

Futuros de Bitcoin: Aspectos a considerar en su valoración ante una posible creación de un mercado europeo*

Bitcoin futures: aspects to consider in its valuation in a possible creation of a European market

Javier RIVAS COMPAINS

Universidad Carlos III (España)
jivascompains@gmail.com

Victoria Eugenia SÁNCHEZ GARCÍA

EAE Business School (España)
vesanchez@eae.es

Sofía RUIZ CAMPO

EAE Business School (España)
sruizc@eae.es

Recepción: Junio 2020

Aceptación: Septiembre 2020

RESUMEN

El desarrollo del mercado de futuros de Bitcoin en los EE. UU. abre la puerta de un posible interés en crear un mercado de este activo en Europa. Sin embargo, su desarrollo está limitado por la dificultad del cálculo del precio teórico del futuro con respecto al contado. La relación de ambos precios se ha analizado en numerosos artículos, sin haber podido llegar a una conclusión clara sobre cuál de los dos domina en el proceso de fijación de precios.

En este artículo se examina un enfoque diferente para la valoración de futuros de Bitcoin. Comenzando por el hecho de que el valor de los futuros estará determinado por el coste de financiación (*cost of carry*), además consideramos otras variables complementarias, como es la diferencia en el número de días de negociación del mercado de futuros frente al mercado de contado; la extrema volatilidad de ambos mercados y los *hardforks* que pueden recibir los tenedores de Bitcoins pero no los tenedores de los futuros.

Palabras clave: Bitcoin, Futuros, *cryptocurrency*, valoración, *hardforks*.

Clasificación JEL: C32, D52, F3, G15.

* Estudio del Grupo de Investigación FINYMER EAE (de EAE Business School).

ABSTRACT

The development of the Bitcoin futures market in the US opens the door to a possible interest in creating a market in Europe. However, its development is limited by the difficulty of calculating the theoretical price of the future with respect to cash. The relationship between the two prices has been analysed in numerous articles, without them having been able to reach a clear conclusion as to which of the two prices dominates the pricing process.

We examined a different approach to Bitcoins futures valuation, starting from the fact that the value of futures will be determined by the cost of carry, we considered as well some unpredictable variables, such as the difference in the number of trading days of the futures market vs the spot market, the extreme volatility of these markets, and the hardforks that can be encountered by Bitcoin holders but not by futures holders.

138

Keywords: Bitcoin, Futures, cryptocurrency, valuation, hardforks.

JEL classification: C32, D52, F3, G15.



1. INTRODUCCIÓN

Hablar sobre el activo llamado Bitcoin supone una disquisición casi filosófica. Para presentar el concepto se debe comenzar explicando otros términos relacionados, siendo el primero de ellos el de criptomoneda.

Una criptomoneda podría definirse (siguiendo a Houben y Snyers (2018)) como una amplia gama de desarrollos tecnológicos que utilizan una técnica conocida como criptografía. Al mismo tiempo, la criptografía es una técnica empleada para proteger la información transformándola (es decir, cifrándola) en un formato ilegible que solo puede ser descifrado por alguien que posee una clave secreta. Muchas criptomonedas son sistemas descentralizados basados en la tecnología Blockchain. Ésta consiste en un “libro mayor distribuido” impuesto por una red no centralizada de ordenadores. Una característica definitoria de una criptomoneda es que no ha sido emitida por ninguna autoridad central, esto la hace teóricamente inmune a la interferencia o manipulación de cualquier gobierno.

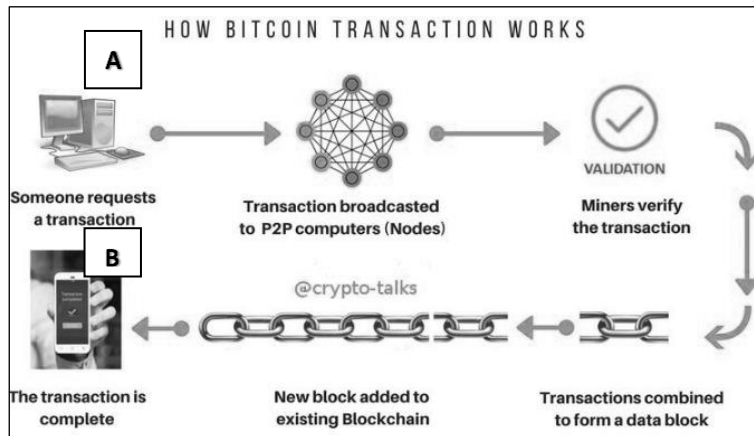
139

Los libros distribuidos se dividen en dos grandes clases (Treleaven 2017): aquellos que buscan minimizar los roles de terceros seguros e identificables; y aquellos que explícitamente confían en terceros identificables para algún subconjunto de las propiedades del sistema. No todos los libros de contabilidad distribuidos son *blockchains*, pero todos los *blockchains* son libros de contabilidad distribuidos.

La primera criptomoneda basada en *blockchain* fue el Bitcoin. Se trata de una moneda digital, que se puede negociar a través de Internet, y por ello se considera como la primera moneda digital descentralizada. En principio, este mecanismo de pago se puede usar para cualquier tipo de transacción y se puede aplicar a cualquier activo que se pueda representar en forma digital.

El blockchain o cadena de bloques consiste en una contabilidad pública compartida, y en ella, se basa toda la red de Bitcoin. Las transacciones confirmadas se incluyen en la cadena de bloques. De esta manera, los monederos Bitcoin pueden calcular su saldo disponible y las nuevas transacciones pueden ser verificadas, asegurando que el pago se está haciendo a la persona adecuada. Así pues, la integridad y el orden cronológico del blockchain se cumplen basándose en la criptografía. La Figura 1 muestra un esquema de esta operativa.

Figura 1: Operativa de Bitcoin, desde que el dinero sale de A hasta que llega a B



Fuente: <https://busy.org/@crypto-talks> [Consulta: 12-11-2019].

140

Una transacción consiste en una transferencia de valores entre monederos Bitcoin que será incluida en blockchain. A su vez, los Bitcoins disponen de un fragmento secreto llamado clave privada, utilizada para firmar las operaciones, proporcionando una prueba matemática de que la transacción está hecha por el propietario del monedero. La firma también evita que la transacción sea alterada por alguien una vez ésta ha sido emitida. Todas las transacciones son difundidas entre los usuarios y, por lo general, empiezan a ser confirmadas por la red en los 10 minutos siguientes a través de un proceso llamado minería.

Las criptomonedas, podrían revolucionar la economía al permitir transacciones entre pares al abolir la necesidad de un intermediario confiable. Básicamente, en relación con Bitcoins, se podrían señalar tres ideas diferentes.

En primer lugar, una moneda debe tener tres atributos económicos: ser un medio de pago, una unidad de cuenta y una reserva de valor. La primera idea es que Bitcoin es un medio de pago, que probablemente fue el principal impulsor del disparador de Bitcoin para crear la capacidad de pago sin la intervención de ninguna entidad financiera que utilice la seguridad proporcionada por blockchain. Se puede concluir que, hasta ahora, Bitcoin ha tenido escaso éxito en esta área, probablemente debido a su tremenda volatilidad, lo que impide la fijación de precios en Bitcoins. Por lo tanto, el alcance de su uso en este aspecto puede considerarse muy moderado.

