

Máster de Banca y Finanzas de la Universidad de A Coruña
Facultad de Economía y Empresa

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Guillermo Zaera Vidal



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

2014

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a mi tutor, el profesor Juan Antonio García Cebro, por su buena disposición con la que me recibió y contestó a mis dudas en todo momento y que gracias a sus sugerencias, comentarios y ayudas se me hizo mucho más fácil el desarrollo de este estudio.

Asimismo agradecer a todos los profesores del Máster de Banca y Finanzas de la Universidad de A Coruña que me otorgaron las bases teóricas fundamentales para poder llevar a cabo este trabajo.

Y por último, quisiera agradecer a todas aquellas personas que me rodean el apoyo prestado y su paciencia durante todo este tiempo, en especial a mi familia y a mi novia Lara.

Resumen

El presente trabajo tiene por objeto el estudio del Bitcoin y sus posibles usos en un futuro como moneda o inversión, dupla que conlleva conocer las principales características e iniciativas existentes en cuanto a legislación, normas y costumbres relacionadas con la criptomoneda, es decir, conocer tanto su base teórica como su comportamiento práctico en los mercados.

La aplicación empírica, se centra en el comportamiento que tuvo en los últimos años explicado con respecto a ciertas variables relevantes.

Palabras Clave: Bitcoin, Moneda, Inversión, Minería, p2p.

Resumo

O presente traballo ten por obxecto o estudo do Bitcoin e os seus posibles usos nun futuro coma moneda ou inversión, dupla que conleva coñecer as principais características e iniciativas existentes en canto a lexislación, normas e costumes relacionadas ca criptomoneda, é dicir, coñecer tanto a súa base teórica como o seu comportamento práctico nos mercados.

A aplicación empírica, céntrase no comportamento que tivo nos últimos anos explicado con respecto a certas variables relevantes.

Palabras clave: Bitcoin, Moeda, Inversión, Minería, p2p.

Abstract

The object of the present paper is to study the Bitcoin and its application as currency or investment, tandem that leads us to find out the main initiatives as far as legislation and customs related with this cryptocurrency, ie, know both theoretical and practical basis.

The empirical application focuses on the behavior in the last years explained with certain relevant variables.

Key words: Bitcoin, Currency, Investment, Mining, p2p.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

<u>1 Introducción. Motivación del trabajo</u>	9
1.1 Conceptos básicos a conocer.	10
1.1.1 Las claves públicas, privadas y la cadena de bloques.	10
1.1.2 Billeteras virtuales.	12
1.1.3 El sistema peer to peer (p2p) de intercambio.	15
<u>2 Aproximación al Bitcoin y monedas virtuales.</u>	16
2.1 Marco teórico, historia y funcionamiento actual.	16
2.2 Nivel monetario del Bitcoin.	22
<u>3 Condiciones de oferta de la moneda Bitcoin.</u>	30
3.1 Minería e inyección de moneda al mercado.	30
3.2 Base teóricas de la oferta del Bitcoin.	33
3.2.1 Iniciación a la Escuela Económica Austríaca.	33
3.2.1.1 Bases del pensamiento Austríaco.	34
3.2.1.2 Bitcoin mediante el pensamiento austríaco.	36
<u>4 Condiciones de demanda de la moneda Bitcoin.</u>	38
4.1 Amparo legal actual.	39
4.2 Formas en las que se puede encontrar el Bitcoin.	41
4.3 Posibles problemas en su uso como moneda.	45
4.3.1 Alta inestabilidad de tipo de cambio.	45

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

4.3.2 Irrastreabilidad, anonimato y su impacto en la moneda.	46
4.3.2 Robos y “hackeos” de carteras.	49
4.3.3 Blanqueo de capitales.	50
4.3.4 Colapso “por mayoría”.....	50
4.4 Relaciones entre el FMI y Bitcoin.	52
<u>5 La demanda de Bitcoins como activo de inversión.</u>	55
5.1 Características de toda inversión.	55
5.2 Valor, tipo de cambio y exceso de volatilidad, ¿burbuja?.....	59
5.2.1 Análisis gráfico.	61
5.2.2 Análisis en base a otras teorías.	64
<u>6 Conclusiones y futuro de las monedas virtuales.</u>	68
<u>7 Análisis estadístico del Bitcoin.</u>	72
7.1 Obtención de los datos y su importancia.....	72
7.2 Fundamentos del MCO y transformaciones de las variables.	75
7.2.1 Estacionariedad.....	77
7.2.2 Homocedasticidad.....	84
7.2.3 Incorrelación serial de los errores del modelo.	87
7.3 Variables para el estudio.	89
7.4 Análisis.....	90

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

7.5 Conclusiones del análisis.....	96
<u>8 Bibliografía.....</u>	98

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

1 Introducción. Motivación del trabajo

Mi principal interés en este trabajo se centra en el estudio del comportamiento como moneda virtual y como inversión del “Bitcoin”; en ello subyace mi gusto personal por la relación entre los avances en el mundo de la informática en general y las finanzas y a la vez el boom mediático que está suscitando esta moneda, haciéndose eco de las fuertes variaciones de precio en dólares desde sus inicios allá por 2009 [(superando a finales de 2013 los 1200 USD / 1Bitcoin)] hasta la actualidad.

Por otra parte, desde una perspectiva teórica, el Bitcoin refleja la puesta en práctica de ideas donde los medios de pago se independizan de los sistemas bancarios y gubernamentales, lo cual coincide en los tiempos actuales con crisis importantes en el funcionamiento de tales sistemas que se desencadenaron a partir de la explosión de la burbuja “subprime”.

Todo lo anteriormente comentado se puede conectar con la reciente popularidad del uso en Internet del sistema peer-to-peer (p2p) de intercambio de archivos y nos sitúa en un cuadro muy apetecible de estudiar, surgiendo varias preguntas iniciales, como por ejemplo la dimensión en la práctica que alcanzará el nuevo del sistema de pagos, su perspectiva de futuro, de si no se tratará de otra burbuja como las recientes punto-com, si puede ser una moneda estable de cara a un futuro lejano y no tan lejano, o si sería un buen activo como fin para diversificar nuestra cartera de inversión.

El desarrollo del trabajo se articulará de la siguiente manera: inicialmente se introducirán los conceptos básicos relacionados con el bitcoin, abordando a continuación los aspectos relativos a su historia, el estado actual, la privacidad del pago, posibles problemas que pueda tener en su desarrollo como en su uso para fines delictivos como por ejemplo el blanqueo de capitales, etc.

Más adelante, se estudiará la Escuela Austriaca que, aunque no se considera dentro de la corriente principal de la Ciencia Económica actual, puede constituir una base económica teórica coherente con el surgimiento y el desarrollo de la nueva moneda, puesto que tal enfoque critica la manipulación monetaria llevada a cabo por los Estados en los diversos ciclos económicos.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

En el desarrollo del trabajo abordaremos los aspectos del lado de la oferta del Bitcoin, la cantidad de Bitcoins y su evolución (“su minería”), así como los del lado de la demanda relacionados con la estabilidad de su valor como moneda y, asimismo, con su poder de atracción como activo rentable en una cartera de inversión diversificada.

En la última parte del trabajo, con los datos disponibles, se realizará, utilizando el programa econométrico Eviews, un ejercicio estadístico tratando de indagar, desde el punto de vista estadístico, en cuestiones tales como los determinantes de su cotización en relación con aspectos de liquidez, correlación con las monedas, índices bursátiles, etc.

1.1 Conceptos básicos a conocer.

Antes de comenzar a estudiar propiamente el Bitcoin se introducen conceptos que mezclan la tecnología actual y la economía básica, para ello aspectos como las claves públicas y privadas, la cadena de bloques o el sistema con el cual se comparten archivos en internet (p2p) deben ser explicados para con ellos entender mejor el núcleo del trabajo.

Por otro lado detalles más específicos de la moneda como las billeteras virtuales o las tiendas online son conceptos también aclarados en este punto.

1.1.1 Las claves públicas, privadas y la cadena de bloques.

El concepto del Bitcoin como cripto-moneda es muy complejo. Para iniciarnos en las transacciones que tienen lugar en el funcionamiento habitual de la moneda se puede decir que la compra de artículos en Bitcoins se realiza, como es costumbre en cualquier compra/venta en euros u otra divisa, entre un comprador y un vendedor, dándose un intercambio entre dinero y un artículo o servicio que se pretende comprar. Para el caso

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

estudiado, este proceso de compra se hace público y se proclama a todos los agentes involucrados y por ello toda la comunidad de usuarios de Bitcoin sabe cuándo se realiza cada movimiento de dinero. Una vez anunciada la transacción, el conjunto de usuarios proceden a verificar si se trata de una entrega veraz de dinero y la añadirían, en caso afirmativo, a un registro llamado “la cadena de bloques”. Mediante lo indicado, cada moneda aun no existiendo en un formato físico, no se puede usar más de una vez, ya que si se quisiese hacer, los demás usuarios se percatarían debido a que en la propia cadena consta que esa cantidad de dinero está ya en propiedad de otro usuario (E. PECK, 2012).¹

Desde otro punto de vista, un estudio más específico en la materia (V. WIJK, 2013) remarca que la cadena de bloques es el lugar donde se almacena la lista de todos los intercambios realizados con cada Bitcoin, y en caso de que una transacción fuese verificada se añadiría a la cadena, la cual actúa como certificador y hace la función de historial donde quedan grabados todos los movimientos. El problema primordial es que la cadena, la cual es ya muy engorrosa desde el inicio en términos matemáticos, se va complicando según pasa el tiempo y consecuentemente se realizan más compras y ventas, y debido a esto se convierte en necesaria la existencia de la figura del “minero” para sustentar el sistema.

Como síntesis se puede enunciar que con el sistema de claves y la certificación que proporciona la cadena de bloques se obtiene un método con una gran fiabilidad en lo tocante al pago y cobro, ya que exclusivamente se permite el uso de una unidad monetaria una vez por parte de cada usuario, precisando claramente quién hace la transacción y a dónde la destina.

¹ El término cripto hace referencia al sistema criptográfico, codificación/criptación matemática utilizado para crear, almacenar y transferir la moneda digital.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

1.1.2 Billeteras virtuales.

Derivado de que en la práctica puede generarse la duda de cómo usar esta divisa ya que en principio es diferente a las monedas convencionales, se explicará a continuación el concepto de monederos o billeteras virtuales.

Los monederos Bitcoin son carteras digitales donde se pueden almacenar los Bitcoin que, a su vez, se adquieren principalmente en Internet. Por ello, desde el momento inicial se debe tener una cartera para poder almacenar el patrimonio. Esta billetera hace la labor de una cuenta bancaria en el sistema financiero tradicional, pudiéndose obtener una cartera Bitcoin mediante un software o programa que se puede instalar en un ordenador privado o, por otro lado, acudiendo a un proveedor online que proporcione el servicio. El proveedor online tiene la ventaja de poder acceder a él en cualquier ordenador de cualquier parte del mundo, pero con ciertos inconvenientes que se analizarán a posteriori, mientras que si se elige el software que se instala en un ordenador personal sólo se podrá acceder a él en ese mismo terminal.

Una vez que se disponga de una cartera de Bitcoins ya se puede dar el paso definitivo de compra, aunque existen varias maneras de adquirir Bitcoins, siendo la más popular comprarlos por Internet en páginas como BitInstant o, hace unos meses, en la japonesa MtGox.

Como colofón se puede observar el artículo de un conocido blog económico (GURUS BLOG, 2012), en el cual se resume a grandes rasgos el funcionamiento de la moneda con sus trazos clave.



Mineros Bitcoin: Es la red de ordenadores que impulsa y sostiene el sistema de la moneda digital Bitcoin. Cualquiera puede establecerse como un minero de Bitcoins añadiendo capacidad de

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

proceso a la red. Aunque todo esto se estudiará en profundidad en los siguientes puntos de la tesina.

Posibilidades para ver el saldo, transferir o ingresar moneda:

→  **Billetera Bitcoin Personal:** Software se descarga en tu ordenador personal y que conecta a la red Bitcoin permitiendo enviar y recibir Bitcoins y funcionando como registro del saldo personal. Ej: Bitcoin-QT

→  **Billetera Bitcoin Móvil:** Billetera que se descarga en el dispositivo móvil y que permite realizar pagos en Bitcoins en tiendas y restaurantes que los acepten. Generalmente utiliza el teléfono para escanear un código QR que tengan en el establecimiento para poder pagar tus compras. Ej. Mycelium, BlockChain, Kipochi...

→  **Billetera Online:** Página web que gestiona billeteras de Bitcoins permitiendo que se envíe, reciba y almacene Bitcoins sin instalar nada en ningún ordenador. Ej. Coinbase, BlockChains, Strongcoin.

→  **Tiendas y Tiendas Online:** Las tiendas y las tiendas online usan una serie de sistemas para conectarse al

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

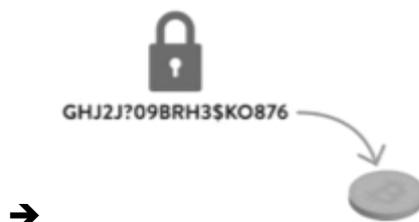
sistema de pago Bitcoin y aceptar pagos en Bitcoins. Ej. Coinbase, BIPS, Bit Pay, CoinKinte.



→ **Bitcoin Brokers:** Son las webs donde puedes comprar, vender y cambiar Bitcoins por otras divisas. Para acceder a ellos debes darte de alta y realizar una transferencia desde una cuenta bancaria. Ej. MtGox, BTC China, BTC-e, Bitstamp.



→ **Intercambios personales:** No sólo se puede comprar y vender Bitcoins desde un bróker online, también cabe la posibilidad de quedar con otra gente y encontrarse en persona para intercambiar Bitcoins por otras divisas. Obviamente por razones de seguridad lo ideal es quedar en un lugar público para realizar el intercambio. Ej. LocalBitcoins.



→ **Bitcoins físicos:** Los Bitcoins están protegidos por una clave criptográfica. Se necesita esta clave para poder enviar los Bitcoins a otra persona. Las claves pueden ser guardadas en tu billetera virtual, pero también se pueden grabar en una moneda.

Tras lo anterior, cabe seguir explicando más fundamentos, como entrar más en detalle sobre quién se dedica a aumentar los bloques de las cadenas con las nuevas

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

transferencias, dónde se guardan dichos registros... Todo esto se ilustra mediante el sistema p2p y la “minería”.

1.1.3 El sistema peer to peer (p2p) de intercambio.

[“The (Bitcoin) scheme is based on a peer-to-peer network similar to BitTorrent, the famous protocol for sharing files, such as films, games and music, over the internet. It operates at a global level and can be used as a currency for all kinds of transactions (for both virtual and real goods and services)” (BCE, 2012, pág. 21)] El sistema p2p descentralizado es, como indica el Banco Central Europeo, donde se sustenta la moneda, basando sus fundamentos en la inexistencia de clientes o servidores fijos, siendo los propios usuarios los que aportan a disposición de la comunidad equipos informáticos para que a través de ellos se puedan procesar las transacciones que tienen lugar en las diferentes compras/ventas y pueda incorporarse a su vez a las cadenas de bloques toda la información derivada.

Cuanto más usuarios se presten a la causa y mayor sea la potencia del equipo informático aportado, mayor será el poder de procesamiento global, siendo estas redes conocidas por el público principalmente debido a que se utilizan a menudo para compartir archivos en la web (música, programas, películas, juegos...) generando un potencial enorme debido a que cualquiera puede aportar al conjunto. Por otro lado gracias a la gran masa de personas conectadas a internet mediante un ordenador personal se transforma en un sistema robusto y fiable, sin tener que recurrir a un servidor para recabar información y evitando que éste, si estuviese caído, bloquease el acceso. Con estos antecedentes nos encontramos una base de datos distribuida, siendo muy versátil y con un alto grado de adaptación a las características de cada momento y cambios puntuales (ALMIRÓN, 2005).

2 Aproximación al Bitcoin y monedas virtuales.

En este capítulo el objetivo es abordar desde un punto de vista teórico el Bitcoin. Para ello, en un primer momento se hará una aproximación a la moneda y su breve historia desde 2009, estudiando porqué se creó, cómo se consigue a través de la “minería”, analizando su evolución y bases teóricas, las diferentes formas en las que se puede encontrar...

Y por otro lado, efectuando una descripción del sistema de pago, la garantía de anonimato en las compras que ofrece y su privacidad, teniendo en cuenta tanto aspectos positivos como negativos que estas características conllevan.

2.1 Marco teórico, historia y funcionamiento actual.

[“Bitcoin is one of many attempts dating back to the 1980s to develop a decentralized payment network” (BBVA, 2013, pág 1)]. Siguiendo el camino marcado por el BBVA para introducir el Bitcoin, la moneda se creó como medio de pago en uno de tantos intentos desde los años 80 para desarrollar un intercambio descentralizado de cualquier gobierno, compañía privada o commodity, pero que a diferencia de las demás monedas, esta vez, a la vista del propio informe (BBVA, 2013) está calando incluso en la población con menores conocimientos tecnológicos, aun teniendo su base en dicha tecnología.

Como escribió Joshua Davis para el periódico estadounidense “The New Yorker” (DAVIS, 2011), el Bitcoin surge en el 2009, más concretamente el 3 de Enero, en una época de crisis generalizada en todas las economías occidentales y donde se generó un desánimo debido a los pocos cambios que se produjeron tras el descalabro en un sector corrupto como el financiero. “The dramatic revelation and admission of instability has not led to a dramatic restructuring of the financial system, it has instead led to a desperate scrambling to maintain whatever is possible to salvage of the current structure” (KIRSHBAUM, 2012).

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Poco después del comienzo de la depresión actual, ocasionada principalmente por el sector financiero norteamericano y extendiéndose a multitud de países, un grupo de personas que utilizaban el pseudónimo de “Satoshi Nakamoto” crearon un protocolo para el intercambio de bienes y servicios denominado “la cripto-moneda Bitcoin”.²

Esta moneda virtual, tachada en un inicio de anarquista, no dependía de ninguna entidad bancaria ni estado por lo que ganó muchos seguidores ya de inicio solamente por ese hecho. Ya que en medio de un brusco empeoramiento de la imagen del sistema financiero internacional y a su vez de la calidad de vida del ciudadano occidental, evitaba los costes de transacción que se ocasionaba a través de la intermediación bancaria por la vía tradicional.³

En palabras del propio Nakamoto en su comunicado de 2009 sobre el inicio de la divisa, se intenta dar un empujón a las monedas virtuales por lo siguiente:

“La raíz del problema actual de las monedas convencionales y del sistema en general es toda la confianza que hay que depositar en ellas para que funcionen.

Hay que creer por un lado en que el banco central no rebajará el valor de la moneda con malos movimientos con respecto a otras divisas y ejercerá las políticas adecuadas en cada momento en beneficio de la sociedad, aunque la historia de las monedas fiduciarias está llena de antecedentes que minan dicha confianza. Por otro lado debemos confiar en los bancos en donde depositamos nuestro dinero, aunque dichas entidades financieras prestan en oleadas de créditos nuestro saldo, y debido a la pequeña fracción de reserva que deben tener pueden originar pequeñas burbujas crediticias. Desde otra perspectiva está el problema del sobrecargo de mediación de los bancos que incrementa el coste de las transacciones, éstos limitan

² Artículo de Satoshi Nakamoto publicado el 1 de Noviembre de 2008 “Bitcoin p2p e-cash paper”.

<https://www.mail-archive.com/cryptography@metzdowd.com/msg09959.html>

³ Se sospecha que el grupo estaba compuesto por dos informáticos, Michael Clear y Vili Lehdonvirt, aunque ellos personalmente no se atribuyeron ninguna autoría.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

mucho los pequeños movimientos casuales de dinero que se darían si se aplicasen menos trabas a la libertad en la circulación de capitales.

