, ya que poco o nada le puede interesar la estabilización de precios a un mercado que se lucra de su volatilidad. A pesar de ello, es esperable que mercados regulados finalmente saquen a negociación productos de tales características pues parece bastante seguro que sería un instrumento altamente demandando.

Será con el tiempo cuando se podrá ver si realmente un producto así llega al mercado y si sus efectos son tal y como se han descrito en este trabajo.

## 8. Bibliografía

- Augustin, P., Rubtsov, A., y Shin, D. (2020): “The impact of derivatives on cash markets: Evidence from the introduction of bitcoin futures contracts”. Global Risk Institute Working Paper.
- Badenhorst, J.J. (2018): “Effect of Bitcoin spot and derivative trading volumes on price volatility”.
- Blázquez, S. (2020): “BBVA reta a los reguladores europeos para invertir en bitcoin”. Recuperado de <https://www.blockchaineconomia.es/bbva-reta-a-los-reguladores-europeos-para-invertir-en-bitcoin/>. Fecha: 3 de enero de 2021.
- Cboe.com (2020): “Bitcoin futures”. Recuperado de <http://www.cboe.com/products/bitcoin- qrg.pdf>. Fecha: 15 de diciembre de 2020.
- Cmegroup.com (2020): “Bitcoin futures - Contract specs”. Recuperado de [https://www.cmegroup.com/trading/equity-index/us-index/bitcoin\\_contract\\_specifications.html](https://www.cmegroup.com/trading/equity-index/us-index/bitcoin_contract_specifications.html). Fecha: 15 de diciembre de 2020
- Criptonoticias.com (2020): “CME lanza nuevas opciones de futuros de bitcoin en competencia con Bakkt”. Recuperado de <https://www.criptonoticias.com/mercados/cme-lanza-nuevas-opciones-futuros-bitcoin-competencia-bakkt/>. Fecha: 9 de enero de 2021.
- Gibbs, T. y Yordchim, S. (2014): “Thai Perception on Litecoin Value”. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Education, Economics and Management Engineering Vol:8 No:8. Págs.: 2589-2591.
- González Tudela, J.M. (1975): “Los índices bursátiles: significación económica y financiera”. Revista Española de Financiación y Contabilidad, Vol. 4, No. 14. Págs.: 509-527.
- Hull, J. (2011): “Options, Futures and Other Derivatives”.

- Ibarra, J. (2020): “PayPal permitirá comprar, vender y pagar con bitcoin y criptomonedas”. Recuperado de [www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/paypal-permitira-comprar-vender-pagar-bitcoin-criptomonedas/](http://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/paypal-permitira-comprar-vender-pagar-bitcoin-criptomonedas/). Fecha: 15 de enero de 2021.
- Intotheblock.com (2020): Base de datos de volatilidad del bitcoin. Fecha: 25 de agosto de 2020.
- Investing.com (2017): “Where Are Cryptocurrencies Headed In The Second Half of 2017?”. Recuperado de <https://www.investing.com/analysis/where-will-cryptocurrencies-go-in-the-second-half-of-2017-200199133>. Fecha: 23 de septiembre de 2020.
- Lindén, S. (2010): “The Price and Risk Effects of Option Introduction on the Nordic Markets”. *European Economy. Economic Papers* 434. Diciembre 2010.
- López Domínguez, I. y Medina Melón, J.A. (2020): “Análisis financiero de las nuevas monedas digitales (criptomonedas)”. *Revista Internacional Jurídica y Empresarial*, (3). Págs.: 19-43.
- López Domínguez, I. (2008): “Análisis de volatilidad y correlación en series de precios: Aplicación a los precios del aceite de oliva”. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, núm. 64, septiembre-diciembre, 2008. Págs.: 67-87.
- Makarov, I y Schoar, A. (2020): “Trading and arbitrage in cryptocurrency markets”. *Journal of Financial Economics*, 135 (2020). Págs.: 293-319.
- Mayhew, S. (2000): “The Impact of Derivatives on Cash Markets: What Have We Learned”.
- MK Manoylov (2020): “December trading volumes for Bitcoin futures and options surpassed the previous month’s all time highs”. Recuperado de [www.theblockcrypto.com/linked/90619/december-trading-volumes-for-bitcoin-futures-and-options-surpassed-the-previous-months-all-time-highs](http://www.theblockcrypto.com/linked/90619/december-trading-volumes-for-bitcoin-futures-and-options-surpassed-the-previous-months-all-time-highs)
- Nakamoto, S. (2008): “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system”.

Ochoa, D. y González Ibarra, M. (2017): “Las Criptomonedas En El Sistema Monetario Actual”

Osterrieder, J., Strika, M. y Lorenz, J. (2017): “Bitcoin and Cryptocurrencies—Not for the Faint-Hearted”. *International Finance and Banking*. Págs.: 4-56.

Reuters.com (2020): “UK watchdog bans Bitcoin-based products for retail investors”. Recuperado de <https://www.reuters.com/article/britain-cryptoassets-ban/uk-watchdog-bans-bitcoin-based-products-for-retail-investors-idUSL8N2GX2SU>. Fecha: 2 de diciembre

Reuters.com (2021): “Cryptocurrency Ethereum hits record high ahead of CME futures launch”. Recuperado de: <https://www.reuters.com/article/crypto-currency-ethereum/cryptocurrency-ethereum-hits-record-high-ahead-of-cme-futures-launch-idUSL8N2K94MJ>

Shi, S. (2018): “The Impact of Futures Trading on Intraday Spot Volatility and Liquidity: Evidence from Bitcoin Market”. working paper. Págs.: 1-14.

Vanci, M. (2020): “CME anunció contratos de futuros sobre Ether (y CBOE un índice de criptomonedas)”. Recuperado de <https://www.criptonoticias.com/finanzas/cme-anuncio-contratos-futuros-ether-cboe-indice-criptomonedas/>. Fecha 20 de diciembre de 2020.

Wood, G. (2017): “Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger”.