Yermack (2015) afirmó que los Bitcoins no podían considerarse como una moneda al funcionar mal como unidad de cuenta y como depósito de valor. Se vio que la alta volatilidad de los precios de Bitcoin y el rango de precios cotizados en varios intercambios de Bitcoin dañan su utilidad como unidad de cuenta. Si la introducción de futuros de Bitcoin y la capacidad de negociar estos futuros hubiera resultado una reducción en la variación de sus precios spot o un impulso de estrategias de cobertura facilitadas, que podrían haber mitigado el riesgo de fijación de precios en el mercado spot,



sería posible que el Bitcoin hubiera actuado como una unidad de cuenta, acercándolo a ser una moneda. Pero no ha sido así. La creación de otras monedas alternativas basadas en el cifrado proporcionado por *blockchain* pero con más soporte de otros activos, como es Libra, presentada en verano de 2019, podría incluso reducir el uso del Bitcoin.

En segundo lugar, Bitcoin se comporta como un activo refugio. Debido a la oferta limitada, se considera una forma de protección contra las turbulencias. El sistema está limitado a una emisión total de veintiún millones de Bitcoins, que se alcanzará aproximadamente en el año 2100. Muchos inversores usan Bitcoin como una forma de ahorrar y proteger la riqueza, especialmente en entornos de alta inflación, lo que probablemente fuera la razón por la cual CBOE (Chicago Board Options Exchange) y CME (Chicago Mercantile Exchange) consideraran incluir futuros sobre Bitcoin entre su oferta de productos derivados.

Finalmente, Bitcoin puede considerarse un activo especulativo. La creación de muchos mercados de venta libre (OTC¹) de Bitcoins se ha convertido en un mercado continuo de 7 días, 24 horas, 365 días al año; con una elevada volatilidad de precios, que puede dar como resultado un rendimiento increíble para los tenedores o, al contrario, pérdidas muy rápidas y profundas. Ser un activo descentralizado, con casi ninguna regulación y basando en la confianza el cálculo tecnológico del valor real, resulta muy complicado.

141











A pesar de las desventajas del empleo de Bitcoin, en comparación con otras alternativas, también se pueden encontrar varias ventajas. Entre las ventajas está que se puede intercambiar directamente de persona a persona, sin pasar por ninguna cámara de compensación ni banco, lo que permite reducir las tarifas. Además, es un producto que se comercializa a través de Internet, lo que le permite ser intercambiado en cualquier país y en cualquier momento.

Un paso adelante en el empleo de Bitcoin supone la introducción de los mercados de futuros. Esto también aportaría beneficios frente a la operativa de contado. Dada la alta volatilidad de los activos digitales, una forma de obtener rendimientos positivos, y de reducir el coste de la inversión, podría ser invertir en futuros. Por otra parte, dado que la operativa con futuros ofrece la posibilidad de especular sobre cualquier dirección en el mercado (alcista y bajista), también se incorporaría la reducción del riesgo de mercado (Hurst, 2010). Y, finalmente, una tercera característica sería que, gracias al efecto apalancamiento, es posible invertir la misma cantidad de dinero con un menor número de contratos futuros que si fuera un intercambio en el contado. Estas características dan sentido a la creación de un mercado de futuros en Europa, sobre todo para cubrir el riesgo asumido por inversores que adquieren sus posiciones en mercados OTC.

A pesar del enorme riesgo de este mercado, el uso de criptomonedas ha aumentado constantemente en los últimos años. Hoy en día, hay miles de criptomonedas alternativas con diversas funciones o especificaciones. Algunas de estas monedas son clones de

Bitcoin, mientras que otras son bifurcaciones o nuevas criptomonedas que se separan de una ya existente. Según datos de FUNCAS (2019), la capitalización del criptomercado alcanzó 325 mil millones de dólares en junio de 2019, frente a 125 mil millones de dólares en diciembre de 2018, lo que supone un aumento durante el primer semestre de 2019 del 159%.

Tabla 1: Los 10 principales mercados de criptodivisas por volumen contratado (24h)

#	Name	Volume (24h)	Volume (7d)	Volume (30d)
1	 Binance	\$6.276.152.763	\$14.174.343.388	\$62.315.064.103
2	 BitMEX	\$5.157.747.134	\$18.146.633.758	\$94.105.971.602
3	 BKEX	\$4.834.790.797	\$23.970.249.448	\$108.355.266.961
4	 OKEx	\$4.277.022.782	\$18.916.676.291	\$64.335.833.710
5	 LBank	\$3.793.417.166	\$14.927.804.512	\$72.544.484.544
6	 TAGZ	\$3.724.159.982	\$23.264.901.624	\$109.946.599.999
7	 EtherFlyer	\$3.668.636.248	\$13.691.500.747	\$51.538.723.899
8	 BitForex	\$3.450.699.114	\$17.126.595.010	\$83.844.721.108
9	 Coinsbit	\$3.094.934.497	\$15.934.894.013	\$73.263.852.914
10	 BitZ	\$2.999.110.587	\$13.492.786.188	\$61.961.887.413

Fuente: Coinmarketcap.com ²











Las diez principales criptomonedas lograron incrementar el valor de su capitalización durante los últimos seis meses del año 2018. En cuanto al volumen negociado en el mercado de criptomonedas, aumentó seis veces durante este período. Puede ser interesante observar que el 66% del volumen total de transacciones del criptomercado en la primera mitad de 2019 fueron intercambios de Bitcoin y Tether. Además, entre las 10 principales criptomonedas, la moneda Binance mostró el mayor crecimiento de



Futuros de Bitcoin: Aspectos a considerar en su valoración ante una posible creación de un mercado europeo

capitalización (468%), seguida de Litecoin (319%) y Bitcoin (195%). La moneda con el menor crecimiento en este período fue Ripple (17%). El gráfico 1 muestra los diez principales mercados según el volumen contratado (24h) y el gráfico 2 las 10 principales criptomonedas por capitalización del mercado (Tablas 1 y 2).

Tabla 2: Las 10 principales criptodivisas por capitalización

#	Name	Market Cap	Price	Volume (24h)
1	 Bitcoin	\$164.781.271.000	\$9034,77	\$45.511.789.370
2	 Ethereum	\$25.212.835.332	\$229,50	\$23.835.934.629
3	 XRP	\$10.338.486.084	\$0,236311	\$3.127.877.248
4	 Bitcoin Cash	\$5.863.241.974	\$320,40	\$6.123.072.287
5	 Tether	\$4.634.342.979	\$0,998271	\$62.374.411.479
6	 Bitcoin SV	\$4.289.435.864	\$234,43	\$3.183.857.856
7	 Litecoin	\$4.093.672.436	\$63,80	\$6.064.717.078
8	 EOS	\$3.456.356.915	\$3,76	\$5.436.786.691
9	 Binance Coin	\$2.941.123.188	\$18,91	\$406.852.039
10	 Tezos	\$1.865.543.863	\$2,66	\$260.080.831

Fuente: Coinmarketcap.com

Este documento tiene por objetivo analizar la relación entre el precio del spot y el precio del futuro de Bitcoin, partiendo de la fórmula de cálculo del Modelo Cash of carry, pero incorporando otras variables distintivas de la operativa de este subyacente. El artículo está estructurado de la siguiente manera. En el apartado 2 se define la relación entre el precio de los futuros y del contado de Bitcoin. A continuación, en el apartado 3, se describe la metodología. El apartado 4 hace mención a los datos empleados y el apartado 5 presenta el análisis de fijación de precios, terminando con las conclusiones del estudio.