Por lo que, en definitiva, existen severos problemas inherentes al modelo.”(NAKAMOTO, 2009)

Un poco más tarde de su puesta en marcha, el 11 de Julio de 2010 es otra fecha señalada en el calendario de la moneda y es cuando se hace la primera compra con esta divisa virtual, el usuario con alias “Laszlo” compró por 10.000 Bitcoins una pizza en los Estados Unidos de América. Iniciando así una espiral de confianza depositada en el protocolo del Bitcoin tras lo que poco a poco se crearía el primer sitio web de trading de Bitcoins, para comprar, vender e invertir [“When users adopt Bitcoin they put their faith in its code and the team of the developers” (JANSEN, 2012, pág 39)]. La plataforma se llamaría MtGox, la cual tras convertirse en el líder mundial de tráfico de Bitcoins quebraría en Febrero de 2014 pero a partir de ese momento y hasta la actualidad multitud de Startups surgirían de grupos investigadores, diseñando servicios de cartera online, plataformas de pagos, etc (GONZÁLEZ OTERO, 2013).⁴

Desde el punto de vista de su cotización histórica, ya desde sus inicios allá por el año 2009 tuvo siempre como característica principal, la inestabilidad en su tipo de cambio con respecto al dólar manteniéndose esto a día de hoy. Un ejemplo de esto anterior es que hasta 2011 dicho tipo de cambio se mantuvo entre valores delimitados por los 0\$ y 1\$ cada Bitcoin, pero después de esa fecha el precio experimentó un alza hasta los 5.5\$ en sólo un año, incrementándose así en un 1.833% en dicho año 2011, para finalmente situarse en los 13\$ por Bitcoin en Diciembre de 2012.

Posteriormente, en el mes de Febrero de 2013 el precio del Bitcoin en dólares US se seguía moviendo en un rango entre el 12 \$ y los 13\$ y contaba básicamente con la atención de inversores muy especializados, agresivos o gente con clara vocación tecnológica. Tras esto, el valor de la moneda volvió a fluctuar bruscamente situándose

⁴Artículo de la quiebra de MtGox:

<http://www.infobae.com/2014/02/28/1546940-quebro-mtgox-desaparecieron-us-480-millones-bitcoins>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

en sólo 2 meses (Marzo - Abril) en un valor superior a los 200\$/Bitcoin (como se puede apreciar en la gráfica 1), con lo que su valor o tipo de cambio, se revalorizó un 2.000% nuevamente, atrayendo así más atención mediática y de un público generalizado debido a estos cambios tan acusados. Esta gran subida de su precio en relación a todas las divisas mundiales, ocasionó multitud de casos curiosos como el de Kristoffer Koch, y vino motivada por diversos factores como por ejemplo la crisis chipriota con su correspondiente corralito el 16 de Marzo del 2013, la continua pérdida de imagen del sector financiero occidental, o la pura y dura especulación entre otras muchas otras.⁵

Ya desde Abril del año pasado en adelante, tras sufrir una caída muy grande en su valor, tuvo un comportamiento alcista más estable teniendo siempre en cuenta la enorme volatilidad de la moneda hasta mediados de Noviembre (MOORE & CHRISTIN, 2013). En los meses posteriores el valor siguió subiendo respaldado por, entre otras buenas noticias, la “bendición” de la reserva federal americana apoyando su viabilidad en palabras de su presidente (BERNANKE, 2013). Y así alcanzar su máximo histórico el 4 de Diciembre situándose en un valor mayor a 1200\$/Bitcoin aunque más adelante bajó esa misma jornada hasta los 500\$, y después de unos días de fluctuación severa, debido principalmente a noticias positivas en, se encaminó otra vez hacia la senda de los 1000\$, mostrando mayor estabilidad desde Diciembre del año pasado.^{6,7}

⁵ Estudiante Noruego se había olvidado de su inversión en Bitcoins (27\$) y 4 años después se encontró con que sus monedas valían casi 900.000\$ al cambio.

<http://www.europapress.es/portaltic/internet/noticia-compro-27-dolares-bitcoin-olvido-inversion-ahora-tiene-casi-millon-20131104095256.html>

⁶ Noticia de la aprobación por parte de los EEUU al Bitcoin:

http://cincodias.com/cincodias/2013/11/19/tecnologia/1384863872_456359.html

⁷ China en los últimos meses de 2013 se convirtió en el principal comprador y vendedor de Bitcoins en todo el mundo pero con las noticias de que Baidu (el equiparable eBay Chino) no aceptaba el Bitcoin como medio de pago o que el gobierno Chino no tenía en cuenta esta cripto-moneda como divisa pero sí como commodity convulsionó mucho el mercado y su cotización.
<http://www.fayerwayer.com/2013/12/baidu-y-china-telecom-dejan-de-aceptar-bitcoin-derrumbando-su-precio/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Gráfico 1: Evolución del Bitcoin con respecto al Dólar desde Noviembre de 2012 hasta la el 10 de Diciembre de 2013.



Fuente: BitcoinCharts, 2013.

Esta subida tanto en trascendencia como en precio (calculándose que su valor total llegó a ascender hasta los casi 14.000 millones de \$ a finales de 2013) llevó a estrenarse en Vancouver, Canadá, el primer cajero de Bitcoins cambiando dólares canadienses por dicha moneda y viceversa, dándose este proceso mediante el escáner de la mano de cada usuario para relacionarlo con su billetera virtual y otra noticia similar en nuestro país es la apertura de un cajero, esta vez en Barcelona de características similares al canadiense.^{8, 9, 10}

A su vez, en todos estos meses se constató que a mayor coste de almacenaje de las monedas tradicionales y mayor relevancia de las noticias negativas correspondientes a los sistemas financieros mayor será el interés hacia el Bitcoin, como se analizó en el caso práctico del artículo “Bitcoin is memory” sobre el comportamiento en la intención

⁸ El primer cajero de Bitcoins de la historia puesto en funcionamiento en Canadá.
<http://es.euronews.com/2013/10/30/bitcoin-una-moneda-virtual-para-el-mundo-real/>

⁹ Noticia del primer cajero en España:
<http://www.expansion.com/2014/02/26/mercados/1393414929.html>

¹⁰ Actualmente se estima que el valor de mercado total se acerca a los 6.500 Millones de Dólares americanos.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

de uso del Bitcoin tras noticias de ámbito económico como la de Chipre (LUTHER & OLSON, 2013).¹¹

Tras lo explicado anteriormente sobre su alta variación de precio influyen infinidad de causas como que multitud de Bitcoins nunca se han movido después haber sido obtenidos con la minería o que grandes transacciones en las que se movieron más de 50.000 Btc en cada una se derivan a su vez de una gran transacción realizada en Noviembre de 2010 (RON & SHAMIR, 2013), es decir, existen multitud de incógnitas en lo relativo a su cambio de precio que habría que analizar para formar una idea precisa sobre las causas de su volatilidad ya que entran factores como el lavado de dinero o el mantener por motivos especulativos.

Dejando de lado el apartado de valoración de la moneda y las curiosidades históricas, esta moneda tiene una serie de características elementales tanto técnicas como económicas que se detallan a la perfección y que cabe resaltar para su mejor entendimiento:

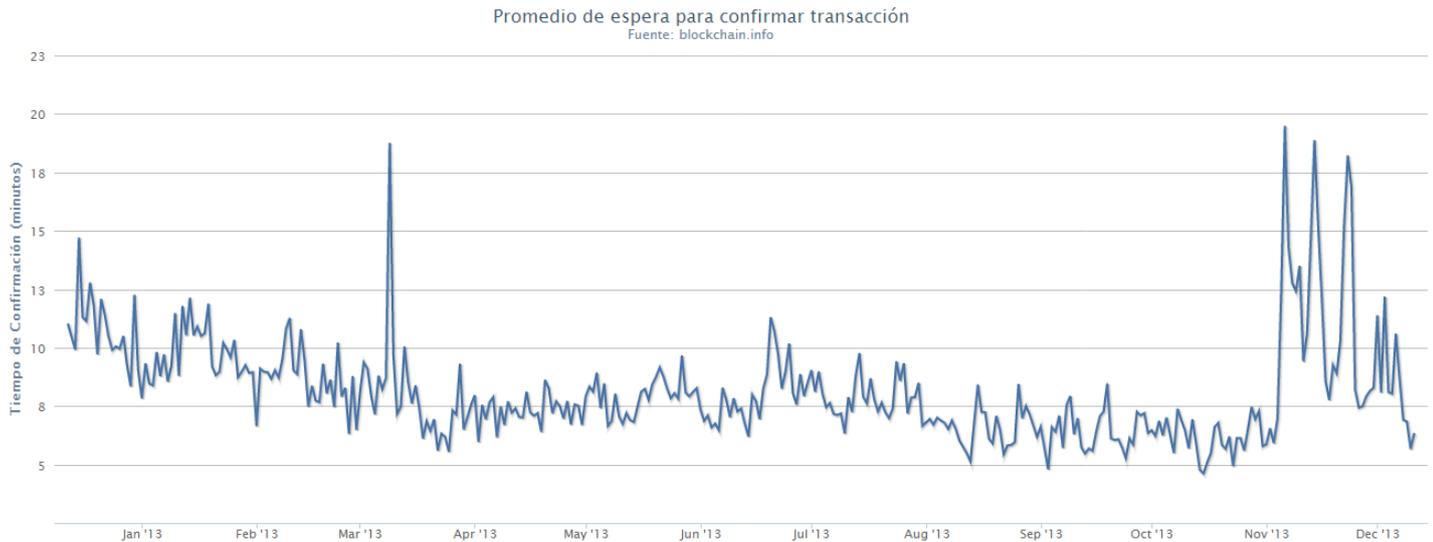
Aspectos técnicos básicos:

- Las transacciones son irreversibles, una vez añadida a la cadena de bloques ya comentada no se puede alterar.
- Dicha cadena de bloques evita el doble gasto de una misma moneda.
- Las verificaciones de la autenticidad de la transferencia rondan los 10 minutos (como se puede ver en el gráfico 2 donde se ve el tiempo de espera en este año pasado para cada verificación de las transferencias).
- Los negocios se pueden realizar independientemente si se tienen los ordenadores u aparatos electrónicos encendidos como si no.

¹¹ Caso estudiado en el que se midieron las descargas de la aplicación “Bitcoin Gold” para iPhone sobre el Bitcoin. En el estudio se midió la relación existente entre dichas descargas y los países con su contexto económico. Los países con mayores problemas económicos como Irlanda y España y más cercanos a cracks financieros generaron un mayor interés en la criptomoneda como posible sustitutivo gracias a sus bajos costes de almacenaje.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Gráfico 2: Tiempo medio de espera para la verificación de cada transacción.



Fuente: BlockChain.com

Aspectos económicos básicos:

- El límite de Bitcoins en el mercado será de 21 millones, ese será el tope. Actualmente hay en circulación algo más de 12 millones.
- La moneda es divisible en hasta ocho decimales, pudiéndose ampliar en un futuro indefinidamente.
- Las transacciones son baratas, llegando a ser la mayoría gratuitas a día de hoy.

2.2 Nivel monetario del Bitcoin.

En este apartado se compararán las funcionalidades del Bitcoin con respecto a otras monedas y commodities usadas para el intercambio para así hacerse una idea de la facilidad de uso de la criptomoneda con respecto a los referentes actuales.

Antes de entrar en comparativas se debe encuadrar primeramente el Bitcoin en algún lugar entre el dinero existente y para ello hace falta tener claro qué es el dinero

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

fiduciario. El denominado en inglés “FIAT money” constituye casi todo el dinero mundial en cualquier forma que se puede encontrar hoy en día en el mundo y como se puede estudiar en las publicaciones del “Journal of Economic Issues” (PAPADOPOULOS, 2009), el dinero fiduciario por definición no tiene valor intrínseco, es un papel u objeto que se acepta como método de cambio por productos o mercancías el cual se supone mantendrá su valor en durante un espacio de tiempo. Otra definición del mismo puede ser que constituye la moneda que un gobierno declara de curso legal, a pesar de que no tiene ningún valor real como tal ni respaldo en las reservas del país que lo avale.

Estudiando el trabajo de Dennis van Wijk de la Universidad de Rotterdam (V. WIJK, 2013), y en consonancia con las definiciones anteriores de G. Papadopoulos, este dinero no tiene valor propio y no puede usarse en ningún caso en la producción de bienes de consumo, es decir, su único valor es el de cambio y existencia en un futuro, el cual está respaldado por un país o gobierno con lo que tendrá un alto grado de estabilidad (siempre dependiendo del gobierno, teniendo mayor confianza si se trata de dinero emitido por las potencias mundiales como Europa o EEUU por ejemplo), por lo que a grandes rasgos se basa en la fe de los agentes en el sistema en la medida que crean que el sistema no va a quebrar.

Exactamente son tres las corrientes principales sobre el porqué de la aceptación de este dinero FIAT por los agentes económicos aún sin tener valor propio, y son las detalladas a continuación (V. WIJK, 2013):

- La teoría del dinero del estado. Esta teoría se basa en que el dinero se conserva simplemente para darle un uso en el futuro e intercambiarlo por algún bien o servicio, y es usado con ese propósito debido a que es y será aceptado como dinero tanto por la sociedad como por el estado, dando éste último un apoyo legal a los billetes y monedas.

Desde la óptica del gobierno, mediante el respaldo legal de la moneda le es posible fácilmente poner tasas e impuestos para hacer crecer la economía y

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

dotarla de mayor solidez a la vez que aporta un marco de uso para el dinero FIAT y una mayor fiabilidad incentivando su uso a los agentes.

- La teoría del dinero FIAT en el mercado infinito. Los agentes, según esta teoría, aceptan el dinero debido a que el mercado es infinito, es decir, el mercado teóricamente nunca caerá y con ello se evita el factor de la incerteza del tipo de cambio ya que uno sabe que su dinero no perderá valor debido al desuso de la moneda. Este mercado infinito podría no ser tal en el caso de que quiebre el estado, cosa no habitual en países y economías punteras.

- El dinero fiduciario en una economía finita. En contraposición a la anterior, varios economistas (DE VRIES & KOVENOCK, 1996) desarrollaron conjuntamente la teoría que argumenta, de forma muy resumida, que el beneficio (y por consiguiente el incentivo de uso de estas monedas) del intercambio de una mercancía por dinero será superior a la incerteza de que en un futuro no se pueda usar ese dinero. Por lo que existiendo un beneficio mayor que el coste que supone la incerteza, el dinero seguirá moviéndose en el mercado, es decir, aún a sabiendas de que el mercado puede colapsar las ventajas de su uso compensan a esa incertidumbre sobre qué pasará el día de mañana.

En esta teoría se puede encuadrar el Bitcoin. Esta moneda empezó a demandarse debido a que sus características favorables proporcionan al usuario un mayor atractivo que la penalización que se deriva de la incerteza futura sobre la aceptación de su uso o de su legalización por parte de gobiernos o economías.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Tras lo anterior y una vez encuadrado el Bitcoin en la teoría económica y habiendo explicado las bases del dinero FIAT, se pueden realizar las comparaciones con otros métodos de compra o trueque.

2.3 Comparativa del Bitcoin con los referentes actuales.

A nivel monetario, Bitcoin cumple muchas de las funciones y características clásicas del dinero, para verlo se puede comparar esta divisa con otros medios de pagos como las monedas FIAT tradicionales o un activo de referencia mundial de los precios como es el oro.

Como bien definió Aristóteles en el Siglo IV a.C. las propiedades fundamentales que debe tener una moneda son siete, *ser un bien escaso, duradero, homogéneo, divisible, transportable, almacenable y difícil de falsificar*. Basándonos en ellas es desde donde se inicia la comparación (PREUKSCHAT, 2013).

- **Escasez:** Tanto el oro como el Bitcoin son activos escasos. En lo tocante al oro se estima que existen 171 mil toneladas en el mundo y que ocuparían en volumen solamente 20 metros cúbicos. El trabajo para realizar la extracción del material es bastante costoso, dependiente del azar en la búsqueda de nuevos yacimientos. Desde este punto de vista la moneda que se está estudiando como se vio en los puntos anteriores está también acotada, siendo el año 2033 cuando virtualmente se llegue a su tope, basando su crecimiento en la “minería p2p” con conceptos teóricos similares a la minería tradicional, eso quiere decir que ambos activos obtienen su valor por lo difícil y caros de minar que resultan y en esto se diferencian claramente de las monedas FIAT como el Euro o el Yen dado que el proceso en el que se incurre al crear estas divisas más es muy barato e ilimitado por parte de los gobiernos y bancos centrales, los cuales para controlar la masa monetaria y tipos de interés e inflación solamente tienen que decidir hacerlo, cosa que no hace más que aumentar la inestabilidad y disminuir la fiabilidad y que por otro lado es una herramienta óptima de

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

combate para el control de los ciclos económicos y las turbulencias que estos provocan.¹²

- **Durabilidad:** El oro como elemento físico es muy duradero y complicado de deteriorar, usándose desde hace miles de años como método de pago sin perder propiedades.

El Bitcoin en este sentido también es un activo muy duradero, si es que se gestiona racionalmente, haciendo copias de seguridad de nuestra cartera por ejemplo. Con el sistema de claves públicas y privadas el dinero en esta divisa se conserva inalterable con el paso del tiempo, incluso más que el propio oro que siempre tendrá, aunque mínimo, un desgaste físico.

Como en el anterior punto de la escasez, el dinero FIAT es diferente a sus compañeros de estudio, un billete de cualquier divisa del mundo es fácilmente rompible o se puede deteriorar, teniendo dichos billetes o monedas una vida relativamente corta ya que sumado a los constantes cambios por el deterioro está la puesta el marca de nueva moneda por la facilidad de crear falsificaciones (como está ocurriendo con el euro y los billetes nuevos de 5 y 10€ creados para implementar mayor seguridad en este sentido).¹³

- **Homogeneidad,** el oro como elemento químico que es tiene las mismas propiedades en cualquier lugar en que se dé su extracción con lo que será igual en todo el mundo.

El Bitcoin por su parte al igual que el oro, al basarse en el mismo software informático es igual en cada parte del globo, siendo incluso más homogéneo que el oro, ya que este se puede encontrar en lingotes, onzas...

¹² Estimación del stock de oro:

<http://www.oroymas.com/2013/05/estimacion-stock-oro-1492-2012/>

¹³ Entrada en circulación de nuevos billetes:

http://economia.elpais.com/economia/2014/01/13/agencias/1389597544_875380.html

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

En este apartado las monedas FIAT se asemejan al oro y Bitcoin, un euro, por ejemplo, es igual y tiene el mismo valor, dejando de lado la serigrafía de cada moneda o billete, en cualquier país miembro de la Comunidad Económica Europea.

- **Divisibilidad:** En este punto el oro es el que peores características presenta, es complicado y costoso dividir el metal en gramos o unidades más pequeñas y conlleva un sobre coste importante. Las monedas FIAT son fácilmente divisibles con sus diferentes céntimos, diversas monedas y diferentes billetes de multitud de cantidades. Mientras, el Bitcoin se puede fraccionar hasta el octavo decimal y pudiéndose ampliar sin ningún tipo de coste.
- **Portabilidad:** El transporte del oro es bastante escaso y en esta categoría también se sitúa por detrás de los otros dos objetos de comparación. Este mineral al tener que transportarlo físicamente es complicado y costoso de llevar a cabo, tanto por seguridad como por transporte en sí. En similar caso se comporta el dinero FIAT en el caso de transporte físico, cosa que cambia si se quiere mover de una cuenta a otra un saldo a través de un banco dado que es fácil y sencillo aunque con ciertos costes de transacción. El Bitcoin es el mejor sistema de los estudiados, sin costes o muy pequeños en todo caso, y pudiéndose llevar a cabo en cualquier parte del mundo con una conexión de internet, con la capacidad realizar pagos transfronterizos sin pasar por entidades bancarias ni intermediarios.
- **Almacenamiento:** El almacenamiento de oro es bastante costoso principalmente por los sistemas de seguridad necesarios para la prevención de robos y por su volumen. Desde este punto de vista, en el Bitcoin este almacenaje es más sencillo, físicamente no existe por lo que no hay que guardarlo como indica el concepto, en cambio hay que mantener la cartera virtual, y hacerlo con un tercero no es todo lo seguro como cabría de esperar ya que se suelen dar casos de robos o cierres de plataformas de carteras.

El dinero FIAT es almacenable fácilmente, con el problema del valor decreciente con el paso del tiempo por la inflación, y aunque los bancos sufren

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

también intentos de hackeos informáticos o robos son muy seguros en su gran mayoría aun pudiéndose dar casos como el “corralito” argentino o el chipriota en el que los reguladores prohíben las retiradas del dinero privado.

- **Dificultad en la falsificación:** En este apartado el oro es bastante complejo de falsificar, cuenta con unas características singulares como su densidad propia y color único que difícilmente se puede adulterar y siendo relativamente sencillo su control.¹⁴

El Bitcoin debido a la cadena de bloques y control de transacciones hace que sea virtualmente imposible falsificar o duplicar como ya se vio en las especificaciones técnicas en este mismo estudio, donde hay que contar con la mayoría de los usuarios de la red para certificar una transferencia.

El dinero FIAT es en esta categoría el elemento menos fiable, está siendo falsificado continuamente por grupos o incluso gobiernos de todo el mundo, como el caso de la financiación Norcoreana a través de dólares americanos falsos o infinidad de redes desarticuladas por la policía cada año.¹⁵

Más allá de estos elementos estudiados se puede observar como punto de convergencia entre el oro y el Bitcoin la falta de dependencia de los bancos centrales, uno depende del criptograma creado por Nakamoto y otro es dependiente de la naturaleza y las reservas aún por explotar, cosa que es todo lo contrario en el caso de las monedas FIAT.

Es decir, se puede manifestar que cualquier tipo de instrumento usado para el intercambio tiene sus puntos a favor y en contra. La facilidad de movimiento,

¹⁴ Pasos para comprobar la calidad del oro:

http://www.oroymas.com/2009/03/como_comprobar_la_calidad_del_oro_i/

¹⁵ Financiación Norcoreana de su deuda:

<http://www.libremercado.com/2012-02-28/corea-del-norte-se-financia-falsificando-dolares-1276451320/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

almacenamiento y dificultades en su falsificación puede poner un paso por delante al Bitcoin teóricamente aunque más allá de este básico análisis la criptomoneda evidentemente, es todavía un experimento con un futuro variable e incierto que se encuentra en sus primeros años de vida y es muy joven.

A modo de resumen de las ideas anteriormente expuesta se puede concluir que las ventajas de la criptomoneda sobre sus “compañeros” son:

Con respecto al ORO:

1. Fácil transferencia.
2. Mayor seguridad de protección al no ser guardado físicamente en ningún lado.
3. Verificación sencilla para saber dónde sea cuánto se tiene de saldo exactamente.
4. Se puede dividir en partes mucho más pequeñas sin problemas.

Con respecto al dinero FIAT tradicional:

1. Predecible y limitado la cantidad que se encuentra en circulación
2. No controlado por ningún Banco Central sin las variaciones de valor que ello suscita ni no está basado en la deuda pública que eso supone.
3. El Bitcoin es potencialmente anónimo
4. A prueba de que se congelen cuentas y bloqueos de dinero (Argentina, Chipre...)
5. Facilidad de transacciones en cualquier lugar del mundo.
6. Costes de transacción mínimos.

3 Condiciones de oferta de la moneda Bitcoin.

En este apartado se dejarán atrás los aspectos básicos de la moneda para centrarse en lo relativo a la generación de oferta de la misma. Analizando los conceptos clave que se tienen que saber sobre el Bitcoin para su introducción en el mercado.

Lo principal será el análisis de la moneda y la minería, ya que aquí es donde se da la oferta real de Bitcoins aumentando mediante ella las unidades en circulación y su oferta global. Después de esto, y como puente teórico, se analizará la escuela de pensamiento económico austríaco y sus puntos en común con el Bitcoin.

3.1 Minería e inyección de moneda al mercado.

Como indica González Otero en su libro básico del Bitcoin (GONZÁLEZ, 2013), dentro del sistema p2p, comentado anteriormente en el que cada usuario aporta su granito de arena, es donde se encuadra la minería de Bitcoins. La minería saca su nombre del método de extracción de metales preciosos, dado que la base teórica es similar, en el cual aplicando un trabajo se obtiene recompensa.

Dicha minería es el mecanismo en el cual se añaden “bloques” a la “cadena” para verificar las últimas transferencias llevadas a cabo, este proceso es muy complejo y necesita un gran poder de procesamiento. El incentivo para la gente que aporta sus equipos informáticos y por lo tanto, recursos a la causa de la minería, es que al producir un bloque de esa “cadena de bloques” recibirá una cantidad estipulada de Bitcoins recompensando su trabajo. Esta cantidad en los inicios de la moneda eran casi 50 Btc, y poco a poco va disminuyendo a la mitad cada cuatro años (el año pasado hubo dicha disminución), y por ello en la actualidad ya se encuentra en los 25 Bitcoins/bloque.

La red genera aproximadamente un lote cada 10 minutos de manera aleatoria entre todos los usuarios que estén minando, con lo que ello implica que a mayor número de potencial informático que se aporte a la causa mayor será la probabilidad de ser el

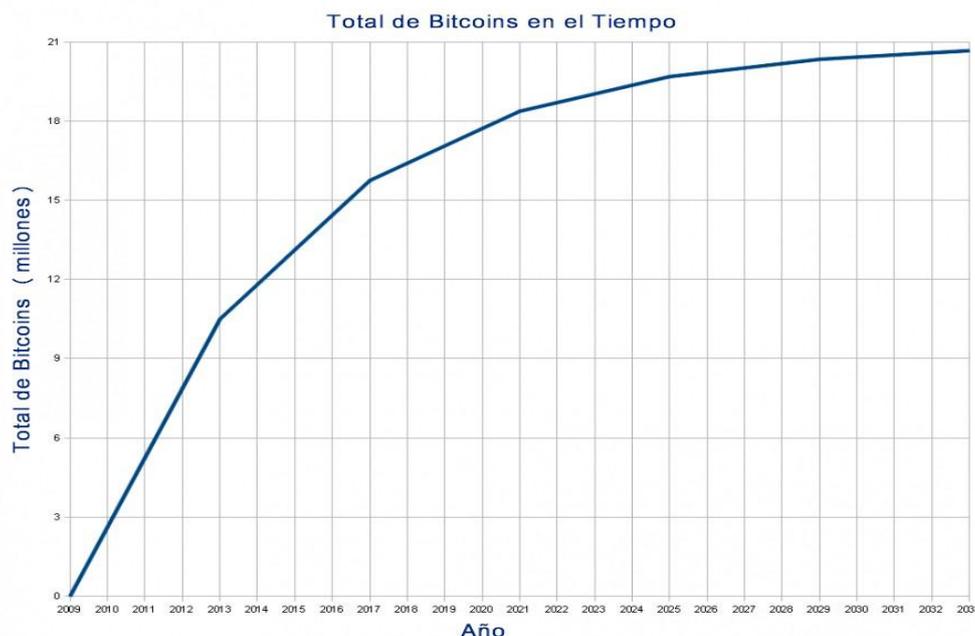
Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

agraciado, es decir, alguien que tenga un equipo más potente tendrá mayores posibilidades de ganar que otro que aporte menos recursos. A su vez cuantos más usuarios haya en la comunidad implicará también una mayor dificultad a la hora de ganar Bitcoins dado que el poder de cómputo global hará que nuestras posibilidades decrezcan.

Esta dificultad y constante goteo de Bitcoins, está totalmente regulada por el protocolo del Bitcoin publicado en 2008, siendo diseñado para que se alcance un máximo de 21 millones de Bitcoins en el mercado en el año 2141, fecha a partir de la cual no se generarán más aunque la fecha que es realmente importante es la de 2033, 19 años vista, en la que según la progresión que lleva, el aporte de Bitcoins por bloque descifrado se vería reducido hasta los 0.78 Bitcoins con lo que sería a grandes rasgos cuando se estabilizaría la inyección de moneda en el mercado (GONZÁLEZ, 2013).

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución la moneda en el mercado, y lo anteriormente expuesto de su diferente inyección de liquidez cada cuatro años, donde se indica cómo a principios del año 2013 se ha reducido dicho montante de oferta de Bitcoins y también viendo su comportamiento asintótico con máximo en los 21 millones.

Gráfico 3: Bitcoins totales en el mercado en cada momento de tiempo hasta su estabilización en 2033.



Fuente: Web Rankia.com, 2013.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

De este modo, y parafraseando lo explicado en el congreso organizado en Washington DC “The Twelfth Workshop on the Economics of Information Security” (KROLL, DAVEY, FELTEN, 2013), al estar suministrando lotes de monedas cada 10 minutos, se recompensa a los usuarios que aporten a la causa, estimando en dicho congreso que el coste eléctrico para sustentar la red total ascendería a unos 200.000\$ al día, coste increíble de financiar si no fuese por el sistema p2p y la aportación individual a la causa.

Por otro lado, consecuencia de que la dificultad vaya aumentando es que se está llegando a un momento en la historia de esta criptomoneda en que empieza a salir muy costosa la minería, con lo que para combatir este inconveniente los usuarios en orden de tener unas posibilidades razonables de ganancia de dinero, se unen en los llamados “Pools de minería” agrupándose y sumando mayor nivel de cómputo que individualmente, por lo que cada vez que la “pool” o agrupación obtenga un lote repartirá el beneficio proporcionalmente al poder de proceso que suministre cada uno.

Imagen 1: Foto de un “pool” de minería de Bitcoins.



Fuente: página web areajugones.es

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Por lo que con la minería comentada se está pagando a los agentes que hacen posible que el sistema funcione, y con ello dándose la inyección de moneda al mercado, el cual se encontraría en una espiral inflacionista hasta alcanzar los 21 millones de unidades. Esta merma de capacidad de compra derivada a que cada vez hay más moneda en el mundo es el gasto que genera el pago a los mineros por su trabajo, cosa que en un futuro cuando se alcance el tope de moneda en circulación no se dará y los mineros serán retribuidos por las tasas que se impondrán a cada transacción, es decir, se pasará en el largo plazo a que el pago de los mineros lo hagan sólo la gente que utilice la moneda, no toda la sociedad por el mero hecho de tener Bitcoins, mejorando el sistema y su eficiencia (KROLL, DAVEY, FELTEN, 2013).

3.2 Base teóricas de la oferta del Bitcoin.

Dejando atrás la minería nos adentramos en la base teórica que puede tener el Bitcoin dentro de las corrientes económicas. Estudiando el trabajo de Peter Surda de la Universidad de Viena (SURDA, 2013) se puede conocer la Escuela Austríaca económica, y ver cómo la base teórica propugnada por Nakamoto respecto al Bitcoin se indentifica con ella.

Explicaremos el marco básico de pensamiento de dicha escuela en algunos aspectos clave que se relacionan con la criptomoneda estudiada para a su vez se ver los factores que propugnan sobre el control de la oferta monetaria en los mercados tanto en los ciclos bajistas como alcistas.

3.2.1 Iniciación a la Escuela Económica Austríaca.

Teniendo claro que la Escuela Austríaca no pertenece a la corriente principal actual del pensamiento económico, que sus publicaciones son en sus revistas especializadas propias y de que incluso economistas liberales de la talla de M. Friedman y la escuela

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

de Chicago no comparten su visión, sigue siendo interesante estudiarla debido a que su base se adecúa perfectamente a los ideales llevados a cabo por Nakamoto en el 2009 al crear el Bitcoin.¹⁶

3.2.1.1 Bases del pensamiento Austríaco.

Como afirma el economista Jesús Huerta de Soto (DE SOTO, 2000), esta escuela de economía tiene una manera de pensar un poco diferente a las demás. Sus teorías se derivan de la observación del comportamiento humano y, a posteriori, trata de deducir leyes económicas generales; por ello, se puede decir que, a diferencia de las Escuelas de la denominada corriente principal, no se centra tanto en la elaboración formal de modelos contrastados empíricamente, sino en las experiencias pasadas y el aprendizaje derivado de ellas.

Los principales puntos en los que se fundamenta esta escuela son claros; los individuos eligen y son los que crean los hábitos y costumbres que acaban regulando el funcionamiento de las sociedades. Estos individuos que conforman la comunidad saben que el funcionamiento de la economía se basa en un sistema social muy complejo, el cual se compone de innumerables personas que actúan siempre basándose en unos incentivos personales. La Escuela Austríaca ve imposible que la regulación de ese marco por las instituciones se realice sin consecuencias negativas para el funcionamiento del sistema, debido a la imposibilidad de controlar todas las variables (VON MISES, 1949).

Es por este razonamiento de Mises que los economistas austríacos propugnan evitar cualquier intervencionismo estatal, dado que entes como los gobiernos, no tienen ni la capacidad, ni el conocimiento, ni la fuerza moral para diseñar las reglas o leyes con las que mejorar el contexto económico y desconocen los efectos reales que tendrán

¹⁶ Ejemplo de pensamiento de la Escuela de Chicago con respecto a la Austríaca:

<http://austroanarquistas.com/?p=6706>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

dichos cambios en la economía. En este contexto, el tiempo es para esta escuela una variable muy importante a considerar, puesto que el sistema económico está en continua evolución y cambio a medida que incorpora innovaciones y transformaciones, autorregulándose en su desarrollo (DE SOTO, 2000).

Por lo tanto, los incondicionales a estas ideas propugnan un estudio de la economía más en relación con la sociología o la filosofía que con las propias matemáticas o estadísticas aplicadas a la economía.

De acuerdo con este enfoque de la Economía (DE SOTO, 2000), en el contexto de la teoría del ciclo económico (ABCT según sus siglas en inglés "Austrian Business Cycle Theory), el aumento de la inversión derivado de la inyección de masa monetaria a la economía, que no tiene detrás un ahorro previo de los individuos, crea una etapa de auge económica que no está basada en nada real, simplemente en la "impresión de billetes", aumentando así los precios de los bienes o servicios. Estas inversiones que en ocasiones no se harían si no se forzase la economía con esa distorsión artificial, se desvían a proyectos cada vez menos rentables, o en casos extremos no rentables debido a los excedentes de oferta, en los cuales al aumentar la demanda se producen sobrevaloraciones de lo que sería su precio real, creándose con ello una burbuja que a la larga estallará produciéndose una crisis igual o mayor que la anterior. En el momento en el que los Bancos Centrales u órganos competentes cesan de inyectar liquidez, las tasas de interés que eran bajas debido a la saturación de moneda en la economía, vuelven a subir. Esto reduce el crédito bancario, o encareciéndolo cuanto menos, haciendo que lo que antes parecían inversiones rentables sean a posteriori operaciones con precios inflados y TIR negativas, con lo que no se pueden devolver los préstamos y se crea una crisis sistémica. Por tanto, de acuerdo con este enfoque, la única manera de evitar estas crisis consiste en impedir la creación de dinero de la nada por parte de los gobiernos y con ello el crédito fácil, dado que son ellos los que controlan "el precio" del dinero y no los movimientos de mercado como en cualquier otro bien, distorsionándose de esa manera los movimientos lógicos de demanda de la moneda y de los diferentes bienes.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Basándose en la explicación anterior del ABCT y de la manipulación monetaria, la Escuela Austriaca explica la crisis actual, siendo las políticas expansionistas las que dan lugar a unos tipos de interés artificialmente bajos que crean la sensación de que hay un mayor ahorro disponible generando una burbuja condenada a explotar, como ha pasado en el caso de la construcción en España o el mercado hipotecario estadounidense.

3.2.1.2 Bitcoin mediante el pensamiento austríaco.

Enunciado el anterior punto de este pensamiento económico, se tiene un marco de explicación propicio para el Bitcoin (aunque esta escuela no haya hablado de él directamente). En esta dirección y en relación con los aspectos que soportan el pensamiento de la Escuela Austriaca, se plantean las siguientes consideraciones:

- Intervencionismo estatal: la Escuela Austríaca y Satoshi Nakamoto, (y con ello la filosofía de creación del Bitcoin) comparten los principios de no intervencionismo estatal. Se propugna en sus bases de creación que no debe existir en ningún caso la intervención de órganos de gobierno, dando absoluta libertad al mercado. La base del Bitcoin es esa, el desligamiento de cualquier Estado y con ello de distorsiones artificiales que puedan alterar la masa monetaria creando una espiral irreal de subida de precios. Para ello el Bitcoin, como se explicó en los aspectos técnicos, está totalmente programado a priori, sabiendo cuánta moneda existirá en el mercado en cualquier momento, pasado o futuro de tiempo, qué tasa de crecimiento tendrá... todo independientemente de los ciclos económicos y de posibles crisis o épocas de auge, dotando así de mayor credibilidad al sistema tanto a corto plazo como a largo.
- Rentabilidad de los proyectos: Al no existir esa incertidumbre de M3 en el sistema se puede aproximar mejor la TIR, ROE y demás variables fundamentales de los proyectos a la realidad sin la existencia de posibles

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

burbujas en los precios de los activos que pudiesen distorsionar los rendimientos futuros llevándonos al error por la sobrestimación y que son muy difíciles de identificar por los agentes.

- Ciclos económicos: Como propugna la escuela austríaca y relacionado con lo anterior, existirán los ciclos como en toda economía, pero estos no se verán amplificados por lo que sería más suave el comportamiento de las variables económicas tanto en ciclos alcistas como bajistas equilibrando los mismos.
- Libertad de movimientos: Los costes de transacción hoy día de las operaciones en Bitcoins son muy bajos o nulos dando mayor flexibilidad al mercado de consumo, sin alterar las pequeñas transacciones o donaciones que quisiese hacer un particular o empresa, que no se verían echadas para atrás debido a las cargas de intermediarios dotando de un mayor movimiento al mercado y una mayor flexibilidad al mismo.

En definitiva, las bases de creación del Bitcoin y la Escuela Austriaca de economía comparten los principios de postular una absoluta independencia del mercado de Bitcoins de cualquier Estado, sin más regulación que la derivada del propio funcionamiento del mercado, promoviendo de esa manera las transacciones económicas y el desarrollo económico.

4 Condiciones de demanda de la moneda Bitcoin.

En este apartado se razonará la base teórica que soporta la demanda de Bitcoins desde el punto de vista de su uso como moneda equiparable a una moneda estándar (para financiar transacciones comerciales). Por otra parte, si se tiene que su oferta es relativamente rígida a partir de los cambios en la demanda se pueden explicar las fluctuaciones en su valor. Estudiando la moneda desde el punto de vista de los agentes y la demanda que éstos pueden generar de liquidez. Se analizan, adicionalmente las ventajas e inconvenientes que puede tener el uso Bitcoin y que repercutirán siempre en dicha demanda para más tarde ver los aspectos que conforman su marco legal en cada país.

De acuerdo con el artículo de la revista de investigación del BBVA (BBVA, 2013) toda moneda tradicional debe dar solución a tres propósitos básicos; que sea un medio de intercambio, que almacene valor y que sea una unidad de medida o cuenta.

El Bitcoin en su papel de moneda virtual no es una moneda tradicional y dado que aún se encuentra en una fase muy inicial no se ajusta, como se verá, a las tres características comentadas para su uso:

- Como medio de intercambio al Bitcoin le falta liquidez dado que no ha sido extensamente aceptada en todo el mundo. Tiene un auge en el mercado online, pero aún tiene un largo recorrido que recorrer tanto en este mercado como en el físico en el que casi no se ha implementado.
- Por su alta volatilidad es difícil predecir los movimientos futuros, por lo que no tiene las características óptimas que debe tener cualquier moneda en lo referente a ser almacén de valor, por lo que el precio con respecto a otra divisa que tiene un día, puede reducirse a la mitad en un corto período de tiempo como ya ha pasado anteriormente en lapsos incluso intradía.
- En lo tocante a que sea una unidad de cuenta, tampoco se puede decir que lo sea porque su uso está, hoy por hoy, muy confinado en un pequeño grupo de empresas o individuos sin impacto general en la sociedad.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Como conclusión, por ahora no se puede decir que sea una moneda estable para su uso cotidiano ni como método generalizado de pago en el intercambio de servicios o bienes y derivado de esto, la demanda para dichos usos no tiene demasiada fuerza.