2. RELACIÓN ENTRE EL PRECIO DE LOS FUTUROS Y DEL CONTADO DE BITCOIN

Como definió el grupo CME³, "Los futuros son contratos estandarizados para comprar o vender un activo en particular a un precio establecido, en una fecha establecida en el futuro, en cantidad y calidad predefinidas". Aunque el mercado de futuros es un mercado que se considera "estandarizado", en el caso de los futuros de Bitcoin, esta estandarización no es muy fácil debido a la propia naturaleza del activo subyacente, que es el precio al contado de Bitcoin.

En los mercados financieros maduros, esta diferencia de precio viene determinada por factores técnicos, como diferenciales de tasas de interés, dividendos o costes de almacenamiento (dependiendo del activo subyacente). En el caso del Bitcoin, y de otros activos digitales, la diferencia de precio es más difícil de determinar, ya que es debida, principalmente, a los desequilibrios de oferta y demanda. Por ejemplo, los futuros de Bitcoin se han venido negociando, generalmente, con una prima sobre el precio spot, lo que indicaba que existía una gran demanda para comprar Bitcoin de forma apalancada.

144

Otra particularidad de este mercado es que no está ubicado en ningún país específico, no está centralizado o ni sujeto a ninguna legislación específica. Por el contrario, se trata de un mercado descentralizado y teóricamente inmune a la interferencia o manipulación del gobierno (Nakamoto 2008). Estas características agregan una dificultad al cálculo del valor futuro, proporcionando menos consenso en el mercado sobre el ajuste de su precio futuro (Baur y Dimpfl 2019).

De esta manera, una pregunta que debería surgir de la negociación de futuros de Bitcoin es sobre cuál es su contribución a la fijación del precio de contado. Esta cuestión ya ha sido estudiada por Baur y Dimpfl (2019), basada en Hasbrouck (1995) y Gonzalo y Granger (1995). Partiendo de estos estudios, este artículo tiene como objetivo explicar la fijación de precios de futuros de Bitcoin a partir del Modelo de *Cost of carry*, incorporando tres variables: la influencia del "efecto de fin de semana", la "fluctuación de precios en los mercados cerrados" y el "efecto de pago de *hardforks*".

El análisis realizado sobre los precios de Bitcoin muestra que la volatilidad ha aumentado en el mercado spot en torno a la fecha del anuncio del comienzo de la negociación de futuros de Bitcoin. En el período cubierto por este estudio, las carteras de cobertura construidas con futuros no habrían podido mitigar el riesgo inherente del mercado spot subyacente, porque ambas estrategias de cobertura consideradas dieron lugar a un aumento de la volatilidad. Estos resultados juntos, respaldan la conclusión de Yermack (2015) de que Bitcoin debe verse como un activo especulativo, en lugar de como una



moneda. Todo ello requiere una regulación más compleja, como sería en el caso hipotético de un potencial mercado europeo.

3. METODOLOGÍA

La investigación sobre la fijación de precios entre los mercados de contado y de futuros se basa principalmente en el Modelo de *Cost of carry*. Este modelo muestra que la relación entre el spot y el precio del futuro es alta. Sin embargo, la operativa con futuros presenta unas ventajas como la mayor agilidad en la negociación de contratos, unos menores costes de transacción y una posibilidad de abrir posiciones cortas. Estas características, permiten que los contratos de futuros se ajusten más rápidamente a la nueva información.

Esta relación entre el precio del sport y el futuro ha sido ampliamente analizada en la literatura. Chang y Lee (2015) encontraron evidencia de una relación a largo plazo entre los precios spot y futuros del petróleo, así como el caso del mercado de la electricidad (Ballester et al. 2016), en el que los autores encontraron una causalidad unidireccional de los futuros con el mercado del contado para vencimientos a un mes y a un trimestre. Este resultado podría ser indicativo de que los agentes utilizan el precio del mercado de futuros como una referencia valiosa (Malliaris, 2015).

145

En el caso específico de las materias primas, el estudio se realizó desde el inicio del mercado de derivados. Stein (1976) consideró posible determinar si los cambios en los precios de contado y de futuros se han producido en general como resultado de cambios en el exceso de oferta de producción actual o debido a cambios en las expectativas de precios. Por su parte, French (1986) consideró que el pronóstico basado en precios de futuros no es mejor que el pronóstico basado en precios spot, de acuerdo con la evidencia de Fama y French (1987).

Basado en Bitcoins, Akyildirim (2019) verificó que los futuros de Bitcoin dominan la fijación de precios en relación con los mercados de contado. Además, se considera que los futuros de CBOE son la fuente principal de flujo de información cuando se comparan directamente con su equivalente de CME.

Siguiendo a Baur y Dimpfl (2019), el precio de Bitcoin considerando solo el *cost of carry* se puede escribir de la siguiente manera:

$$F_t = S_t e^{r(T-t)} \quad (1)$$

Siendo T es la fecha de vencimiento, t el día de la valoración del futuro, S_t el precio spot y r el rendimiento de la letra del Tesoro.

Sin embargo, como se ha demostrado, esta ecuación no es suficiente para explicar el comportamiento de los futuros de Bitcoin, ya que se deben considerar algunos factores adicionales para modelar los precios.

- a. El primer factor a considerar consiste en los *hardforks*. Este va a ser introducido en la fórmula como Phf_t , que representa al precio pronosticado de cualquier moneda nueva que surja de un *hardfork*.
- b. También hay otros dos factores. Uno sería el efecto causado por el horario de contratación del mercado de Bitcoin, ya que no cierra ningún día de la semana, mientras que los futuros no son negociables durante los fines de semana, siendo además un activo muy volátil a la hora de cierre del mercado. Por lo tanto, los titulares de Bitcoin podrían tender a valorar negativamente estos dos efectos. Si llamamos a Vwe_t el efecto de la volatilidad durante los fines de semana y Vmc_t al efecto de la volatilidad durante las horas de cierre, la fórmula del cálculo del valor del futuro tendrá el siguiente aspecto:

146 |
$$F_t = S_t e^{r(T-t)} - Phf_t - Vwe_t - Vmc_t \quad (2)$$

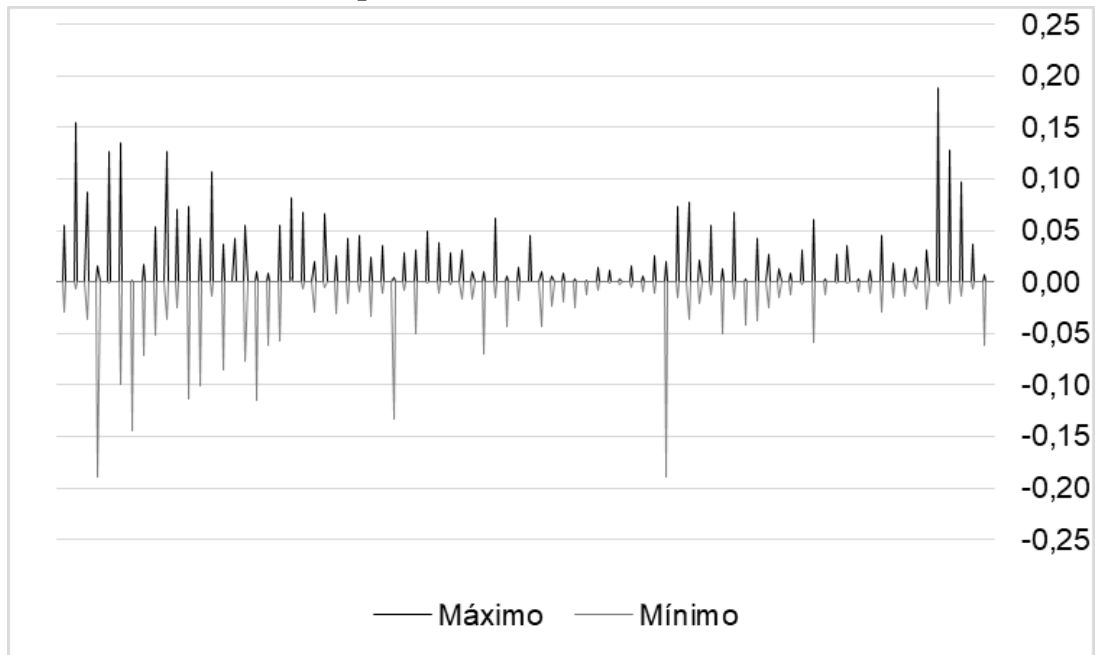
No resulta fácil medir la importancia de estos factores.