4.1 Amparo legal actual.

Para el futuro inmediato y no tan inmediato de esta moneda, es muy importante el marco legal que le den los países ya que ello supondrá un avance o un freno en el desarrollo del Bitcoin y de la demanda que se pueda generar con respecto al mismo, ya que si no está amparado legalmente la gente tendrá mayores reticencias a la hora de usarlo.

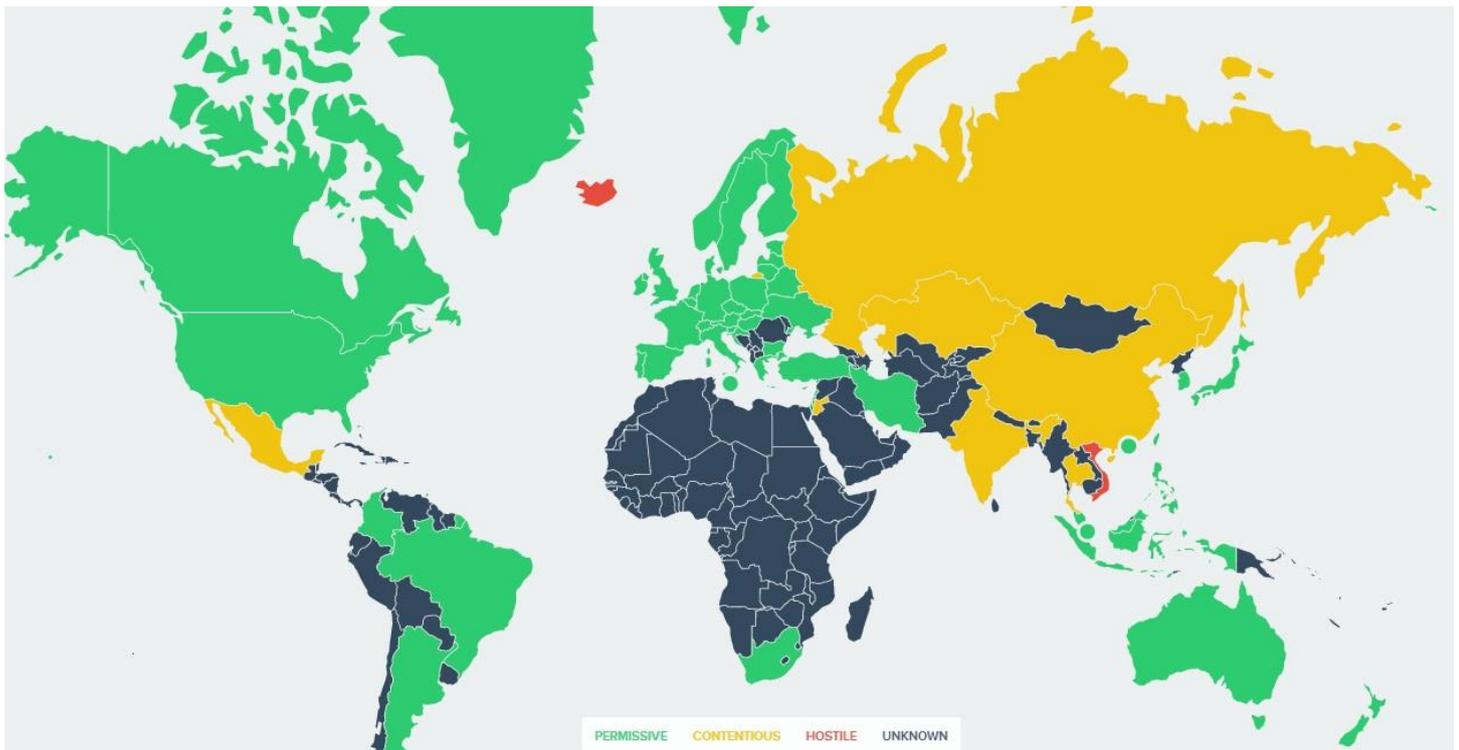
Mientras que, como se puede ver en el prestigioso blog de economía “Gurus Blog” en Alemania, EEUU o Tailandia ya están regulando seriamente el Bitcoin tanto legal como fiscalmente, en el resto del mundo se está acercando a ello o al menos postulándose como en China, que no se considera actualmente como moneda si no como commodity. Otro ejemplo diferente del gigante asiático es Suiza, donde la quieren considerar “divisa extranjera” buscando ordenar un poco las ideas sobre esta moneda y darle mayor seguridad jurídica, aplicando los impuestos pertinentes en el país y aplicando sistemas de lucha contra el fraude fiscal y lavado de dinero. En general se puede ver en el siguiente mapa el posicionamiento legal de cada país con respecto al Bitcoin y cómo Islandia en este momento tiene una postura hostil, al igual que Tailandia, mientras que otros muchos países (Estados Unidos, Canadá, Francia, Australia...) se han pronunciado favorablemente como se puede observar en la página web especializada en los aspectos legales del Bitcoin BITLEGAL.^{17, 18}

¹⁷ Noticia cuando España descartó regular el uso del Bitcoin:

<http://www.kelisto.es/cuentas-bancarias/actualidad/espana-descarta-regular-el-uso-de-la-moneda-virtual-bitcoin-2622>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Imagen 2: Mapa de las políticas mundiales hacia el Bitcoin como moneda.



Fuente: Web "BitLegal.com"

En España, en cambio, ni el gobierno ni el Banco de España tienen en mente emprender medidas para regular su uso y a día de hoy la ley es igual que para cualquier otro activo mueble. Dado que sus orígenes no son claros y tampoco las transferencias son reguladas, ya que no se ejecutan persona a persona si no entre monederos virtuales (manteniendo con ello el anonimato personal aunque no las direcciones de los monederos) está costando que los gobiernos lo acepten como moneda de pago real.

En España la Ley 46/1998 de introducción del euro dictamina que el euro es la única moneda de curso legal, por lo que el Bitcoin, al menos en un corto plazo, tiene cerrada. Aquí es poco más que un bien para comprar o vender, equiparándolo a por ejemplo un

¹⁸ Noticia del reconocimiento como divisa extranjera del Bitcoin por parte de Suiza:

<http://www.gurusblog.com/archives/y-mientras-tanto-en-suiza-proponen-darle-al-bitcoin-tratamiento-de-divisa-extranjera/10/12/2013/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

vestido; por tanto, las operaciones que se ejecuten en Bitcoins tienen el carácter de permuta no comercial y ahora mismo están liberadas de IVA (como indica la Ley RV 2228-13 de la delegación de Hacienda de Baleares la cual crea jurisprudencia en toda España) por lo que si se paga algo en el territorio español con esta cripto-moneda se considera un trueque, cosa que no ocurre en el momento de cambiarlo a euros que sí se aplicaría el IVA correspondiente (TOGUERO, 2013).¹⁹

Toda esta regulación mundial es bastante importante ya que si el Bitcoin acaba afianzándose en el largo plazo, el país en el que tenga seguridad jurídica y mayor reconocimiento fiscal será probablemente el que más se beneficie de este nuevo mercado comparativamente con otros países. Más adelante se verá la repercusión que tendría para cada persona operar con Bitcoins y su impacto sobre el IRPF.

4.2 Formas en las que se puede encontrar el Bitcoin.

Para que exista una demanda real de cualquier moneda hace falta poder usarla. En el caso del Bitcoin hay diversas formas y alternativas, la generalizada es la que se vio hasta ahora en este estudio, esto es, que los Bitcoins estén en monederos virtuales. Un monedero virtual es el lugar digital donde se almacenan Bitcoins y existen dos tipos fundamentales de monederos virtuales, de software de escritorio (imagen 3) y proveedores online.

El software de escritorio es aquel personal, es decir, el que cada uno puede tener en su dispositivo, protegerlo y manejarlo personalmente sin que haya terceras personas o sociedades con acceso a él. Mientras, los proveedores online son aquellos que una empresa o proveedor, como su nombre indica, opera y se adapta a las coberturas necesarias de seguridad y servicio. Se pueden tener tantas direcciones Bitcoin como se quiera sin coste de dinero o tiempo y desde una dirección Bitcoin se puede enviar y

¹⁹ Noticia en la que Hacienda ratifica el tratamiento fiscal del Bitcoin:

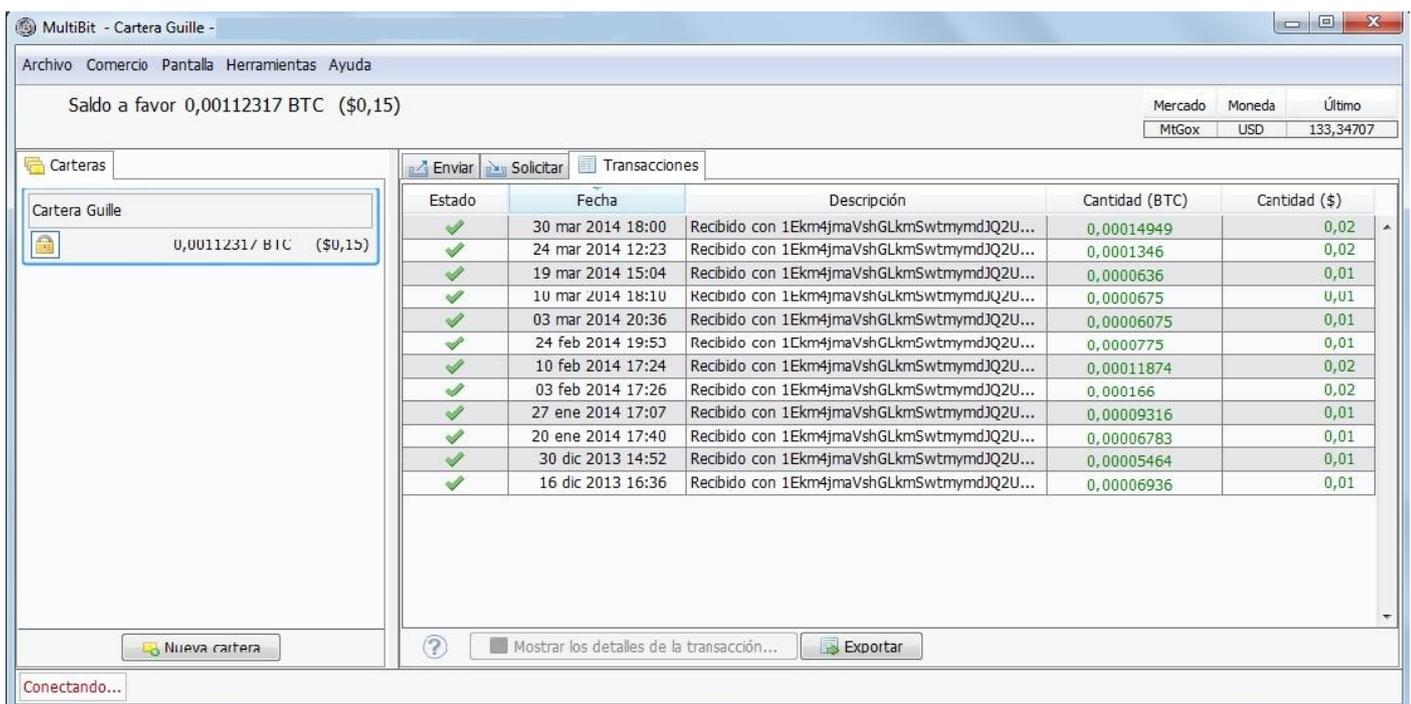
<http://elblogdeltoguero.blogspot.com.es/2013/10/hacienda-paradojicamente-da-la-razon.html>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

recibir dinero correspondiente a tus pagos, compras, ventas, donaciones, etc... (GONZÁLEZ, 2013).

Hoy en día la seguridad que ofrecen los monederos de proveedores online es baja al no ser una moneda regulada como tal en la mayoría de países y no tener detrás un respaldo por robos o fraudes, como sí lo puede tener las transacciones en otras monedas como el euro o dólar americano a través de seguros, sistemas de reclamaciones o quejas en consumo. Por esta falta de cobertura se dieron casos de estafas por parte de proveedores, los cuales afirmaban haber sido atacados por “hackers” cerrando la empresa por quiebra al no poder responder por sus deudas contraídas con los clientes depositarios (MOLIST, 2013).²⁰

Imagen 3 cambiar en párrafo tb: Ejemplo de software personal de monedero virtual, en mi Caso “MultiBit”.



The screenshot shows the MultiBit software interface. At the top, it displays the balance: "Saldo a favor 0,00112317 BTC (\$0,15)". Below this, there is a table of transactions. The table has columns for "Estado", "Fecha", "Descripción", "Cantidad (BTC)", and "Cantidad (\$)". The transactions listed are all "Recibido con" (Received with) and show various amounts in BTC and USD. The interface also includes a sidebar for wallets, a menu bar, and a status bar at the bottom.

Estado	Fecha	Descripción	Cantidad (BTC)	Cantidad (\$)
✓	30 mar 2014 18:00	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00014949	0,02
✓	24 mar 2014 12:23	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,0001346	0,02
✓	19 mar 2014 15:04	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,0000636	0,01
✓	10 mar 2014 18:10	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,0000675	0,01
✓	03 mar 2014 20:36	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00006075	0,01
✓	24 feb 2014 19:53	Recibido con 1Ckm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,0000775	0,01
✓	10 feb 2014 17:24	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00011874	0,02
✓	03 feb 2014 17:26	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,000166	0,02
✓	27 ene 2014 17:07	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00009316	0,01
✓	20 ene 2014 17:40	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00006783	0,01
✓	30 dic 2013 14:52	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00005464	0,01
✓	16 dic 2013 16:36	Recibido con 1Ekm4jmaVshGLkmSwtmymdJQ2U...	0,00006936	0,01

Fuente: Pantallazo del ordenador propio.

²⁰ Ejemplos diversos de ello son los robos o cracks de varios proveedores online como los que se detallan en las siguientes noticias:

<http://www.elmundo.es/tecnologia/2013/11/23/52906a4561fd3d9b778b4578.html>

<http://es.euronews.com/2014/02/28/mtgox-se-declara-en-quiebra-en-japon-y-afirma-que-le-han-podido-rebar-todos-sus/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Más allá de los monederos virtuales existen diversas formas de encontrarse hoy en día el Bitcoin como monedas o billetes; existen monedas como forma del Bitcoin, siendo un ejemplo de ello la moneda de Casascius, moneda que se puede ver en la siguiente imagen sacada de su propia web. Esta moneda está hecha de metal y en ella están las claves públicas y privadas de una dirección de Bitcoin para que cuando se opera con ella, que tiene la clave pública de la dirección visible, se puede hacer transacciones con el montante en Bitcoins que tenga o pasarla a un monedero virtual.

Imagen 4: Moneda de Casascius de 10 Bitcoins.



Fuente: Web propia de Casascius.

Como el ejemplo anterior existen multitud de opciones varias, casi como cualquier otra moneda, desde talones, tarjetas, aplicaciones móviles para pagar al momento, billetes (imagen 5)... y cada vez creándose más, dado que cualquier soporte que pueda tener la clave pública y privada sería propicio para sostener cualquier cantidad de Bitcoins.²¹

²¹ Salida al mercado de los Billetes de la moneda virtual con las claves en ellos:

<http://elbitcoin.org/printcoins-billetes-de-bitcoin/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Imagen 5: Billetes de Bitcoin en circulación.



Fuente: Página web del periódico “El Diario”

Pero para que se dé la creación de dinero en las diversas formas como son las monedas, billetes o en cajeros y exista una competencia y sustitución con respecto a las monedas tradicionales Dowd & Greenaway (1993) desarrollaron un modelo que evidencia la aceptación de las diferentes monedas basado en dos puntos, el “network effect” o efecto social y el “cost of switching” o coste de cambio. El primero demuestra que el valor conferido particularmente a una moneda dependerá, al menos en parte, en la intención que otros usuarios tengan de usar la misma moneda, ya que si no hay un futuro de uso con mucha gente involucrada carecerá también de atractivo para un individuo solitario.

El coste de transacción, por otro lado, deriva principalmente del reajuste necesario de TPV o cajeros, sus menús, historiales de transacciones las nuevas monedas físicas o billetes. Por lo que desprende el estudio es complicado la implantación de las monedas de Casascius o los billetes ya que dependería mayoritariamente de instituciones bancarias u órganos centrales. Aunque la sociedad poco a poco derivado del “network effect” y del conocimiento global puede crear mediante start-ups y otras organizaciones otro tipo de cajeros como ya empiezan a haber.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

4.3 Posibles problemas en su uso como moneda.

Tras ver las ventajas que se obtienen en el uso del Bitcoin con respecto a los referentes actuales a la hora de comprar o vender en apartados anteriores, se plantean ahora ciertos potenciales inconvenientes en su uso que pueden lastrar la generación de demanda por parte de la sociedad.

4.3.1 Alta inestabilidad de tipo de cambio.

El problema principal del Bitcoin como moneda actualmente son sus fluctuaciones constantes de valor con respecto al dólar, cosa común en empresas o activos en procesos de capitalización y en etapas iniciales de vida pero no en monedas, por lo que no puede atribuirse al mismo la función de reserva de valor como sí se da en el oro, el cual es el activo refugio universal. Al darse tanta variación del precio unitario de la moneda, los usuarios no tienen ninguna certeza de que el día de mañana o en un futuro más lejano sus ahorros valgan una cantidad dólares determinada. Por otro lado al fluctuar tanto, los empresarios tendrían que estar actualizando los precios de sus productos ya no diariamente, si no cada minuto, dado que por ejemplo en la jornada del 19 de Noviembre del pasado año, el valor del Bitcoin en relación al dólar cayó en la misma jornada, después de alcanzar los 900\$, más de un 40% hasta los 500\$. Esto produce unos cambios en los precios brutales a los que un empresario no puede enfrentarse, ya que cuando estuviese el Bitcoin muy alto con respecto a las demás divisas la gente cambiaría el Bitcoin por las demás monedas, sólo consumiendo y pagando con la cripto-moneda cuando esta tuviese un valor bajo con respecto al mercado. Además, esto obligaría a la actualización de precios al segundo por parte de los vendedores para no perder competitividad con rivales que no aceptasen el pago con la moneda virtual.

Es decir, tras lo demostrado por J. C. Wang al partir de la ecuación macroeconómica básica de $MV=PQ$ [“The price of bitcoin is determined almost solely by the likelihood that a given bitcoin will be saved. (...) while the value of bitcoin rises a given bitcoin is

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

more likely to be saved rather than transacted”(WANG, 2014, pag 2)]. Por tanto, de acuerdo con este autor, el uso del Bitcoin está muy relacionado con la probabilidad de que su valor suba o baje, consecuentemente, un mayor valor implicaría un menor uso para consumo que se destinaría al cambio por otras divisas disminuyendo así las compras en Bitcoins.

4.3.2 Irrastreabilidad, anonimato y su impacto en la moneda.

Otro inconveniente de esta moneda y de lo que poco a poco se está recuperando, es la mala imagen generada por el uso (gracias a su anonimato con protocolo descentralizado y sin control) en actividades ilegales como en el tráfico de drogas, blanqueo de capitales o la ciberdelincuencia y todo ello influyendo en el valor del tipo de cambio en dólares al salir a la luz ciertas noticias negativas.

Las transferencias hoy día con esta moneda se pueden convertir en difíciles de rastrear y con ello la persona que se encuentra detrás de cada unidad monetaria. Esto es debido al uso en los intercambios, derivados de compras o ventas, de proxies que eliminan o hacen mucho más difícil seguir el rastro dejado por nuestros actos en internet. Junto con estos proxies y con otras herramientas como la red TOR, se consigue el anonimato en internet, y como consecuencia de la invisibilidad usando esta moneda se generan los diversos problemas.^{22 23}

Gracias a esta “irrastreabilidad” existía hace unos meses la web “Silk Road”, [La ruta de la seda] sacando el nombre de la antigua ruta comercial entre Asia y Europa. En esta web, creada en los primeros meses de la moneda, se permitía el intercambio, compra y venta de productos con Bitcoins. Principalmente los productos que eran vendidos en esta web estaban calificados como contrabando en la mayoría de las jurisdicciones

²² Proxie: Programa informático que enmascara la IP usada para la conexión de internet, por lo que al acceder a la web consta como que se ha efectuado la conexión desde otro emplazamiento.