- Por una parte está el efecto de la volatilidad debido a la diferencia horaria de ambos mercados. Este se produce ya que el horario de cierre del mercado de futuros de Bitcoin, de lunes a viernes, permanece abierto solo 6:45 horas en la sesión regular. Mientras que el mercado spot negocia durante las 24 horas. Por esta diferencia horaria, solo el 28.125% del movimiento total del mercado spot puede capturarse con los futuros.
- El segundo efecto es el retorno del mercado durante los fines de semana, especialmente los sábados, cuando el mercado de futuros permanece cerrado. El rendimiento promedio es de 0,56%, lo que significa que, mensualmente, debido a este efecto, la base negativa (diferencia entre el precio del futuro y el spot) debería ser aproximadamente del 2,24%.
- El tercer factor es el efecto de la volatilidad durante las horas de cierre (Vmc_t). La volatilidad anual durante los fines de semana es aproximadamente del 60%.

Para revisar estos efectos, se han considerado varias medidas. Una es la diferencia entre los precios mínimos y máximos alcanzados durante los fines de semana, en comparación con el precio de cierre del viernes anterior (Gráfico 1).



Gráfico 1: Diferencia entre el máximo y el mínimo precio alcanzado durante los fines de semana, en comparación con el cierre de futuros del viernes anterior



Fuente: Elaboración propia

147

En el gráfico, podemos observar que, en promedio, las distancias son las siguientes:

















- La distancia media de los viernes respecto del máximo del fin de semana es de 4.06%, con una distancia máxima de 18.72%.
- La distancia media de los viernes respecto del mínimo del fin de semana es 3.34%, con un máximo de 18.92%.
- Finalmente, la distancia entre los precios máximos y mínimos durante la semana, calculada como una distancia promedio durante los fines de semana, es de 7.44%, con un valor máximo de 23.53%.




En general, se puede concluir que todos estos movimientos son muy diferentes de los de cualquier otro instrumento financiero. El período de negociación limitado hace que el futuro sea un instrumento menos interesante para los inversores que el spot, aunque permita aprovechar la volatilidad.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE DATOS

El mercado organizado de futuros de Bitcoin comenzó el 10 de diciembre de 2017 en CBOE⁴, seguido de la CME unos días después. Sin embargo, este mercado de futuros CBOE cerró a fines de julio de 2019 debido al bajo volumen negociado y a la alta volatilidad. El volumen de contratación en CME también es escaso como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 3. Bitcoin Futures Quotes

Month	Options	Charts	Last	Change	Prior Settle	Open	High	Low	Volume	Hi / Low Limit	Updated
MAR 2020	 OPT		6090	-1765	7855	6085	8000	5730	11,764	10210 / 5500	09:34:00 CT 12 Mar 2020
APR 2020	 OPT		6120	-1785	7905	7995	8020	5755	883	10275 / 5535	09:33:04 CT 12 Mar 2020
MAY 2020	 OPT		5995	-1975	7970	7800	7800	5860	262	10360 / 5580	09:13:27 CT 12 Mar 2020
JUN 2020	 OPT		6015	-1995	8010	6600	7785	5825	300	10410 / 5610	09:15:35 CT 12 Mar 2020
JUL 2020	 OPT		-	-	8065	-	-	-	1	10480 / 5650	09:04:27 CT 12 Mar 2020
AUG 2020	 OPT		-	-	8140	-	-	-	0	10580 / 5700	18:25:27 CT 11 Mar 2020
DEC 2020	 OPT		-	-	8540	-	-	-	0	11100 / 5980	09:04:27 CT 12 Mar 2020
DEC 2021	 OPT		-	-	9340	-	-	-	0	12140 / 6540	18:24:04 CT 11 Mar 2020

Legend:  Options  Price Chart  About This Report

Fuente: CME Group : <https://www.cmegroup.com/trading/equity-index/us-index/bitcoin.html> [Consulta: 12-03-2020].

Un mercado europeo de futuros debería intentar atraer un mayor volumen de contratación, para evitar que este problema también se diera.

Sobre la base de las limitaciones de información para estos mercados, en el presente estudio, se han utilizado varias bases de datos:

- Precios diarios de los futuros más cercanos al vencimiento en Bitcoin del CBOE, desde el comienzo de este activo en noviembre de 2017 hasta el 14 de junio de 2019, dos semanas antes de la exclusión de estos futuros. Hemos considerado que se debe evitar la volatilidad de los últimos días de negociación (con el cierre de todas las posiciones) y, por ello, no hemos considerado estos días (Fuente: precios de cierre oficiales de CBOE).
- Se ha utilizado el mismo rango de datos para el contado de Bitcoin (Fuente: precios de mercado de Gemini).
- Se utiliza el mismo periodo de tiempo para el rendimiento de la letra del Tesoro de los Estados Unidos a un mes (Fuente: Departamento del Tesoro de los Estados Unidos).

Se considera que los futuros de Bitcoin de CBOE, son contratos de futuros liquidados en efectivo sobre el precio de subasta de las 3:00 p.m., en el mercado Gemini, uno de los



Futuros de Bitcoin: Aspectos a considerar en su valoración ante una posible creación de un mercado europeo

muchos -y no el más grande- de los mercados al contado de Bitcoin. La negociación de contratos finaliza a las 2:45 p.m. hora central en la fecha de liquidación final.

Para el resto de los días, las horas de negociación son las siguientes (Tabla 4). El símbolo de este futuro en el mercado es XBT.

Tabla 4: Horas de negociación XBT

XBT Horas de Negociación	
Tipo de hora de negociación	Lunes a Viernes (todo en Hora Central)
Extendida (previa)	5:00 p.m. (día anterior) a 8:30 a.m.
Normal	8:30 a.m. a 3:15 p.m.
Extendida (después del mercado)	3:30 p.m. a 4:00 p.m.

Fuente: Elaboración propia

La limitación del horario de negociación es una de las principales diferencias entre el mercado spot y el mercado de futuros. Este es un punto en cuestión para el comercio de Bitcoin porque una parte importante de los movimientos del activo ocurre durante los fines de semana, cuando el mercado organizado está cerrado.

149

El mismo problema se encuentra al considerar la liquidación, ya que la fecha final para los futuros mensuales de XBT es dos días hábiles antes del tercer viernes del mes. La fecha de liquidación final se aplica independientemente de si uno de los viernes mencionados anteriormente es festivo.