²³ Red TOR: Red no indexada por los buscadores como Google, en la cual hay que acceder mediante la dirección específica sin poder buscarla por lo métodos comunes o rastrearla.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

mundiales, teniendo la mayor parte de los vendedores su sede en el Reino Unido y los Estados Unidos, y ofrecían productos como Heroína, LSD, Cannabis y otras drogas o incluso armas (como se puede observar en la captura de dicha web a continuación).

Para frenar esto, el senado de los EEUU empezó una investigación sobre la página y sus contenidos en Junio de 2011, siendo este proceso muy lento debido a la mencionada privacidad que otorgan las monedas virtuales. El entramado acabó con la actuación del FBI que llevó al administrador de esta web William Ulbricht, también conocido como “Dread Pirate Roberts”, a acabar entre rejas el 2 de Octubre de 2013, y debido a ello la página cerró derivando en una bajada del tipo de cambio de la moneda desde los 140\$ hasta los 110\$ evidenciando que los usos de la divisa y sus repercusiones generan cambios de valor para los usuarios de a pie.²⁴

Imagen 6: “Pantallazo” de la web de “SilkRoad Marketplace” antes de su cierre.

The screenshot shows the Silk Road marketplace interface. At the top, there is a navigation bar with the Silk Road logo, a search bar, and user account information: "Welcome", "messages(0)", "orders(0)", "account(\$0.00)", "settings", and "log out". Below the navigation bar, there is a "Shop by category:" list on the left, including Drugs (1819), Benzos (176), Cannabis (417), Dissociatives (49), Ecstasy (187), Opioids (162), Other (242), Psychedelics (232), Stimulants (216), Apparel (5), Books (188), Collectibles (2), Computer equipment (3), Digital goods (147), Drug paraphernalia (62), Electronics (9), Fireworks (2), Food (11), Forgeries (51), Home & Garden (1), Jewelry (1), Lab Supplies (9), Medical (13), Money (122), Packaging (1), Services (49), and XXX (52). The main content area displays a grid of product listings with images, titles, and prices in Bitcoin (B). The listings include: Ibogaine HCL 2 grams (\$146.45), Barcode Manipulation scam keeping... (\$0.59), Metal Chamber Pipe (\$1.78), HEROIN (AFGHAN) PURE STRAIGHT... (\$18.08), _Grape Wreck_ *Premium* (\$3.04), 250mg 2C-E (4-ethyl-2,5-dimethoxyphenethyla... (\$13.83), Ephedrine Hcl 48mg - 100 Tablets (\$17.72), Party Time 2x 110mg... (\$3.14), and One Kilogram Crystal Methylone (\$435.22). On the right side, there is a "News:" section with three bullet points: "Who's your favorite?", "Acknowledging Heroes", and "A new anonymous market The Armory!". The bottom of the page shows a "State of the Road Address" link.

Fuente: ShareLegal.

²⁴ Análisis paso a paso del fin de la web “Silk Road”:

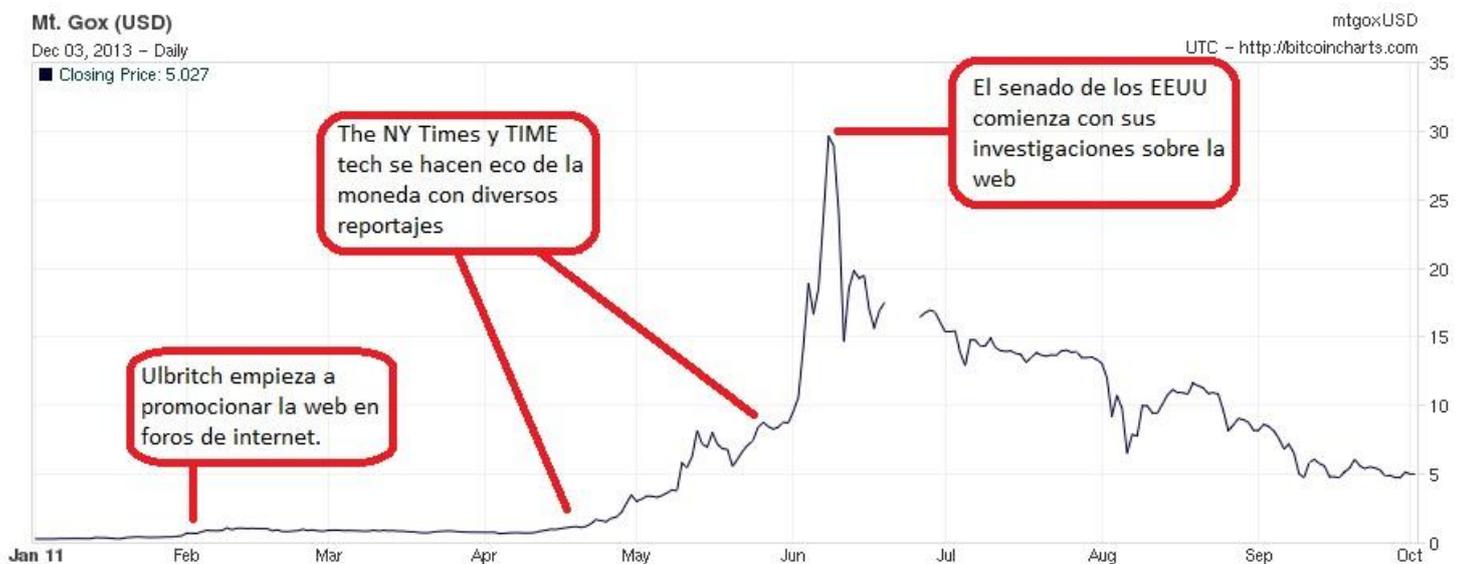
<http://www.yorokobu.es/silk-road/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

En medio de estas investigaciones, esa misma página, que era lo más conocido con respecto a la moneda en aquel momento, fue ganando usuarios y repercusión social y por los grandes ingresos derivados de las actividades ilegales. Estos beneficios atrajeron también a hackers que vieron un filón en las acaudaladas arcas de la página y en los billeteros de sus propietarios y procedieron a atacar la web con ataques DDoS que hicieron caer la demanda y la cotización del Bitcoin de los 154\$/Btc a los 98\$/Btc, aunque más adelante se volvió a recuperar, evidenciando por segunda vez lo expuestos que estaban los agentes y usuarios normales a los problemas del uso ilegal dado a la moneda (STAKE, 2013).^{25,26}

Todos estos cambios de demanda y de valoración se reflejan perfectamente en las siguientes figuras:

Gráfico 4: Cotización del Bitcoin (US\$ en MtGox) con los diversos acontecimientos relacionados con la web "SilkRoad".



Fuente: Elaboración propia con datos de Bitcoincharts.com.

²⁵ Análisis de la repercusión de las noticias de "Silk Road" en el valor del Bitcoin:

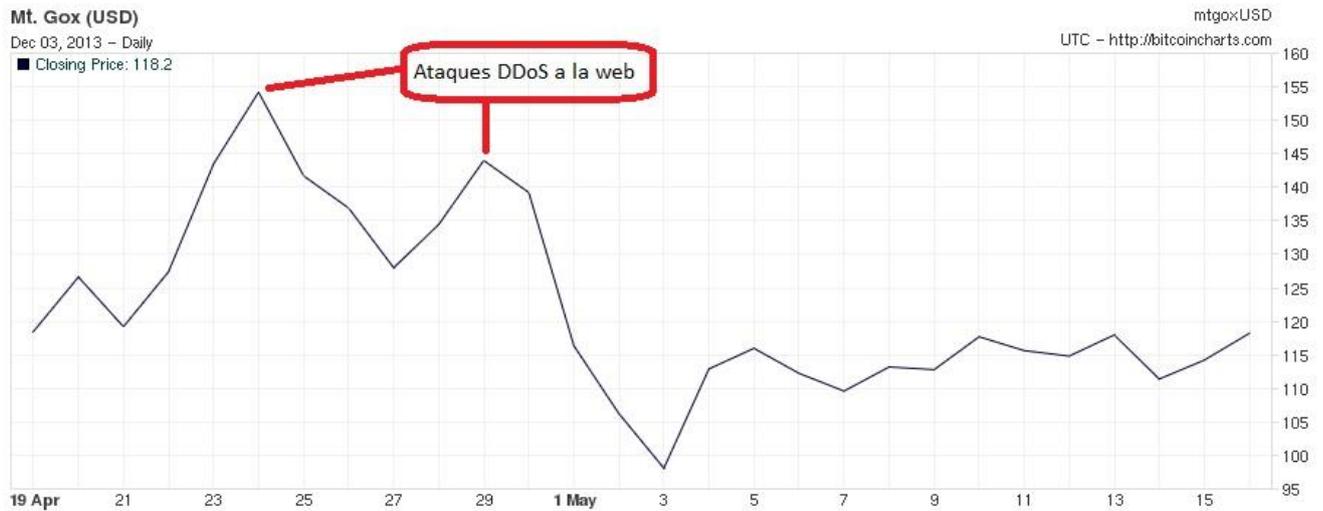
<http://thegenesisblock.com/analysis-silk-roads-historical-impact-bitcoin/>

²⁶ Explicación de en qué consiste un ataque DDoS:

<http://www.genbeta.com/web/son-los-ataques-ddos-efectivos-como-medio-de-protesta>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Gráfico 5: Cotización del Bitcoin (UD\$ en MtGox) con los ataques DDoS a la web “SilkRoad” en 2013.



Fuente: Elaboración propia con datos de Bitcoincharts.com.

4.3.2 Robos y “hackeos” de carteras.

Más allá de grandes operaciones como la anterior, el robo de carteras es otro problema de actualidad derivado de su uso y se ha de tener en cuenta.

Las características esenciales del Bitcoin hacen que las monedas si se tienen en un monedero privado, se almacenen en nuestro ordenador a través de ficheros .dat, aunque con este fichero se puede hacer, como cualquier otro, una copia de seguridad tanto en otro ordenador como en una “nube”, cualquier usuario con acceso a ese archivo podría hacer transacciones con nuestro dinero. Derivado de lo anterior las medidas de seguridad adquieren una gran importancia, debido a que cada vez que el valor de los Bitcoins sube, también lo hace el número de hurtos o “hackeos” ya que sus robos son más importantes. Estos casos son más negativos si cabe cuando detrás de ellos no existe ningún mecanismo de control como un Banco Central o autoridad

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

pertinente que pueda investigar o asegurar pérdidas y compensaciones por robos o actos malintencionados.²⁷

4.3.3 Blanqueo de capitales.

Otro aspecto negativo del uso de las monedas virtuales es el posible blanqueo de capitales, dado que el Bitcoin permite el movimiento entre países de dinero sin que las autoridades tengan ninguna constancia de ello y sin que se paguen comisiones, por lo que por ejemplo, operando en suelo español el usuario podría comprar Bitcoins y llevar su dinero conseguido de manera ilegal (dinero B, negociaciones ilegales...) a otro país, en el que no tuviese que dar ninguna información a la Hacienda Española haciendo perder su rastro del método de obtención o destino. Después de almacenar el dinero en cuentas de otros países, también se podría aprovechar ciertas “amnistías fiscales” de los gobiernos, como por ejemplo la del ministro de economía en nuestro país, para legalizarlo pagando menos impuestos por ellos de los que deberían en un inicio.²⁸

4.3.4 Colapso “por mayoría”.

Este inconveniente puede surgir cuando haya alguna persona o “pool” que tenga más del 50% del poder de computación de la minería, ya que como se vio al estudiar las características técnicas de esta moneda, para evitar el doble uso del mismo Bitcoin por parte de un sujeto la transacción ha de ser aprobada y verificada por más de la mitad

²⁷ Explicación sobre qué es la nube:

<http://windowsespanol.about.com/od/AccesoriosYProgramas/f/Qu-E-Es-La-Computaci-On-En-La-Nube.htm>

²⁸ Características de la amnistía fiscal española:

<http://www.rtve.es/noticias/20130123/604512.shtml>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

de los “mineros” y con ese visto bueno se permite la consecuente acción de compra o venta. Pero, ¿qué ocurriría si alguien se hace con el 51% del poder de procesamiento? pues que esa persona o grupo podría alterar todo el funcionamiento monetario pudiendo verificar transacciones que utilicen por segunda vez el mismo Bitcoin ya que sólo con su mayoría gobernarían los movimientos de la moneda en todo el mundo (BOHM, 2013).

Esta realidad hipotética es muy complicada que llegue a darse en la realidad, lo más cercano que hubo a esa mayoría fue cuando en Marzo de 2013 un “minning pool” consiguió el 15% del hash total (o nivel de procesamiento total). Tras ese momento y con la escalada en el precio de la moneda se hizo mucho más complicado obtener el control, debido a que su popularidad llegó al público general y muchos más sujetos se incorporaron a la minería aumentando tremendamente el poder de procesamiento, y haciendo que el 51% se convirtiese en una cifra inalcanzable y más aún en el futuro si se estabiliza la moneda y sigue consiguiendo popularidad en todo el mundo. En palabras del economista Paul Bhom: ²⁹

“Para asegurarse de que le sea más caro a un atacante adquirir el poder computacional necesario para atacar al sistema, Bitcoin cuenta con una estructura de incentivos. Los usuarios que aportan poder computacional (los “mineros”) se ven recompensados por su trabajo; así, cuando el valor del Bitcoin aumenta y por lo tanto atacar al sistema se torna más rentable, también se torna más rentable para los usuarios honestos añadir recursos computacionales a la red.

En cualquier momento dado, los mineros invierten en equipos tanto como es rentable para cada uno de ellos. La “minería” no es en absoluto un desperdicio de energía, sino todo lo contrario: es una forma increíblemente eficiente de hacer que los ataques no sean rentables.

²⁹ Las amenazas bajas las que está el Bitcoin:

<https://www.privateinternetaccess.com/blog/2012/03/bitcoin-war-the-first-real-threat-to-bitcoin/>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Bitcoin incentiva a los mineros a fin de proteger el consenso que se da entre los nodos de la red, pero nunca utiliza más recursos computacionales de los que necesita para proteger su integridad y buen funcionamiento". (BOHM, 2013, pág. 3)

Es decir, se puede aclarar tras todo lo anteriormente comentado que el valor hoy en día del Bitcoin depende en gran parte de las noticias derivadas de escándalos y políticas que tomen los gobiernos más que del propio poder como moneda que tiene. Algo que es muy problemático a la hora de su uso y su asentamiento en el mercado ya que aunque el sistema teórico de la moneda tenga buenas bases, no genera confianza a la hora de crear demanda y posibles nuevos usos de la moneda ["Technology failures (Denial of service, theft, anonymity failure...) could cause a crisis of confidence" (GRINBERG, 2011, pág. 17-18)].

4.4 Relaciones entre el FMI y Bitcoin.

Otro punto enlazado con el anterior y que puede convertirse en un problema para el desarrollo de la confianza y generación de demanda de la criptomoneda es su relación con los órganos internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI).

Pero antes de analizar esta relación existente, la cual es muy importante ya que marcará en parte el destino de la moneda virtual, se puede definir al Fondo Monetario Internacional como la institución internacional encargada de coordinar el tipo de cambio internacional y dicta una serie de mínimos básicos para preservar la estabilidad de la economía global, estando formada por todos los países del mundo excepto Corea del Norte. Los miembros están sujetos a sus normas y regulaciones y por ello los gobiernos mundiales juegan con las mistas reglas, aunque en el caso del Bitcoin al no depender de ningún gobierno, órgano político o país, está desligado totalmente de las reglas internacionales del FMI (PLASSARAS, 2013).

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

En el análisis de la regulación de las monedas digitales “Regulating digital currencies: Bringing Bitcoin within the reach of the IMF” (PLASSARAS, 2013), se puede ver cuáles son los problemas derivados de esta independencia Bitcoin-FMI.

Como ya se ha explicado anteriormente en la tesina, el Bitcoin se basa en una red de usuarios p2p los cuales dan el soporte necesario para efectuar las transferencias en esta moneda. Por ello existe un distanciamiento de cualquier control o gobierno y, por lo tanto, del FMI y sus “reglas de juego”. Esto no sería importante si el Bitcoin no estuviera ganando repercusión con respecto a los inicios del año pasado, debido a que un ataque especulativo en una moneda menor, como es en la actualidad el Bitcoin, haría bajar su precio y repercutiría en los usuarios de dicha moneda, pero si el Bitcoin crece como lo está haciendo y en un futuro se convierte realmente en “alternativa” real, los peligros de los ataques a la criptomoneda podrían desembocar en una desestabilización del tipo de cambio internacional ya que el FMI no tiene a día de hoy ningún mecanismo de control ni estabilización del mercado con respecto al Bitcoin, por lo que podría ser muy perjudicial y causar serios problemas económicos futuros a todas las economías mundiales a no ser que el FMI desarrollase el modo de contraatacarlo. Estos problemas se harán más probables y difíciles de controlar según pase el tiempo, dado que según la teoría y lo visto, en el año 2033 se dejará, en la práctica, de emitir moneda y con ello su valor aumentará (en consonancia con la teoría económica, dado que si sigue creciendo el mercado y no se emite más moneda, cada moneda individual del mercado aumentará su valor para poder dar entrada a más usuarios cada vez).

Para evitar esto, según argumenta Plassaras, el FMI debe tomar ya cartas en el asunto, adquiriendo cuanto antes un suministro de Bitcoins que asegure tener controlada la situación en el caso de que se diese un ataque especulativo. Para ello el FMI puede optar por una estrategia de control indirecto o una estrategia de control directo.

[“At present, the IMF has at least two options. It can attempt to exercise indirect control over digital currencies vis-à-vis its member nations (...). Alternatively, it can attempt to exercise direct control over digital currencies by offering them a form of quasi-membership status, where increased legitimacy is traded for Bitcoin users’

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

business” (PLASSARAS, 2013, pág. 168)]. Sin entrar en demasiado detalle, el sistema de control indirecto proviene del artículo IV de los documentos de adhesión al FMI, en dicho artículo los países miembros de esta organización se responsabilizan de seguir el marco que proponga el FMI en el uso de sus monedas y de “cualquier otra moneda que se use en el país o colonia” por lo que cada país está obligado a seguir las reglas del FMI e intentar que el Bitcoin que se use en el territorio propio de cada país siga también esas normas, con lo que el Fondo Monetario Internacional sin influir directamente en la moneda estaría indirectamente guiando su uso. Obligaría a los países a cubrirse de posibles contingencias con el Bitcoin, comprando reservas de la criptomoneda o como los gobiernos los considerasen oportuno ya que en sus propios países se está usando.

Otra puerta abierta es un control directo el cual se haría sin usar a los países miembros como intermediarios, para ello habría que aprobar en asamblea que el Bitcoin fuese una moneda virtual oficial del FMI (aprobándose en el hipotético caso de que se quisiese con más del 85% de votos favorables). Si esto se diese se podría comprar y vender la moneda por parte del FMI con lo que se podría abastecer de reservas suficientes para controlar los ataques futuros contra la moneda. Por otro lado esto no violaría ninguna base teórica de la criptomoneda, ya que seguiría sin depender de ningún gobierno y le daría un apoyo legal sin precedentes y un nuevo mercado potencial de uso.

5 La demanda de Bitcoins como activo de inversión.

Ante la gran volatilidad mostrada por los Bitcoins en el pasado año 2013 y tras lo visto en los puntos anteriores relativos a su oferta y demanda en su análisis como moneda, nos surge ahora una nueva duda, ¿Es posible que aparte de ser un medio de intercambio futuro pueda convertirse en un activo de cara a invertir en él?, ¿es seguro?, ¿tiene porvenir?, ¿puede tratarse de una burbuja especulativa? En este capítulo se dará respuesta a estos interrogantes mediante un análisis de cara a analizar la viabilidad de una demanda destinada a activo de inversión.