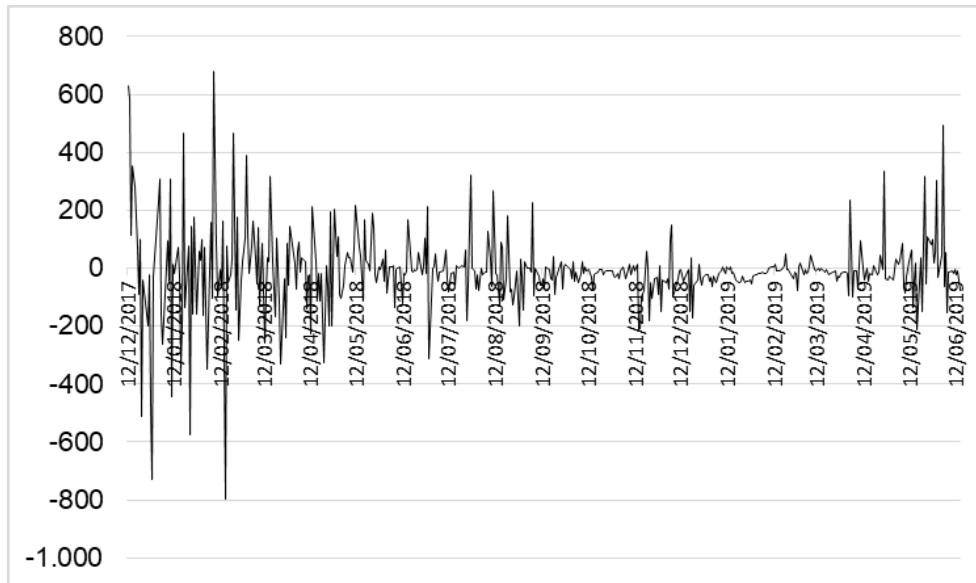
5. ANÁLISIS DE FIJACIÓN DE PRECIOS. VALORACIÓN TEÓRICA FRENTE AL PRECIO REAL DE MERCADO

De acuerdo con el Modelo de Cost of carry, un futuro liquidado en efectivo con un subyacente que no pague dividendos debe valorarse solo agregando el coste de llevar el precio de contado al momento de vencimiento. ¿Ocurre este efecto con los futuros de Bitcoin? ¿Coincide la base real y la base teórica?

Debemos reconocer que la respuesta a ambas preguntas es negativa. Si calculamos la diferencia entre los futuros y los activos subyacentes (base negativa), descubrimos que el primero se valora por debajo del segundo en más del 39,5% de los días de negociación, como se puede observar en el siguiente gráfico.

Según el Gráfico 2, podemos concluir que la base real (que compara el precio futuro del mercado con el precio spot) ha sido muy volátil en los últimos dos años, particularmente en dos períodos: al comienzo del mercado de negociación (en la apertura) y en los últimos dos meses de cotización.

Gráfico 2: Diferencia entre contado y futuros en Bitcoin. Base real (de diciembre de 2017 a junio de 2019)



Fuente: Elaboración propia basada en los mercados Gemini y CBOE.

150

Teóricamente, el valor del futuro debería incluir el *cost of carry*. Por lo tanto, si calculamos el *cost of carry* y lo agregamos, deberíamos obtener el precio teórico del futuro. De hecho, esta expectativa no es el caso ya que el precio futuro teórico se ha negociado por encima del futuro (considerando el *cost of carry*) en el 64% de los días, con una diferencia promedio de -144 dólares.

En este artículo mostramos que la alta volatilidad de los futuros, así como la continua diferencia entre los precios de futuros teóricos y reales (bases negativas), podrían explicarse por los siguientes cuatro factores.

- *Primera explicación: la volatilidad y la rentabilidad de Bitcoin durante los fines de semana*

Una de las posibles ideas que explican por qué los futuros se han estado negociando con un *cost of carry* negativo sería que, durante los fines de semana, el activo subyacente esté activo en varios mercados OTC, brindando a los titulares de activos la oportunidad de negociar. Esta opción no está disponible para los tenedores de futuros.

Los tenedores de Bitcoin tienen la posibilidad de negociar el sábado (el día más rentable) y el viernes, especialmente después del cierre de los mercados de futuros. Estos dos días son los más atractivos para realizar trading, lo cual es un problema para un mercado que no es de siete días a la semana. Sin embargo, el domingo no es realmente un día muy especial para los mercados de Bitcoin, aunque es más rentable que los lunes, miércoles o jueves.

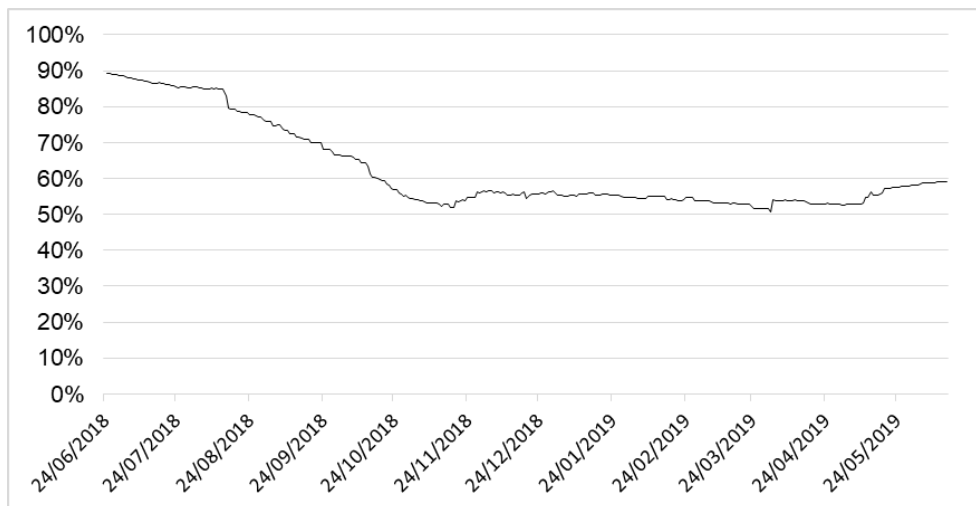


Futuros de Bitcoin: Aspectos a considerar en su valoración ante una posible creación de un mercado europeo

- *Segunda explicación: el impacto de la volatilidad*

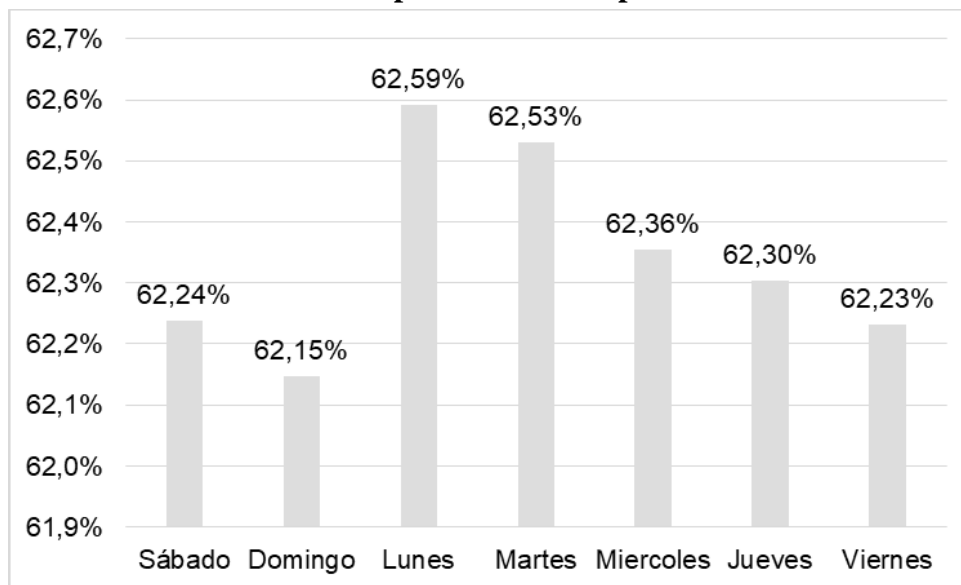
Para verificar el impacto de la volatilidad en la valoración, hemos calculado la volatilidad mensual de los retornos de Bitcoin en el mercado Gemini, y la hemos anualizado. Los resultados se muestran en el Gráfico 3.