5.1 Características de toda inversión.

Para analizar el Bitcoin como activo primero se consideran las principales características que ha de tener toda inversión en general. Estas particularidades son principalmente la rentabilidad, el riesgo, la liquidez, la maduración y la fiscalidad del activo en cuestión. Estas cuestiones también pueden ser importantes a la hora de generar los incentivos necesarios para una demanda de bitcoins dirigida a contribuir a una diversificación óptima de carteras financieras (CONTRERAS, 2001).

Empezando a analizar la rentabilidad del Bitcoin, se observa una alta volatilidad en la que se observaron períodos de intenso crecimiento del valor respecto al dólar como por ejemplo desde Julio del año 2013 en adelante. Hasta la actualidad, el precio ha subido desde ese mes desde los 80\$ hasta los casi 450\$ actuales, teniendo días en que alcanzó los 1200\$/Bitcoin; eso quiere decir que en estos últimos meses se ha revalorizado por 5 veces y media su valor. Esas cifras son incluso más espectaculares si se tiene en cuenta que desde inicios del año pasado en el que el valor rondaba los 13.5\$. Así se concluye que su valor es 33 veces mayor, lo que nos da una rentabilidad anual del 3000%.

Los datos anteriores son tan brutales que nos puede indicar la existencia de una posible burbuja en este activo. Esas rentabilidades no son ni cercanas a las de los

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

activos normales de inversión, aunque toda rentabilidad se debe comparar con su riesgo y volatilidad para poder obtener unos datos más objetivos y con una visión más global. Del mismo modo la maduración o plazo de recuperación de la inversión está siendo muy bajo si se considera la revalorización de su precio como beneficio al no tener dividendos que mirar.

Asociado a esa rentabilidad tan grande hay que llevar siempre un estudio del riesgo. En este caso el riesgo es igualmente muy grande ya que existe una probabilidad de pérdida de la cantidad invertida muy alta, debido a las grandes variaciones que tiene el activo en su precio (se pueden observar en la siguiente gráfica, la cual muestra este comportamiento volátil e inestable), siendo éste un aspecto negativo para incentivar la demanda: ante tal incertidumbre sobre el valor futuro, resulta muy difícil depositar la confianza en el Bitcoin como activo de inversión para inversores con cierta aversión al riesgo. [“Why go through the laborious process of buying Bitcoins in order to buy goods and maintain liquid asset balances in Bitcoins that might lose 99 percent of their value overnight?” (GRINBERG, 2011, pág 31)].

Gráfico 6: Variación de precio del Bitcoin en dólares en poco más de un mes .



Fuente: BitcoinCharts.com

En el gráfico anterior se puede ver que, aunque hay períodos de intenso crecimiento sostenido en el precio del Bitcoin, también existen períodos de fuerte caída: en cuestión

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

de 3 días, del 4 de Diciembre al 7 del mismo mes, el precio del Bitcoin sufre una caída del casi 60%.

En definitiva, los datos de la evolución del precio del Bitcoin denotan que se trata de activo de un riesgo altísimo, con lo que la demanda como activo estaría sólo indicada, en todo caso, hacia inversores muy agresivos y sin aversión al riesgo o para complementar una cartera estable con un remanente de dinero dirigido a inversiones con mucho más riesgo como la representa el Bitcoin. Por tanto, por lo señalado anteriormente, la demanda del Bitcoin como activo de inversión hay que encuadrarla en parámetros que se adecúen a la aversión al riesgo y agresividad de cada agente y usuario.³⁰

Desde el punto de vista de la liquidez, para recuperar la inversión rápidamente, hay que tener en cuenta 2 caminos: el de gestores grandes como lo es BitStamp o particulares como LocalBitcoins. Mientras que en BitStamp el tiempo de espera para adquirir los Bitcoins podía rondar las 3 semanas entre dar la orden de compra y obtener el activo, la transacción entre particulares es inmediata. Esta gran diferencia estriba principalmente en la seguridad de cada transacción; es más seguro y con más requisitos comprar en los grandes gestores, lo cual se agradece en un mercado descentralizado donde no hay seguros en ninguna parte. En LocalBitcoins o similares uno contacta con gente cercana que tenga Bitcoins y mediante una transferencia compra directamente la moneda, siendo el vendedor el que ingresa en la cartera virtual del comprador la cantidad solicitada de Bitcoins. El problema de este último caso es que no hay ningún filtro de seguridad más que la confianza y el sistema de boca a boca de las experiencias que se tienen con cada usuario del resto de la comunidad.

En definitiva, es un mercado que aún es muy poco líquido, con una base de seguridad alta se tarda mucho tanto en comprar como en vender por lo que resulta un aspecto negativo de cara a la inversión.

³⁰ Artículo sobre los inversores en Bitcoins:

<http://www.elblogsalmon.com/mercados-financieros/invertir-en-bitcoins>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Dentro de las características expuestas por el profesor de la Universidad de Sevilla I. Contreras (CONTRERAS, 2001) también se encuentra la fiscalidad. La compra de Bitcoins, como ya se señaló en los primeros apartados de este trabajo, no conlleva ningún pago a Hacienda, lo cual no ocurre con su venta ya que ahí al ingresar los Euros correspondientes por parte del vendedor. En este caso, sí que se tendría que pagar el 21% correspondiente a la compra de cualquier bien, con la consiguiente declaración de los beneficios en el IRPF, considerándose como ganancia patrimonial y, según sus tramos, incluyéndose en la base del ahorro como pasa con otros activos como el oro o la plata pudiendo tributar hasta en un 27% (AFI GUÍAS, 2013).

Imagen 7: Tramos de la base liquidable del ahorro del IRPF.

Parte de la base liquidable	Tramo estatal	Tramo complementario	Tramo autonómico	AGREGADO*
Euros	Tipo aplicable Porcentaje	Tipo aplicable Porcentaje	Tipo aplicable Porcentaje	Tipo aplicable Porcentaje
Hasta 6.000 euros	9,5%	2%	9,5%	21%
Entre 6.000,01 - 24.000	10,5%	4%	10,5%	25%
Desde 24.000	10,5%	6%	10,5%	27%

* En el agregado no hay diferencias entre Comunidades Autónomas.

Fuente: AFI guías 2013.

A su vez, en la misma guía, se argumenta que las pérdidas debidas en el caso de que el cambio de valor del tipo de cambio del Bitcoin nos perjudique, es decir, que el precio de adquisición fuese mayor que el de venta o transmisión, se obtendría un rendimiento negativo integrándose con la mayoría de ganancias y pérdidas patrimoniales compensándose entre sí. Este resultado negativo se puede compensar en los cuatro ejercicios siguientes con resultados positivos, en el caso de que se den, en esos años.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

5.2 Valor, tipo de cambio y exceso de volatilidad, ¿burbuja?

Las inversiones financieras suelen tener características específicas, sean cuales sean los activos a los que cada uno quiera destinar los fondos a invertir; estas puede ser desde la rentabilidad que ofrece el producto hasta su riesgo, liquidez...

Estos aspectos son especialmente difíciles de estudiar en el caso del Bitcoin, aunque, debido al fuerte crecimiento de su valor con respecto al dólar es tildado por muchos de burbuja especulativa, al estilo de los tulipanes del S.XVII, el crash del '29 estadounidense o la crisis de las puntocom más recientemente. [“The dot-com bubble of the late 1990s left behind many vacant buildings and many more failed dreams. When the housing bubble of the next decade burst, the result was the greatest economic crisis since the 1930s and it can happen again” (KRUGMAN,2013, pág 1)]. Ejemplo de este pensamiento es el del propio Paul Krugman, el cual es muy escéptico sobre la existencia de “fundamentales” en el valor real del Bitcoin en su valor de mercado.³¹

Todas estas crisis nombradas anteriormente guardan ciertas similitudes con la moneda que se está estudiando, pero quizá la más cercana tanto por época como por tecnología sea la crisis de las puntocom.

Como es conocido, y sin ánimo de pormenorizar, a finales de los años '90 las acciones de las empresas relacionadas con el sector de Internet, que avanzó mucho en esos años, aumentaron de valor rápidamente creando una burbuja financiera (es esto, al subir su valor bursátil muy por encima de sus fundamentales), con la correspondiente fuerte caída del Nasdaq al romperse esa burbuja que más tarde arrastró a multitud de empresas tecnológicas. Las causas de esta bajada súbita de las cotizaciones en la bolsa estadounidense de las empresas son varias, empezando por que las expectativas de cambio debido a la nueva tecnología eran muy grandes, las start-ups dedicadas a este ámbito prometían unos resultados espectaculares, pero al final no hubo un cambio

³¹ Entrevista donde el economista P. Krugman da su punto de vista sobre el Bitcoin

<http://www.businessinsider.com/paul-krugman-on-bitcoin-2013-12>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

real excesivo en lo que se llegó a llamar la “nueva economía” y no tuvo tanto impacto como se había vaticinado.

Por otro lado la enorme especulación en el mercado tuvo mucho que ver, dado que con los avances de las tecnologías se produjo un pequeño repunte en el valor de las acciones de las empresas tecnológicas, con comportamientos de los “traders”, que vieron un posible filón derivado de su elevada rentabilidad a corto plazo y comenzaron a comprar a gran escala valores cotizados de empresas TIC, con lo que se dio un crecimiento muy grande de los precios. También como comentó en 2010 el economista P.J. Huffstutter (HUFFSTUTTER, 2000), tuvieron que ver en la caída de las cotizaciones cierto artículo de muchos economistas afines a los grupos de poder estadounidenses o “lobbies” profetizando la caída inminente de la cotización de las punto-com inculcando la duda y el miedo para favorecer sus propios intereses.

Estos tres aspectos analizados de la burbuja de finales de los 90’ se pueden aplicar al comportamiento de los Bitcoin. Por un lado, los indicios de que el valor está movido por ansias especulativas son abundantes, ya que no existe ningún activo que por naturaleza pueda variar tanto de precio (en el año 2013 pasó de valer 13\$ la unidad hasta los 1200\$ que tuvo de máximo su tipo de cambio, multiplicándose por 100. aunque.³²

Otro aspecto a considerar en la similitud son las expectativas que generaron en sus inicios; tanto las puntocom como el Bitcoin prometen un gran cambio económico y social que puede modificar completamente los escenarios económicos precedentes:

³² Este cambio puede estar también influenciado por la mala reputación del sector financiero, desde la crisis Chipriota y su consecuente “secuestro” de fondos, hasta la multa millonaria por manipular el índice de referencia del euro (Euribor) que Bruselas le impuso a bancos como Barclays o Deutsche Bank entre otros; por tanto, también podrían estar presentes aspectos relacionados con la desconfianza hacia gobiernos y reguladores, viendo al bitcoin como un instrumento independiente de los mismos, sujeto solamente a la oferta y demanda de un mercado global. Noticia de la multa desde Bruselas a varios bancos:

<http://www.elmundo.es/economia/2013/12/04/529f06936843419a508b4589.html>

medios de pagos y poder de los estados, medios de información, lobbies, gobiernos ...

33 34

5.2.1 Análisis gráfico.

Una vez considerada la comparativa con la crisis de las empresas “punto.com”, abordaremos a continuación lo relacionado con las burbujas financieras desde un punto de vista más teórico basándose en un enfoque gráfico.

En este contexto, cabe considerar el trabajo del Doctor de la Universidad de Hofstra (EEUU) Jean-Paul Rodrigue, (RODRIGUE, 2008) el cual hace un estudio gráfico de las diferentes etapas de toda burbuja. Como resumen de su trabajo en este ámbito, se puede ver su célebre gráfica “phases of a bubble” donde se detalla el comportamiento en términos generales de los valores de todo activo que se encuentre en una burbuja.

³³ Análisis del Bitcoin como burbuja:

<http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2013/12/03/bitcoin-burbuja-que-reventarse>

³⁴ Inyección de liquidez:

<http://www.elmundo.es/mundodinero/2008/09/16/economia/1221578371.html>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Gráfico 7: "Phases of a Bubble"



Fuente: Bubble Model, Jean-Paul Rodrigue 2008.

En este modelo se puede apreciar cómo en toda burbuja hay cuatro etapas bien diferenciadas. La primera, "la fase invisible", donde el valor del activo es muy pequeño y su popularidad poco extendida entre la comunidad. Un buen proyecto con ideas revolucionarias que poco a poco va llegando a un público más general.

Más adelante después del "despegue" se va tomando conciencia del producto y lo que puede llegar a ser, atrayendo a inversores institucionales que confían en el activo y su desenvolvimiento futuro. En esta etapa, ya cuando el valor sube por la entrada de inversores, se da la primera liquidación donde muchos que invirtieron en la primera fase al ver cómo el valor sube venden para obtener ganancias sencillas, pero el activo sigue fuerte y cada vez más mediático.

En la tercera etapa, donde se gesta principalmente la burbuja, es donde el activo y su incremento de valor llega a oídos menos especializados y a pequeños inversores, que verán la oportunidad de lucrarse en el corto tiempo debido a su espiral alcista en su

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

valor y a la avaricia de los agente. Se acoge con gran entusiasmo esta subida, teniendo gran repercusión en medios como la prensa y el precio sigue subiendo “como la espuma”.

El cuarto período es donde la burbuja pincha, en principio moderadamente debido a la negación de dicho pinchazo donde parece que se da una vuelta a la normalidad, para luego más tarde despeñarse el precio del activo (VASILE & CIRPIAN, 2012) .

Esta explicación sobre las fases de toda burbuja es muy interesante tenerlo en cuenta tras ojear la cotización del Bitcoin a finales del año 2013 que se adjunta a continuación

Gráfico 8: Cotización en USD del Bitcoin en 2013 hasta el 20 de Diciembre.



Fuente: Realización propia a través de BitcoinCharts.com.

En el gráfico se observa cómo las etapas dispuestas por el profesor Rodrigue se van calcando, aunque aceleradamente en los tramos finales. Las cuatro fases descritas se encadenan hasta hoy día donde el precio está sufriendo muchas variaciones en su cotización y no se sabe si se avecina la explosión definitiva. Según lo anterior parece que en un futuro cercano, quizá después de otra pequeña fase alcista de “vuelta a la normalidad” el precio del Bitcoin podría caer hasta lo que sería una progresión normal, siguiendo el rendimiento de la “fase invisible” hasta el precio de unos 350\$ el Bitcoin, para luego estabilizarse.

Es decir, a priori, es muy complicado decir a ciencia cierta si se trata de una burbuja o no. Ciertamente tiene unas buenas bases con un sistema muy lógico, basado en la cooperación y el premio a la minería, que sin trabas en su transacción y facilidad de

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

uso pudiera convertirse en la moneda de uso significativo en el futuro, o al menos, un complemento a las convencionales en el ámbito tecnológico como puede ser en las compras por internet (el uso de esta moneda desbancó a PayPal como medio de pago en volumen de transacciones).³⁵

5.2.2 Análisis en base a otras teorías.

Considerando de nuevo el análisis sobre lo relativo a si se trata de una burbuja se puede analizar desde otro punto de vista diferente del “metodo gráfico”. El método analizado en este punto se deriva de la diferenciación de lo que son factores fundamentales y especulativos en la evolución del precio de un activo. Adoptando este enfoque, los primeros trabajos sobre la explicación de burbujas empiezan a verse, a principio de los ochenta, con economistas como Shiller (1981), Tirole (1982) o Blanchard y Watson (1983), donde tratan de determinar la diferencia entre el valor de mercado y el valor intrínseco o fundamental de los activos a los efectos de la detección de una burbuja. En este contexto cabe situar el test de volatilidad de Shiller (SHILLER, 1981) analizado por diversos economistas contemporáneos como Djeutem o Kasa en una publicación de Enero de 2012. Este test denominado “test del límite de la varianza” compara los precios de los activos que tienen en la realidad y los que deberían tener en base a sus fundamentos para analizar ambos. En teoría, para descartar la presencia de una burbuja, todo activo de inversión debería tener un precio observado muy similar a los valores fundamentales del mismo (el determinado por flujos de caja derivados los resultados de las compañías, tales como dividendos y otros conceptos). Es decir, compara la varianza del precio real de un activo con la que debería tener atendiendo a sus fundamentales. Si la primera es mayor que la segunda se estaría hablando de la posible existencia de una burbuja (DJEUTEM & KASA, 2012).

³⁵ Bitcoin desbanca a PayPal como medio de pago:

<http://noticias.univision.com/tecnologia/noticias/article/2013-11-25/bitcoin-sobrepaso-por-primera-vez-a-paypal-en-volumen-de-transacciones>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Lo anteriormente citado aplicado al caso del Bitcoin revela que existe una burbuja en el tipo de cambio o precio del Bitcoin, como argumentan economistas como X. Sala i Martín. Ahora bien, esta explicación del “Test de Volatilidad de Shiller” tiene ciertas puntualizaciones que hay que hacer. La principal es que los Bitcoins no reparten dividendo ni ninguna otra compensación por tenerlo más allá de su cambio de precio, por lo que resulta muy difícil hallar el precio según los fundamentales que debería tener o actualizar sus flujos de caja ya que no tiene (SALA I MARTIN, 2013).³⁶

Debido a lo anterior, para establecer el valor fundamental se tiene que dejar a un lado la concepción de activo puro de inversión y centrarnos en su valor fundamental como moneda, utilizando como respaldo la “teoría de la paridad del poder adquisitivo” basada en la idea de los economistas de la Universidad de Salamanca en el siglo XVI que nos explicaría dicho valor. De acuerdo con la profesora Pilar González Murias de la Universidad de Santiago de Compostela, en su estudio “La paridad de poder adquisitivo: Concepto y evolución histórica” en 1998, determina el tipo de cambio que debería existir entre dos monedas a través del cálculo de diversos conjuntos de precios de ciertos bienes y servicios tomando siempre un país como referencia y viendo qué cantidad de divisas harían falta para comprar la misma canasta de productos en otro país y comparando así los montantes. Se construye así un tipo de cambio teórico o fundamental que debería existir entre las dos monedas. En nuestro caso sería, por ejemplo, el precio en dólares que valdría la cesta de bienes elegida entre el precio de exactamente la misma cesta usando Bitcoins. Pero aun intentando calcular este índice que determina la paridad de poder adquisitivo existe un problema de difícil solución, como es el relacionado con la aceptación del Bitcoin actualmente por parte de países y comerciantes. Hoy en día no puedes hacer aún una cesta de la compra básica en Bitcoins dado a que su uso está muy encasillado en ciertos productos (productos tecnológicos). Por tanto, al intentar calcular el ratio arriba propuesto se observa que si, por ejemplo, la cesta vale 100€ en un país europeo en Bitcoins o no se podría comprar la misma cesta o los costes derivados de su compra nos elevarían muchísimo el precio,

³⁶ Argumentación sobre la burbuja Bitcoin de Sala i Martín:

<http://salaimartin.com/randomthoughts/item/589-la-burbuja-del-bitcoin.html>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

por lo que el resultado de tipo de cambio a largo plazo de equilibrio tendería a cero. Es decir, con un tipo de cambio que ronda los 650\$ por cada Bitcoin se estaría en una situación en la que existiría una burbuja, debido a que no está respaldado por la teoría de la PPA, siendo la especulación principalmente la causa de toda la variación de precio que se está dando en los últimos meses (GONZÁLEZ, 1998) .

Aún con todo lo anterior puesto de manifiesto y para mostrar la dificultad que esto entraña este tipo de análisis, existen otros economistas de la talla de D. Andolfatto (vicepresidente de la reserva federal de St. Louis) que no le dan demasiada importancia a la paridad del poder adquisitivo como determinante de los fundamentales con el tipo de cambio del Bitcoin (y del dinero FIAT en general) debido a la imposibilidad de su aplicación y sólo acepta el adjetivo de burbuja referido a su elevada prima de liquidez (ANDOLFATTO, 2014).

Desde otro punto de vista, el propio Shiller (T. WORSTALL 2013) argumenta que para mercados desarrollados uno puede ponerse en posición corta “apostando” así a que el precio de un activo bajará al usar una opción sobre el propio activo y así en un futuro cuando baje su valor, sacar ventaja. Shiller, al estudiar la crisis inmobiliaria en EEUU advirtió que la ausencia de posibilidades de posicionarse en corto en el mercado inmobiliario hace 6 años hizo crecer la burbuja, ya que al no poder hacer una inversión suponiendo que bajaría el precio, éste tiende a subir. Es decir, la ausencia de posiciones cortas para cualquier activo o mercado tanto financiero como de otro tipo aumenta las posibilidades de que exista cierta burbuja como se puede estar dando en el Bitcoin, al no poder situarse en una posición corta con respecto a su valor futuro.

El mismo Shiller en su obra “Irrational Exuberance” (SHILLER, 2000) argumenta que, para la creación de burbujas, el comportamiento de rebaño es muy perjudicial a la hora de su creación, haciendo que inversores considerados racionales participen de la compra multitudinaria de activos, aun sabiendo que lo hacen siguiendo a la multitud. Lo anterior se puede ejemplificar con las tiendas de juguetes en navidades. Imaginemos que existen dos tiendas de juguetes en la misma calle, sólo que una enfrente de la otra. En un momento inicial de apertura de puertas, la primera persona que quiera comprar un regalo, si no tiene información de ninguna de las dos tiendas,

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

se decantará por una de ellas aleatoriamente. Sin embargo, el segundo consumidor que vaya a la calle con el mismo objetivo verá que una tienda está vacía y la otra tiene a un consumidor. Si tal consumidor supone que el primero está en esa juguetería porque tiene información sobre precios y calidades, también entrará en esa tienda y así sucesivamente con las siguientes personas que tengan que realizar la compra. El resultado final es que se concluye que una juguetería está llena y la otra vacía sin existir ninguna justificación sobre si es mejor que su rival; es decir, lo que individualmente pueda ser racional deriva en un comportamiento colectivamente irracional, y esto si se da en el mercado de cualquier activo, como en nuestro caso el Bitcoin, puede generar que los precios vinculados a fundamentales se separen de los de mercado produciéndose la temida burbuja (MADRID & HIERRO, 2013).

6 Conclusiones y futuro de las monedas virtuales.

De acuerdo con el informe del BBVA mencionado ya en este trabajo (BBVA, 2013), a pesar de las carencias que tiene el Bitcoin para ser una moneda ampliamente aceptada, ofrece un anonimato y unas características muy atractivas para los partidarios de un sistema económico descentralizado, en donde los usuarios han perdido la confianza en el sistema convencional regulado por gobiernos y bancos centrales. No obstante, es necesario matizar que tal anonimato no es completo ya que, con las herramientas apropiadas, la actividad de los usuarios puede ser observada en bastante detalle y, tras ser rastreada, la IP se podría llegar al usuario real [“With appropriate tools, the activity of known users can be observed in detail” (REID & HARRIGAN, 2010, pág 26)].

Por otro lado, la adquisición de Bitcoins podría ser una forma de protegerse contra la inestabilidad futura de monedas convencionales (caso del peso Argentino en la actualidad, con su incontrolable inflación). Además del Bitcoin, hay otras monedas que están aflorando en la actualidad como el Litecoin, Rogecoin, Quarkcoin... las cuales se pueden encuadrar dentro del grupo de “monedas virtuales” (BBVA, 2012). Según argumenta en el mismo artículo, actualmente ya se está conviviendo con sistemas similares de pagos como puede ser los puntos derivados de compras con tarjetas de crédito, de compañías aéreas, cupones de fidelidad, derivados en los dispositivos móviles... todas estas formas de consumo nombradas, que están operando en nuestro mercado en todos los ámbitos, llevan años con nosotros y la evolución de estas tendencias y su popularidad crecen día a día quitando cada vez más cuota de mercado a las monedas convencionales, como este dinero fiduciario anteriormente había desbancado poco a poco al trueque.³⁷

El incremento comentado de uso de las monedas virtuales en EEUU y su estimación futura se puede observar en el siguiente gráfico.

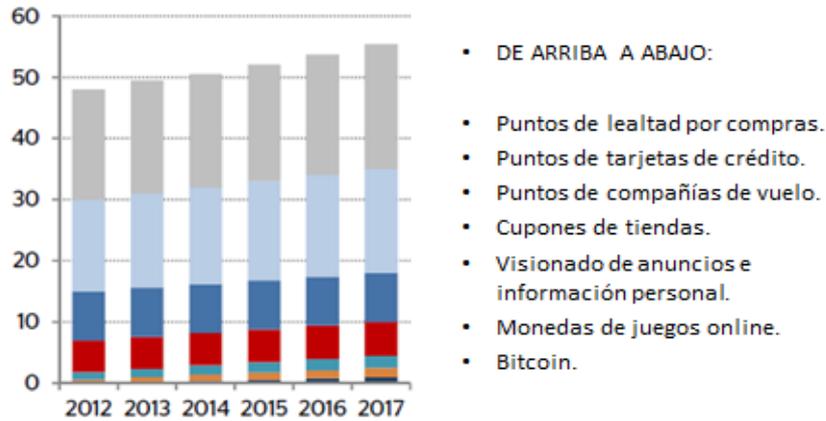
³⁷ Argentina se encuentra de nuevo en un proceso altamente inflacionario:

<http://www.expansion.com/2014/01/27/mercados/1390819204.html>

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Gráfico 9: Estimación y uso actual de las monedas virtuales en EEUU

Crecimiento estimado de las Monedas Virtuales en EEUU en Miles de Millones de \$



Fuente: Elaboración propia con los datos de la Revista “Economic Research” del BBVA de Julio del 2013, con datos a su vez de “Yankee Group”

Debido a su menor coste de transacción y su mayor comodidad, estas billeteras electrónicas, que engloban todos los métodos enumerados anteriormente, pueden desbancar a los métodos tradicionales si se da una aceptación mundial generalizada. “En un futuro la evolución lógica sería el camino hacia estas monedas virtuales”, es lo que el “The Digital Currency is here to stay” (BBVA, 2013) quiere transmitir, y anuncia que hoy más que nunca puede tener un especial peso para los tiempos venideros el paso adelante que ofrece el Bitcoin como sustitutivo o al menos apoyo a las monedas corrientes.

Se puede finalizar estos apartados dedicados al Bitcoin resumiendo la idea general de que existen bases teóricas para que pueda desarrollarse como moneda y que se produzcan la extensión de su uso. Como su oferta está totalmente controlada en todo momento y los agentes saben cuál va a ser su evolución futura, podría dotar de fiabilidad su uso en un sistema económico (si se pide un préstamo, por ejemplo, se sabe realmente lo que cuestan los intereses y cualquier tasa de rendimiento que se

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

pueda sacar de un negocio sin la incertidumbre derivada del aumento de oferta monetaria que hoy en día puede hacer cualquier gobierno).

Por otra parte, además de la estabilidad del comportamiento de su oferta, las condiciones de seguridad y facilidad de uso también podría jugar a su favor. Es muy barato realizar transferencia hacia cualquier parte del mundo en cualquier hora del día y con tener conexión a internet desde el simple teléfono móvil uno puede gestionar su cartera virtual, pagar con ella, etc.

También en el ámbito de la demanda, sin embargo, no contribuye a su desarrollo como moneda convencional en su acepción de medio de pago, unidad de cuenta o depósito de valor, sus problemas de liquidez (en términos de otras monedas), los continuos cambios de valor con respecto a las demás monedas. [“It lacks liquidity because it has not been widely accepted and its high-volatility makes it hard to predict and thus can be a risky instrument to store value” (BBVA, 2013, pág. 2)]

Finalmente, otro tipo de factores que merecen consideración en cuanto a que afectan a su demanda potencial, son los marcos legales que regulen su uso en los diferentes países (su aceptación o no en el pago de impuestos, la inexistencia de respaldo legal o su prohibición como medio de pago).

En definitiva, aunque tiene bases teóricas fundamentadas para su desarrollo como moneda que deberían impulsar un creciente en el sistema económico, en la práctica, sin embargo, se enfrenta a desafíos difíciles de superar, aunque, por otro lado, comprensibles dado que se está en una fase inicial su desarrollo (sólo lleva en funcionamiento 4 años y medio y mucho menos en manos de un público más general).

Desde el lado de su demanda como activo de inversión, las ideas que se pueden obtener es que es un activo con valor excesivamente volátil del cual es muy difícil realizar una estimación de su valor o rendimiento futuro (no produce flujos como otros activos como los bonos o las acciones...), por lo que sólo es indicado para aquellos fondos que se destinen a invertir en activos sin ninguna aversión al riesgo.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

De todas maneras sólo el paso del tiempo nos indicará el grado de participación y fortaleza del Bitcoin en el mundo de las monedas convencionales y en qué medida abre el camino a nuevas formas de pago e inversión [“Just like the music industry could not fight the disruption caused by the internet and digital music, governments and financial institutions are beginning to recognize the emergence of digital currencies. It’s only a matter of time before new models of digital currency become main-stream.” (BBVA, 2013, pág 3)]

7 Análisis estadístico del Bitcoin.

Como complemento a la parte teórica anteriormente expuesta, el objetivo de este apartado es realizar un ejercicio estadístico con los datos disponibles, que nos ayude a explicar los determinantes de las características y de la evolución del valor del Bitcoin. No se trata, pues, de un ejercicio con el que se pretenda buscar respuestas de un nivel elevado de rigor estadístico, sino poner en práctica los conocimientos estadísticos adquiridos en el Máster. Por otra parte, es necesario señalar limitaciones derivadas de que las series que sirven de soporte a tal análisis tienen poco alcance temporal (no engloban tan siquiera un ciclo económico completo al crearse en 2009).

Otro problema que surge al realizar el estudio, debido a que principalmente en estos últimos meses su valor se mueve por factores especulativos, es la dificultad de encontrar variables que sean relevantes a la hora de explicar el comportamiento del Bitcoin y esto se refleja en indicadores como el R^2 y similares. A pesar de ello, de los resultados del análisis se pueden extraer algunas ideas útiles al respecto.

7.1 Obtención de los datos y su importancia.

Para este análisis se tomarán como principales variables para explicar el comportamiento del valor o tipo de cambio del Bitcoin las siguientes (3 tipos de cambio, 2 precios de commodities, el número de transacciones efectuadas con Bitcoins y el valor de 3 de las bolsas más importantes del mundo):

- Tipo de cambio del Bitcoin con respecto al dólar americano (bit_dolar). Parece evidente que para explicar el comportamiento de esta moneda se tiene que asociar al valor de otra. En este caso se usa este tipo de cambio para ver las variaciones que tuvo el valor del Bitcoin con respecto al dólar. Los datos de la muestra fueron obtenidos de la web “Bitcoin Charts” y corresponden al valor del Bitcoin en el mercado de MtGox a las 12:00 am de cada día del año.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Es necesario mencionar que las desviaciones del precio del Bitcoin por el cierre de MtGox se produjeron posteriormente a coger la muestra, por lo que son datos perfectamente fiables hasta Febrero de 2014 que es la fecha límite de obtención de datos.

- Tipo de cambio Euro/Dólar Americano (euro_dolar). Como complemento del anterior y para conocer la conducta del Euro se comparará también con su valor en Dólares. Así se puede ver claramente las diferentes tendencias que tienen tanto el Bitcoin y el Euro medidos por el mismo rasero. Estos datos conseguidos de la web “Investing” nos dicen cuántos dólares harán falta para comprar un euro.
- Tipo de cambio Dólar/Yen Japonés (dolar_yen). Igual que para el caso anterior pero para usar la comparativa con la moneda japonesa. En este caso nos indica cuántos yenes harán falta para obtener un dólar. Para su recopilación se usó la misma web que en el caso anterior, es decir, “Investing.com”.
- Precio de una onza (troy) de Oro en dólares (oro_dolar). Para poder comparar el Bitcoin en su vertiente de inversión y de almacén de valor lo mejor es compararlo con ciertas materias primas como el oro (o el petróleo). Para ello y con datos obtenidos de la misma página web que los anteriores tipos de cambio se puede ver el valor de esta commodity en dólares.
- Precio de un Barril de Petróleo (Brent) en dólares (petro_dolar). Similar al anterior caso del oro, otra materia prima muy importante en el mundo actual es el petróleo, en este caso se usará el valor de un barril de petróleo Brent (unos 159 litros). El petróleo Brent es el referente en los mercados europeos aunque su valor es muy similar al WTI o al de la OPEP. Las diferencias de precio entre los diversos petróleos puede ser de un dólar aproximadamente. Los datos muestrales obtenidos de la web “Investing.com”.
- Valor en puntos del Dow Jones -Dow 30-, indicador de la bolsa estadounidense en donde se encuadran las 30 empresas más importantes del país y es una

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

buena estimación del estado de la economía de EEUU. Valores descargados de “Investing.com”.

- Valor en puntos del EFTS 100 , indicador de la bolsa londinense. Similar al indicador anterior pero aún a las 100 compañías más grandes del mercado de Londres, son compañías multinacionales la cuales tienen sus sedes en Europa.
- Valor en puntos del Nikkei 225, indicador de la bolsa japonesa. Este indicador tiene en cuenta las 225 empresas más grandes de Japón y sirve como indicador del comportamiento económico tanto de Japón como de otros países del este de Asia.
- Transacciones diarias ejecutadas usando Bitcoins. Con esto se puede observar ver su demanda por motivos transaccionales (el movimiento que tuvo en la compra y venta usando transacciones de Bitcoins). Valores obtenidos de la página web “Blockchain”.

Han sido seleccionadas dichas variables por su valor como indicadores mundiales, los valores de cierre de las *bolsas de EEUU, Londres y Tokio*, nos dan una visión económica de 3 de los mercados más importantes del mundo, es decir, el estadounidense, el europeo y el asiático, englobando así casi todo el mundo con poder económico alto y donde se usa principalmente el Bitcoin. Con materias primas como el *Oro o el Petróleo* uno se puede hacer una idea de la evolución de precios de un referente de la criptomoneda como es el oro, y del petróleo el cual tiene un impacto importante en la vida diaria de las personas. El caso de la variable de transacciones, se ha elegido debido a que puede ser un indicador ajustado del uso real del Bitcoin como medio de pago.

Para que los indicadores se complementen entre sí y poder compararlos se incluye el tipo de cambio del dólar con el yen y el euro, las tres monedas más importantes del mundo.

El tamaño muestral es de 1127 observaciones diarias, desde el comienzo del año 2011 hasta Febrero del 2014 (01/01/2011 – 31/01/2014). Para ello los datos del tipo de cambio del Bitcoin con el Dólar son diarios ya que su cotización es día a día, en el caso

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

de las demás variables, las cuales algunas no cotizan el fin de semana, otras cotizan seis días a la semana... hubo que hacer algún cambio para su ajuste óptimo, como puede ser el de conservar el dato de un día para el siguiente, siendo siempre lo menos significativo posible para que no interfiriese en el estudio hecho con el programa Eviews facilitado por la Universidad de A Coruña.

7.2 Fundamentos del MCO y transformaciones de las variables.

El modelo escogido para hacer este análisis econométrico es el clásico MCO, dado que como argumentan Hanke y Wichern (2006) en su libro “Pronósticos en los negocios” es uno de los mejores modelos para estudiar los estimadores de relaciones lineales entre variables. La variable dependiente o regresando (Y_t) es en nuestro caso la que se explicará, es decir, el comportamiento del tipo de cambio Bitcoin/Dólar y las independientes o explicativas (X_{1t}, X_{2t}, \dots) serán todas las demás con las transformaciones que tendrán que hacerse (HANKE & WICHERN, 2006).

Este método nos proporcionará estimadores lineales, insesgados, óptimos y consistentes, encontrando la regresión lineal que explique mejor la relación entre la variable explicada y las explicativas. Esto quiere decir que estimando por el modelo MCO se obtiene lo siguiente (STOCK, 2012):

- Los estimadores al ser lineales serán una función lineal de las observaciones muestrales del regresando (valor en dólares del Bitcoin).
- Por término medio como son insesgados, lo que estiman coincidirán con el valor medio de lo que se quiere estimar, es decir, la esperanza del estimador será igual al valor estimado.
- Siendo óptimos uno se asegura de que los estimadores obtenidos sean los de menor varianza posible (de todos los lineales e insesgados).

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

- Con la consistencia, se obtiene que a medida que la muestra es más grande se reduce la diferencia existente entre los parámetros y los valores que se obtienen de los estimadores.

Pero para que se dé todo lo anterior y poder operar con el modelo de MCO (y que se dé la regresión lineal) existen unos fundamentos que se tienen demostrar en la serie y estimación, los principales son (STOCK, 2012):

- Las variables han de ser estacionarias para evitar tendencias en la muestra y la media ha de ser constante en la muestra para que los estimadores se puedan hallar con el MCO.
- La varianza de la perturbación del modelo debe ser constante, es decir, debe existir homocedasticidad en el modelo. Si esto no se diera los estimadores respectivos resultarían poco representativos y lo óptimo sería usar otro modelo alternativo de estimación.
- Los errores del modelo han de estar incorrelacionados, lo que quiere decir que sean independientes entre sí. En el caso de que existiera autocorrelación en los errores los estimadores mínimo cuadráticos ordinarios dejarían de ser eficientes.

A continuación se analizarán los pilares anteriormente comentados para nuestro modelo específico y ver si se puede operar con MCO, todo esto estudiado en la asignatura de Econometría de este mismo máster, impartida por la profesora Emma M. Iglesias en la cual se toma como guión el libro de Walter Enders "Applied Econometric Time Series". En este estudio se ha seguido también el manual "Econometría básica: Aplicaciones con Eviews, STATA, SAS y SPSS" de C. Pérez López para el uso del programa Eviews.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

7.2.1 Estacionariedad.

Las variables financieras suelen ser volátiles en el tiempo, teniendo larga memoria en su volatilidad, colas gruesas en sus distribuciones incondicionales entre otras características, pero la más importante es que no suelen tener una media invariante en el tiempo, es decir que tienen una clara tendencia en el tiempo la mayoría de ellas (como se puede observar en el siguiente gráfico) y por ello, son variables NO estacionarias con lo que para su análisis por el método MCO deben ser transformadas usando las primeras diferencias.³⁸

Gráfico 10: Ejemplo de media variante en el tiempo (no estacionariedad) de la bolsa estadounidense.



Fuente: Programa Eviews en ordenador propio.

Un test que nos apoya en esta “no estacionariedad” es por ejemplo el test de Dickey-Fuller donde contrasta la hipótesis nula de que la serie de datos tiene una raíz unitaria, es decir, que no es estacionaria. En el cuadro siguiente se ve este test para la variable

³⁸ Se podrían usar, en el caso de no querer transformar las variables, otros modelos de series temporales estacionarios como pueden ser el AR o el ARMA, pero en este estudio se opta por el MCO aplicando la transformación.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

del tipo de cambio del Bitcoin con respecto al dólar, se observa cómo la probabilidad del estadístico es muy superior a 0.05 (0.9998) por lo tanto no se puede rechazar la hipótesis de que no sea estacionaria la serie. Dicho test al hacerlo con todas las variables incluidas en el modelo nos da la existencia de no estacionariedad salvo en el precio del barril del petróleo Brent en dólares, por lo que las variables no estacionarias se tendrán que transformar como se puede ver más adelante.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 1: Test Augmented Dickey-Fuller para contrastes de no estacionariedad en la variable BIT_DOLAR.