Gráfico 3: Volatilidad anual del rendimiento de Bitcoin en el mercado Gemini. Cálculo basado en una volatilidad mensual anualizada.



Fuente: Elaboración propia basada en el mercado Géminis.

Gráfico 4: Volatilidad promedio anual por día de la semana



Fuente: Elaboración propia basada en el mercado de Géminis.

Se puede apreciar que la volatilidad es extrema, principalmente durante los fines de semana. La mayoría de los días de la semana muestran volatilidades anuales de aproximadamente 62% de media (ver Gráfico 4). Durante los fines de semana, esta volatilidad es ligeramente menos importante que el promedio del resto de la semana. Con estos impresionantes niveles de volatilidad, todos los operadores serían muy reacios a

dejar posiciones abiertas durante los fines de semana, mientras que en el futuro deben hacerlo dadas las horas de apertura.

- *Tercera explicación basada en la creación de hardforks*

La introducción de las criptomonedas ha creado activos nuevos. Uno de ellos es el *hardfork*, que puede ser definido como: "término que describe una división en la red de Bitcoin. Esta bifurcación puede dar lugar a la creación de nuevas monedas que pueden reclamar los propietarios existentes de Bitcoin". Blockchain promueve una red descentralizada que hace que sea muy difícil implementar cambios y requiere que cada uno de los miles de participantes acuerde la actualización del sistema (Zamyatin 2019). Sin embargo, podemos encontrar dos tipos de posibles cambios en el sistema: *softforks* y *hardforks*.

Los términos *softforks* y *hardforks* se han establecido como descriptores de diferentes clases de mecanismos de actualización para las reglas de consenso subyacentes de blockchains (Zamyatin 2019). Se pueden definir de la siguiente manera:

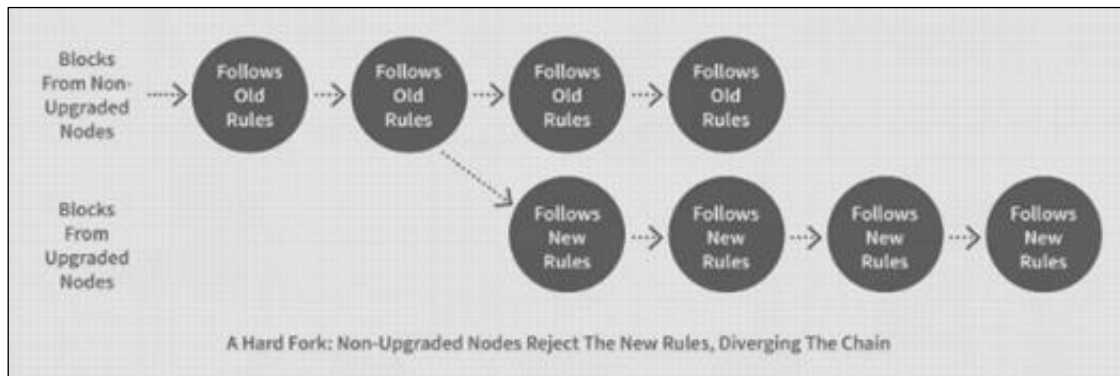
152

- I. El *softfork* es un consenso que ocurre cuando los participantes acuerdan un cambio de software, que es compatible con las versiones anteriores. En este caso, no se emitirá ninguna moneda nueva.
- II. Un *hardfork* ocurre cuando varios participantes en la red implementan una mejora de software sin consenso del resto. Esto implica que, a partir de un momento determinado, el titular de Bitcoin recibirá una cantidad de las nuevas criptomonedas creadas porque el nuevo software comenzará una nueva cadena de bloques cadena, y el "viejo" Bitcoin ya no será aceptado en la nueva red. Por supuesto, la nueva criptomoneda no será utilizable en el antiguo sistema de blockchain de Bitcoin.

Son varias las razones por las que han aparecido y se han desarrollado los *hardforks*, como son la de corregir los importantes riesgos de seguridad que se encuentran en versiones anteriores del software; para agregar nuevas funcionalidades o para revertir las transacciones. Un caso de la utilidad de su empleo puede ser cuando Ethereum creó un *hardfork* para revertir el *hackeo* de la *Decentralized Autonomous Organization* (DAO). Después del *hackeo*, la comunidad Ethereum votó, casi unánimemente, a favor de un *hardforks* para revertir las transacciones que sufrieron pérdidas de millones de dólares en la moneda digital, debido a la actuación de un hacker anónimo. Como resultado, la emisión de *hardforks* sirve para proporcionar una "protección a prueba de fallos" a la organización.



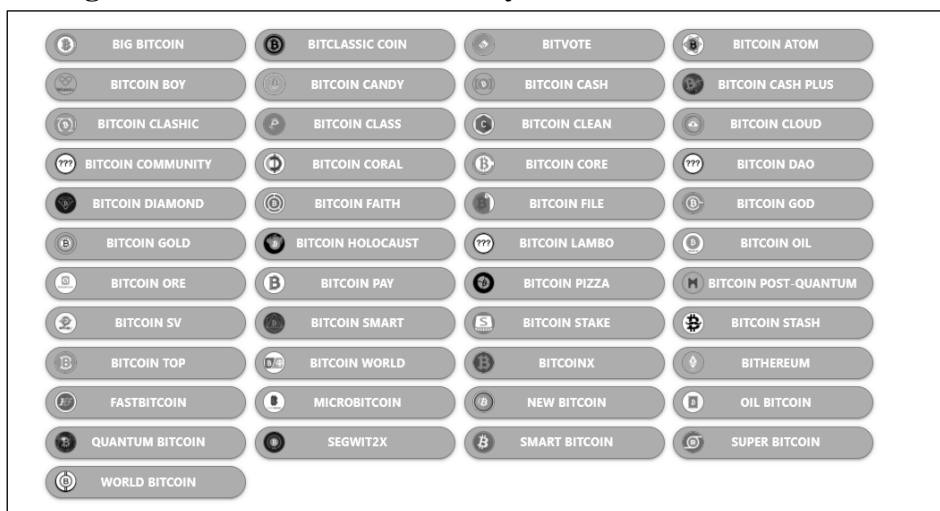
Figura 2: Diagrama de flujos del hardfork



Fuente: Image by Julie Bang ©Investopedia 2019

Muchas de estas nuevas monedas o *hardforks* no tienen valor o casi no lo tienen, pero algunas han conseguido un éxito relativo al funcionar como si fueran una “especie de dividendo”. El problema es que uno debe pronosticar si este nuevo activo será inútil o si tendrá algún valor.

Figura 3: Bifurcación de Bitcoin y lista de hardfork de Bitcoin



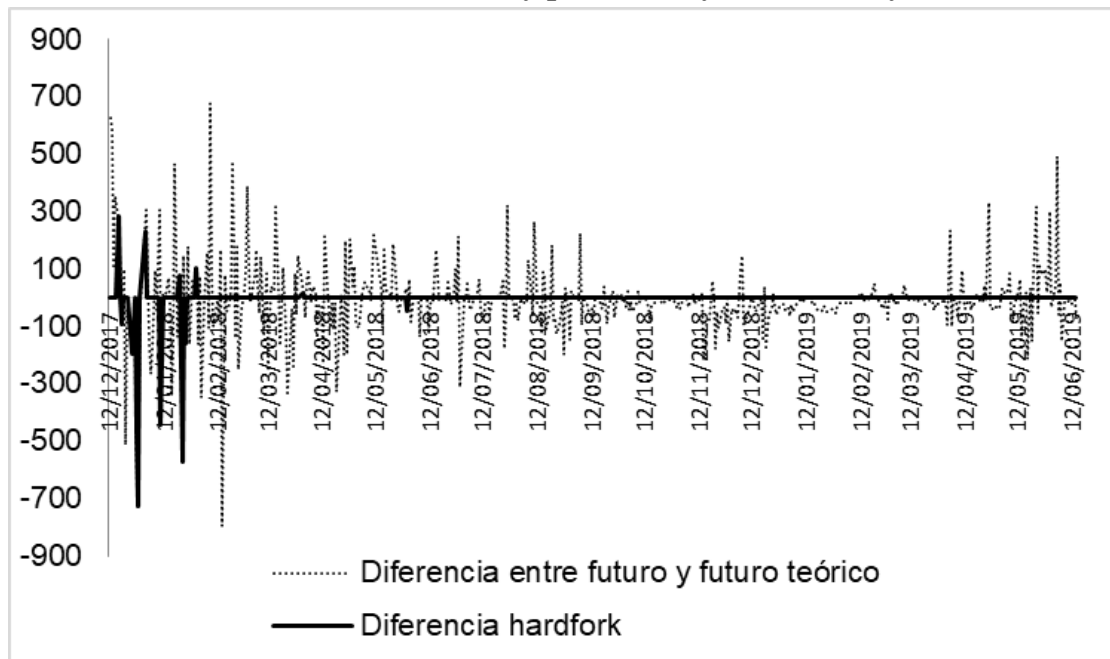
Fuente: Bitcoin Forks (julio de 2019) <https://forkdrop.io/how-many-bitcoin-forks-are-there> [Consulta: 10-10-2019].

Para verificar si el efecto de una emisión de *hardforks* resulta importante para explicar el precio de los futuros, hemos calculado las diferencias promedio entre los precios de los futuros y los precios de los activos subyacentes, encontrando una diferencia de -144 dólares (lo que significa que -8 dólares sería el promedio de todos los días, independientemente de un *hardforks*). El 64% de los días con *hardforks*, la base es negativa (Gráfico 5). Por lo tanto, el *hardforks* podría ser una variable influyente en la valoración de futuros en Bitcoin, aunque, como se puede observar, la parte de los precios de futuros que podría explicarse por el valor de los *hardfork* es de 2.5% de media, lo que

implica una capacidad muy pobre de pronosticar el valor de estos nuevos criptoactivos por los futuros.

Dado que el titular de Bitcoin tendrá acceso a estos activos criptográficos forjados y el titular de futuros no lo tendrá, podría ser otra posible explicación del sesgo negativo de los futuros. Los principales *hardforks*, desde el comienzo del mercado de futuros, se muestran en la Figura 3.

Gráfico 5: Diferencias entre futuros y precios subyacentes, con y sin hardforks.



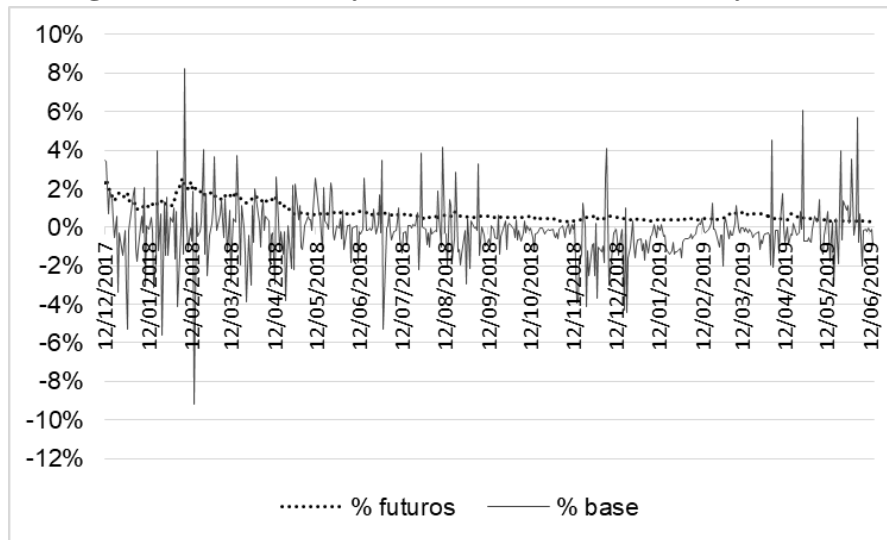
Fuente: Elaboración propia basada en los mercados Gemini y CBOE.

Especialmente al comienzo de la historia de los futuros, la base alcanzó el valor de +/- 8% (ver Gráfico 6), y en muchas ocasiones, estuvo en el rango de +/- 6%. Hay dos posibles explicaciones para este hecho: 1) Los *hardforks* no son importantes para la explicación de los precios de futuros y / o Bitcoin; y 2) Los futuros establecen un pronóstico erróneo sobre el precio de estos nuevos activos.

La segunda explicación es mucho más probable que sea la correcta. Los participantes en el mercado seguramente considerarán la "división" de las dos monedas. El problema es la dificultad de valorar el nuevo activo criptográfico. La mayoría de ellos no tienen valor unas pocas semanas / meses después del *hardfork*, pero algunos proporcionarán una especie de dividendo. La diferencia entre estas bifurcaciones y el dividendo en acciones es que este último se paga en los mismos activos del pagador del dividendo, mientras que el primero introduce un nuevo activo sin valoración previa.



Gráfico 6: Comparación del porcentaje que representa el valor de las monedas surgidas de hardforks y la diferencia entre activos y futuro (base real)



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

La introducción de futuros de Bitcoin por parte de CBOE y CME coincide con los precios de Bitcoin que alcanzaron niveles récord de aproximadamente 20,000 dólares, para posteriormente caer a menos de 8,000 dólares durante 2018. En este estudio nos planteamos las variables que se deberían considerar para la apertura de estos mercados en Europa.

Esto nos lleva a cuestionar la relación entre los precios de spot y de futuro. Se han publicado numerosos estudios que analizan esta relación, específicamente para Bitcoins, llegando a diferentes conclusiones. Algunos han sugerido que el mercado de futuros de Bitcoin domina el proceso de fijación de precios (Kapar y Olmo 2019), siguiendo el componente de factor común de Gonzalo y Granger para cuantificar la contribución como una combinación ponderada de los mercados de futuros y spot (1995). Es decir, creen que el modelo refleja claramente el liderazgo de los mercados de futuros de Bitcoin con respecto al mercado spot. Sin embargo, hay otros autores que han sugerido lo contrario, como Corbet et al. (2018) y Baur y Dimpfl (2018), quienes confiaron en la metodología de intercambio de información de Hasbrouk (1995) y Gonzalo y Granger (1995) y descubrieron que el precio spot lidera el precio de futuros.

Por su parte, Baur y Dimpfl (2018) en su análisis empírico concluyeron que el mercado spot también lidera la fijación de precios pero con variaciones significativas a lo largo del tiempo, siendo esto más evidente cuando los precios de Bitcoin estaban en niveles altos, en comparación con los períodos con precios bajos. Akyildirim (2019) verificó la opinión

de que los futuros de Bitcoin dominan el descubrimiento de precios en relación con los mercados spot (lo mismo que Alexander (2019) en el mercado de BitMex). Además, se considera que los futuros de CBOE son la principal fuente de flujo de información, en comparación directamente con sus equivalentes CME.

Consideramos que, a diferencia del modelo de Hasbrouk (1995) y Gonzalo y Granger (1995), el valor de los futuros estará determinado, además de por el *cost of carry*, por otras variables que, en algunos casos, son impredecibles. Entre estas variables se encuentra la diferencia en el número de días de negociación del mercado de futuros frente al spot, lo que genera una diferencia en las oportunidades para los operadores en diferentes mercados, y supone que los titulares de Bitcoin tengan la oportunidad de negociar los sábados (con mucho, el día más alcista en este mercado, junto con los viernes), mientras que los mercados de futuros permanecen cerrados.

El segundo factor está relacionado con la extrema volatilidad de estos mercados, por lo que los comerciantes son reacios a mantener contratos de futuros abiertos durante los fines de semana, incluso si la volatilidad es ligeramente menor durante los fines de semana.

156

El tercer factor se basa en los *hardforks* que pueden recibir los titulares de Bitcoin pero no los titulares de futuros. Es una diferencia importante porque no reciben los mismos dividendos por mantener cada activo. El 64% de los días con *hardforks*, la base es negativa (Gráfico 6).

Se puede decir que los futuros reaccionan de forma exagerada a estos "dividendos", lo que refleja sistemáticamente la falta de eficiencia de los futuros de Bitcoin. Por lo tanto, el tema de una bifurcación parece ser una entrada para la valoración de los futuros en Bitcoin, sin embargo, no es muy importante para la explicación de los precios de futuros y los precios de Bitcoin.

Como conclusión final, podemos afirmar que no es de extrañar que el mercado de Bitcoin haya sido tan caótico, dadas las dificultades encontradas tanto en el mercado spot como en el futuro. Específicamente, el mercado de futuros refleja los valores futuros de estas nuevas monedas que no se reflejan en el valor spot.

En el caso de la potencial creación de un mercado de futuros en Europa, sería muy importante regular diversos aspectos:

- Intentar maximizar el número de horas de negociación.
- Escoger un mercado al contado suficientemente significativo, tal vez el mercado Gemini escogido por CBOE no ha sido el más apropiado



- Dada la dificultad de estimar adecuadamente el valor de los hardfork eliminar estos de cualquier liquidación, deduciendo el precio potencial de los mismo el día de la liquidación (precio ex hardfork).

La prohibición relativa al abuso de posición dominante en el mercado se encuentra regulada en el artículo 102 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

BIBLIOGRAFÍA

AAKYILDIRIM, E. CORBET, S., KATSIAMPA, P. AND SENSOY, A. (2019): *The Birth of Futures Markets: Exploring the interactions between cryptocurrency derivatives*, Research Gate Publications. www.researchgate.net/publication/332704664 [Consulta: 3-11-2019].

ALEXANDER, C., CHOI, J., PARK, H., SOHN, S. (2019): “BitMEX bitcoin derivatives: Price discovery, informational efficiency, and hedging effectiveness”. *The Journal of Futures Markets*, 40, 1, 23-43.

BALLESTER, JM., CLIMENT, F. AND FURIÓ, D. (2016): “Market efficiency and price discovery relationships between spot, futures and forward prices: the case of the Iberian Electricity Market (MIBEL)”. *Spanish Journal of Finance and Accounting*, 45,2, 135-153, DOI: 10.1080/02102412.2016.1144441

BAUR, D. G. AND DIMPFL, T. (2019): “Price discovery in Bitcoin spot or futures?”. *The Journal of Futures Market*, 9, (7), 803-817. DOI: 10.1002/fut.22004

CHANG, C.P. AND LEE, C.C. (2015): “Do oil spot and futures prices move together?”. *Energy Economics*, 50, 379-390. DOI: 10.1016/j.eneco.2015.02.014

CORBET, S., LUCEY, B., PEAT, M. AND VIGNE, S. (2018): “Bitcoin futures-What use are they?”. *Economics Letters*, 172, 23-27. DOI: 10.1016/j.econlet.2018.07.031

FAMA, E.F., AND FRENCH, K.R. (1987): “Commodity futures prices: Some evidence on forecast power, premiums and the theory of storage”. *The Journal of Business*, 60, 1, 55-73.

FRENCH, K. R. (1986): “Detecting Spot Price Forecasts in Futures Prices”. *The Journal of Business*, 59 (2-2). *Futures and Options Markets* (Apr.), S39-S54. www.jstor.org/stable/2352781 [Consulta: 4-11-2019].

FUNCAS (2019): Observatorio de digitalización financiera de FUNCAS. Criptomercados y blockchain 2019 S1.

GONZALO, J. AND GRANGER, C. (1995): "Estimation of common long-memory components in cointegrated systems". *Journal of Business & Economics Statistics*, 13, 1, 27-35. DOI: 10.2307/1392518

HASBROUCK, J. (1995): "One security, many markets: Determining the contributions to price discovery". *The Journal of Finance*, 50, 4, 1175-1199. DOI: 10.2307/2329348

HOUBEN, R. AND SNYERS, A. (2018): *Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion*. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies. Directorate-General for Internal Policies, PE 619.024.

HURST, B., OOI, Y. H., AND PEDERSEN, L. H. (2010): *Understanding managed futures*. AQR Capital Management.

158

KAPAR, B. AND OLMO, J. (2018): "An analysis of Price Discovery between Bitcoin futures and spot markets". *Economics Letters*, 174, 62-64. DOI: 10.1016/j.econlet.2018.10.031

MALLIARIS, A. ZIEMBA, W. (2015): *The World Scientific Handbook of Futures Markets*. World Scientific. London.

NAKAMOTO, S. (2008): Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Consulta: 4-11-2019].

STEIN J.L. (1976). *The Simultaneous Determination of Spot and Futures Prices*. The Economics of Futures Trading. Palgrave Macmillan, London.

TRELEAVEN, P., GENDAL BROWN, R. AND YANG, D. (2017): "Blockchain Technology in Finance". *Computer*, 50, 9.

WILD, J., ARANOLD, M. AND STAFFORD, P. (2015): "Technology: Banks seek the key to blockchain". *Financial Times* (November 1). www.ft.com/content/eb1f8256-7b4b-11e5-a1fe-567b37f80b64 [Consulta: 4-11-2019].

YERMACK, D. (2015): "Is bitcoin a real currency? An economic appraisal". *Handbook of Digital Currency*, 31-34. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-802117/0.00002-3



ZAMYATIN, A., HARZ, D., LIND, J., PANAYIOTOU, P., GERVAIS, A., & KNOTTENBELT, W. (2019): *Xclaim: Trustless, interoperable, cryptocurrency-backed assets*. IEEE Security and Privacy. 01

REFERENCIAS

¹ OTC viene de *Over the Counter*. Se trata de un mercado no organizado.

² <https://coinmarketcap.com/rankings/exchanges>

³ CME: Chicago Mercantile Exchange es el mayor Mercado de derivados del mundo

⁴ CBOE: The Chicago Board of Exchange, el mayor mercado de opciones de EEUU.