Null Hypothesis: BIT_DOLAR has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 21 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.779743	0.9998 (Mayor a 0.05)
Test critical values:		
1% level	-3.436051	
5% level	-2.863946	
10% level	-2.568102	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(BIT_DOLAR)
 Method: Least Squares
 Date: 02/10/14 Time: 20:48
 Sample (adjusted): 1/23/2011 1/31/2014
 Included observations: 1105 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BIT_DOLAR(-1)	0.005796	0.003257	1.779743	0.0754
D(BIT_DOLAR(-1))	-0.030000	0.030503	-0.983496	0.3256
D(BIT_DOLAR(-2))	-0.109827	0.030508	-3.599970	0.0003
D(BIT_DOLAR(-3))	-0.154029	0.029971	-5.139185	0.0000
D(BIT_DOLAR(-4))	0.066295	0.029400	2.254944	0.0243
D(BIT_DOLAR(-5))	0.133233	0.029424	4.528034	0.0000
D(BIT_DOLAR(-6))	0.076406	0.029667	2.575471	0.0101
D(BIT_DOLAR(-7))	0.039055	0.029766	1.312087	0.1898
D(BIT_DOLAR(-8))	-0.070368	0.029711	-2.368404	0.0180
D(BIT_DOLAR(-9))	0.037920	0.029747	1.274750	0.2027
D(BIT_DOLAR(-10))	-0.013739	0.029743	-0.461941	0.6442
D(BIT_DOLAR(-11))	0.141496	0.029503	4.795963	0.0000
D(BIT_DOLAR(-12))	0.049723	0.029830	1.666846	0.0958
D(BIT_DOLAR(-13))	0.068779	0.029861	2.303321	0.0214
D(BIT_DOLAR(-14))	0.077959	0.029830	2.613429	0.0091
D(BIT_DOLAR(-15))	-0.033966	0.029962	-1.133627	0.2572
D(BIT_DOLAR(-16))	-0.050880	0.029913	-1.700956	0.0892
D(BIT_DOLAR(-17))	0.078201	0.029760	2.627746	0.0087
D(BIT_DOLAR(-18))	-0.250940	0.029830	-8.412247	0.0000
D(BIT_DOLAR(-19))	-0.211089	0.030558	-6.907840	0.0000
D(BIT_DOLAR(-20))	-0.013478	0.031070	-0.433803	0.6645
D(BIT_DOLAR(-21))	-0.122613	0.031056	-3.948105	0.0001
C	0.558487	0.667281	0.836959	0.4028
R-squared	0.225046	Mean dependent var		0.852208
Adjusted R-squared	0.209289	S.D. dependent var		22.88246
S.E. of regression	20.34752	Akaike info criterion		8.884390
Sum squared resid	447971.5	Schwarz criterion		8.988621
Log likelihood	-4885.626	Hannan-Quinn criter.		8.923813
F-statistic	14.28235	Durbin-Watson stat		1.995254
Prob(F-statistic)	0.000000			

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

En el caso del barril de petróleo el extracto del test que corresponde a los resultados es el siguiente:

Cuadro 2: Test Augmented Dickey-Fuller para contrastes de no estacionariedad en la variable PETRO_DOLAR.

Null Hypothesis: PETRO_DOLAR has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.899724	0.0021
Test critical values:		
1% level	-3.435942	
5% level	-2.863897	
10% level	-2.568076	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PETRO_DOLAR)
 Method: Least Squares
 Date: 02/14/14 Time: 18:09
 Sample (adjusted): 1/02/2011 1/31/2014
 Included observations: 1126 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PETRO_DOLAR(-1)	-0.024114	0.006183	-3.899724	0.0001
C	2.671357	0.683423	3.908791	0.0001
R-squared	0.013349	Mean dependent var		0.010977
Adjusted R-squared	0.012472	S.D. dependent var		1.381483
S.E. of regression	1.372841	Akaike info criterion		3.473417
Sum squared resid	2118.396	Schwarz criterion		3.482345
Log likelihood	-1953.534	Hannan-Quinn criter.		3.476791
F-statistic	15.20784	Durbin-Watson stat		2.027414
Prob(F-statistic)	0.000102			

Para poder actuar con las variables se usa la llamada primera diferencia (salvo el comentado precio del petróleo). La primera diferencia de cualquier variable por definición es, la variable en el tiempo “t” menos la misma variable en “t-1”, es decir, el cambio de valor de la variable en el transcurso de un periodo (un día en nuestro caso estudiado). En su nomenclatura, para fines prácticos en el trabajo, se antepone una “D” a su nombre original para referirse a las primeras diferencias. Con ello se elimina la no estacionariedad del modelo. Y se puede comprobar en el siguiente cuadro cómo se corrige dicho problema con estas diferencias.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 3: Test ADF para la primera diferencia de la variable BIT_DOLAR (tipo cambio Bit/USD)

Null Hypothesis: D_BIT_DOLAR has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 20 (Automatic - based on SIC, maxlag=21)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.387058	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.436051	
5% level	-2.863946	
10% level	-2.568102	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(D_BIT_DOLAR)
 Method: Least Squares
 Date: 02/17/14 Time: 18:23
 Sample (adjusted): 1/23/2011 1/31/2014
 Included observations: 1105 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D_BIT_DOLAR(-1)	-1.153732	0.122907	-9.387058	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-1))	0.131726	0.118862	1.108226	0.2680
D(D_BIT_DOLAR(-2))	0.029694	0.114690	0.258904	0.7958
D(D_BIT_DOLAR(-3))	-0.117813	0.111836	-1.053442	0.2924
D(D_BIT_DOLAR(-4))	-0.045961	0.110457	-0.416094	0.6774
D(D_BIT_DOLAR(-5))	0.092850	0.108521	0.855599	0.3924
D(D_BIT_DOLAR(-6))	0.173794	0.106820	1.626977	0.1040
D(D_BIT_DOLAR(-7))	0.217171	0.105399	2.060463	0.0396
D(D_BIT_DOLAR(-8))	0.151554	0.103560	1.463438	0.1436
D(D_BIT_DOLAR(-9))	0.195218	0.101066	1.931592	0.0537
D(D_BIT_DOLAR(-10))	0.187426	0.098155	1.909496	0.0565
D(D_BIT_DOLAR(-11))	0.336228	0.093851	3.582589	0.0004
D(D_BIT_DOLAR(-12))	0.392270	0.089869	4.364901	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-13))	0.467304	0.085412	5.471177	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-14))	0.550814	0.081836	6.730724	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-15))	0.522782	0.078123	6.691758	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-16))	0.478558	0.072963	6.558890	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-17))	0.564966	0.064802	8.718282	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-18))	0.322615	0.054721	5.895693	0.0000
D(D_BIT_DOLAR(-19))	0.120356	0.043844	2.745130	0.0061
D(D_BIT_DOLAR(-20))	0.114922	0.030785	3.733080	0.0002
C	0.992740	0.621692	1.596835	0.1106
R-squared	0.595401	Mean dependent var		0.009123
Adjusted R-squared	0.587555	S.D. dependent var		31.71486
S.E. of regression	20.36787	Akaike info criterion		8.885503
Sum squared resid	449282.9	Schwarz criterion		8.985202
Log likelihood	-4887.241	Hannan-Quinn criter.		8.923212
F-statistic	75.89150	Durbin-Watson stat		1.994103
Prob(F-statistic)	0.000000			

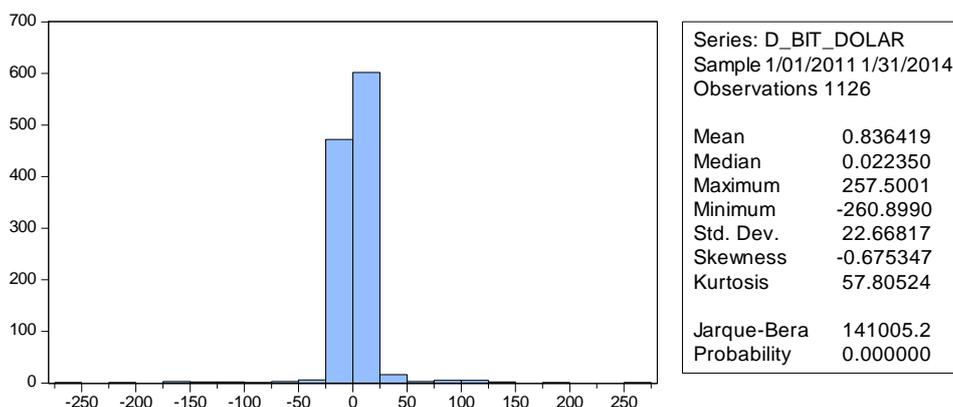
Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Como se puede ver, la probabilidad asociada al estadístico “Augmented Dickey-Fuller” para la primera diferencia del Bitcoin con respecto al dólar nos cambia totalmente el panorama, ya que con el se consigue eliminar así la no estacionariedad. Igual que para esta variable si se aplican las primeras diferencias a las demás estacionarias el test nos dará como resultado su estacionariedad.

Una vez definida la variable D_BIT_DOLAR, se puede estudiar el histograma de la primera diferencia del Bitcoin en relación con su valor en dólares, se obtiene el gráfico siguiente en el se analiza la representación de la distribución de los valores que tuvo el cambio diario del Bitcoin (primeras diferencias) desde el año 2011. En él se ve cómo los cambios suelen ser cercanos al 0, tanto en positivo como en negativo que es lo normal, pero se puede ver cómo existen algunos días, aunque pocos, en los que el cambio de su valor de un día a otro es de más de 100\$ y ya nos empieza a dar un pequeño indicativo de alta volatilidad contraria a inversores poco agresivos.

En relación con esto y fijándose en la tabla numérica se ve cómo tanto el máximo como el mínimo de esta diferencia, es decir, el cambio máximo y mínimo diario para el tipo de cambio Bitcoin/Dólar en estos inicios de 2014 es de casi 260\$ en ambas situaciones de bajada o subida de precio siendo su valor cercano a los 600\$, lo que nos da unos cambios muy acusados en relación con su tipo de cambio, y más aun teniendo en cuenta que la mediana (el valor que separa la muestra en dos conjuntos de la misma densidad de frecuencias) es de sólo 0.02235, con lo que se puede afirmar que los cambios intradía son muy grandes y demasiado amplios para verlo como una inversión típica.

Gráfico 11: Histograma de la variable D_BIT_DOLAR.



Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Con la desviación típica de la serie de las primeras diferencias vista anteriormente (22.66817) sólo se puede confirmar lo escrito en el último párrafo anterior, que tiene una varianza (513.846) excesivamente alta para el resto de valores como son la mediada, media, etc.

Por otro lado, aunque un poco alejado del punto a tratar en este apartado, estudiando la Skewness y la Kurtosis (simetría y curtosis) se ve que en la serie existe cierta asimetría negativa y que alrededor de la media se concentran la inmensa mayoría de sus valores, cosa por otro lado lógica dado que en sus inicios el Bitcoin fluctuaba en valores cercanos al 0, es decir, tiene un apuntamiento muy superior a una distribución normal que se considera el estándar como 3 y en nuestro caso es de 57.8 dándose con ello cierta exponencialidad (corregida también con la aplicación de los logaritmos) y viendo que no se podría aplicar el modelo con normalidad ya que no se comporta como una normal (Probabilidad asociada al estadístico Jarque-Bera, visto en el anterior cuadro es 0 así que no cumple con dicha normalidad).

Tras solucionar el problema relacionado con la no estacionariedad, con lo visto anteriormente y el histograma se puede afirmar que esta serie temporal tiene indicios de una volatilidad que no es constante en el tiempo, ya que en ciertos momentos, como los más apartados a los instantes iniciales, la varianza es alta con respecto a otros momentos, es decir, que puede no ser constante en toda la serie dándose con ello la heterocedasticidad. Para evitar esta heterocedasticidad y la tendencia se tendrá que volver a transformar las variables hallando el logaritmo de las primeras diferencias de todas las variables anteriormente transformadas y en el caso del precio del barril de petróleo el logaritmo de la serie original. Un ejemplo que ejemplifica la existencia o no de dicha heterocedasticidad comentada con anterioridad es el test “Breusch-Pagan-Godfrey” que se efectuará en el punto siguiente.³⁹

³⁹ Al hallar el logaritmo natural de las variables se está estudiando la tasa de crecimiento exponencial.

7.2.2 Homocedasticidad.

La existencia de heterocedasticidad como se vio anteriormente no nos permitiría el estudio MCO y los estimadores respectivos resultarían poco representativos siendo lo óptimo sería usar otro modelo de estimación diferente al usado. A continuación se analizará cómo con las variables primigenias no se podría operar con ellas y cómo se corrige al transformar las variables con los logaritmos de las mismas para que esto ya no fuese un problema. Para detectar dicha heterocedasticidad se pueden usar multitud de estadísticos como el “Test de heterocedasticidad de Breusch-Pagan-Godfrey” en Eviews:

La hipótesis nula (H_0) para el “Breusch-Pagan-Godfrey Heterokedasticity Test” es la que afirma que hay homocedasticidad en el modelo original. Se observa para estos procesos que si la probabilidad del estadístico es mayor que 0.05 se aceptará dicha hipótesis y de lo contrario no habrá evidencia contraria a la hipótesis alternativa (H_1) la cual afirma que haya heterocedasticidad en la serie.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 4: Test de heterocedasticidad para el modelo original.

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	114.8868	Prob. F(8,1118)	0.0000
Obs*R-squared	508.4789	Prob. Chi-Square(8)	0.0000
Scaled explained SS	1588.748	Prob. Chi-Square(8)	0.0000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/25/14 Time: 17:09

Sample: 1/01/2011 1/31/2014

Included observations: 1127

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	231111.0	60173.15	3.840766	0.0001
DOLAR_YEN	-4728.797	619.1296	-7.637814	0.0000
DOWJONES	19.59251	2.947833	6.646412	0.0000
EFTS	-67.58258	6.769788	-9.982968	0.0000
EURO_DOLAR	132137.2	28361.31	4.659064	0.0000
NIKKEI	21.61502	2.666435	8.106337	0.0000
ORO_DOLAR	-73.30922	12.38319	-5.920057	0.0000
PETRO_DOLAR	224.0036	219.6944	1.019615	0.3081
TRANSACCIONES	0.504761	0.109971	4.589951	0.0000

R-squared	0.451179	Mean dependent var	17896.74
Adjusted R-squared	0.447252	S.D. dependent var	45118.52
S.E. of regression	33544.28	Akaike info criterion	23.68707
Sum squared resid	1.26E+12	Schwarz criterion	23.72722
Log likelihood	-13338.67	Hannan-Quinn criter.	23.70224
F-statistic	114.8868	Durbin-Watson stat	0.244132
Prob(F-statistic)	0.000000		

En la parte superior del test se puede analizar que la probabilidad asociada al estadístico es de menos de 0.05 (0.0000) por lo que se rechaza que exista homocedasticidad en las variables escogidas, teniendo que aplicar los logaritmos naturales para poder operar con las variables ya que como se estudia a continuación con esos logaritmos sí se evita la heterocedasticidad:

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 5: Test de heterocedasticidad para el modelo transformado con los logaritmos.

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.553622	Prob. F(7,1118)	0.7216
Obs*R-squared	3.997004	Prob. Chi-Square(7)	0.7101
Scaled explained SS	21.84752	Prob. Chi-Square(7)	0.0023

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/25/14 Time: 17:22

Sample: 1/02/2011 1/31/2014

Included observations: 1126

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-284271.8	30166.30	-9.423489	0.0000
LOG_DOLAR_YEN	11422.56	748618.1	0.015258	0.9878
LOG_DOWJONES	-565957.6	563845.7	-1.003746	0.3157
LOG_EFTS	-189128.5	454326.7	-0.416283	0.6773
LOG_EURO_DOLAR	477743.3	866235.8	0.551517	0.5814
LOG_NIKKEI	-471368.6	349927.6	-1.347046	0.1782
LOG_ORO_DOLAR	115262.4	378689.7	0.304372	0.7609
LOG_PETRO_DOLAR	52074.14	324789.0	0.160332	0.8726
LOG_TRANSACCIONES	33437.85	3081.432	10.85140	0.0610

R-squared	0.003710	Mean dependent var	30589.36
Adjusted R-squared	0.000134	S.D. dependent var	101523.3
S.E. of regression	0.024587	Akaike info criterion	19.14569
Sum squared resid	0.310910	Schwarz criterion	19.34589
Log likelihood	-11425.40	Hannan-Quinn criter.	19.10477
F-statistic	0.553622	Durbin-Watson stat	0.099214
Prob(F-statistic)	0.721641		

Análogamente a las conclusiones de antes, se podrá afirmar con este test que tomando los logaritmos o tasas de crecimiento de las variables se elimina la heterocedasticidad ya que no hay evidencia contraria a la hipótesis nula de homocedasticidad por lo que desde este punto ya se podría usar el modelo MCO.

7.2.3 Incorrelación serial de los errores del modelo.

El tercer punto importante es la correlación entre los diferentes errores, esto se comprobará mediante el visionado de la autocorrelación y la correlación parcial de los mismos, que se efectúa en el Eviews con el modelo que se utilizará finalmente para ver si cumple con dicha condición, es decir, introduciendo también las primeras diferencias al anterior que eliminaban la estacionariedad dado que en el caso de que existiera autocorrelación en los errores los estimadores mínimo cuadráticos ordinarios dejarían de ser eficientes como ya se advirtió antes.

Para esta condición la correlación de los errores tiene que tender o alcanzar valores próximos a cero tanto en autocorrelación como en autocorrelación parcial a partir de los primeros estadísticos. Para ello se observará el correlograma de los residuos siguiente:

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 6: Test de Autocorrelación de los errores del modelo.

Date: 04/25/14 Time: 18:02
 Sample: 1/03/2011 1/31/2014
 Included observations: 1125

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
* .	* .	1	-0.112	-0.112	1.2430	0.265
* .	* .	2	-0.150	-0.165	3.4914	0.175
. .	. .	3	0.045	0.007	3.6933	0.297
. .	. .	4	0.037	0.020	3.8330	0.429
. *	. *	5	0.167	0.190	6.7243	0.242
* .	. .	6	-0.111	-0.061	8.0071	0.238
. .	. .	7	0.016	0.051	8.0350	0.330
. .	. .	8	0.045	0.010	8.2491	0.410
* .	* .	9	-0.112	-0.109	9.5990	0.384
. .	* .	10	-0.028	-0.080	9.6824	0.469
. .	* .	11	-0.057	-0.087	10.048	0.526
. *	. .	12	0.076	0.039	10.697	0.555
* .	* .	13	-0.149	-0.161	13.223	0.431
. .	. .	14	-0.059	-0.026	13.616	0.479
. .	. .	15	0.058	0.001	14.010	0.525
. .	. .	16	-0.031	-0.006	14.126	0.589
. .	* .	17	-0.055	-0.066	14.488	0.632
. .	. .	18	0.025	0.068	14.564	0.692
. *	. *	19	0.132	0.126	16.704	0.610
. .	. .	20	-0.057	-0.044	17.109	0.646
. .	. .	21	-0.049	0.004	17.409	0.686
* .	* .	22	-0.090	-0.165	18.441	0.680
. *	. *	23	0.152	0.087	21.428	0.555
. .	* .	24	-0.034	-0.130	21.576	0.605
* .	. .	25	-0.077	0.006	22.355	0.615
. *	. .	26	0.111	0.054	24.001	0.576
. *	. *	27	0.082	0.140	24.914	0.579
* .	. .	28	-0.078	-0.056	25.759	0.586
. .	. *	29	0.030	0.110	25.889	0.631
. .	. .	30	0.025	0.006	25.975	0.676
. .	* .	31	-0.002	-0.078	25.976	0.722
. .	. *	32	0.041	0.094	26.219	0.754
. .	. .	33	0.004	-0.015	26.221	0.793
. .	. .	34	-0.021	-0.019	26.288	0.825
. .	. .	35	0.030	-0.040	26.424	0.851
* .	* .	36	-0.142	-0.091	29.606	0.765

A su vez fijándonos en las probabilidades asociadas a cada estadístico de todos los retrasos se observa que en todos, la misma es mayor a 0.05, por lo que se rechazará que sean relevantes por partida doble.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Además, a mayores de las probabilidades, en la parte superior del cuadro y en el gráfico se puede analizar la autocorrelación tanto normal como parcial y ésta se acerca a cero rápidamente, cumpliendo así el tercer pilar para la aplicación del modelo MCO.

7.3 Variables para el estudio.

Es decir, visto todo lo anterior, las variables del modelo tras las transformaciones pertinentes nos quedarían como prosigue:

- Variable dependiente, explicada o regresando: El logaritmo de la primera diferencia del tipo de cambio entre el Bitcoin y Dólar americano (D_LOG_BIT_DOLAR).
- Variables independientes, explicativas o regresores:
 - a- El logaritmo de las primeras diferencias de:
 - El tipo de cambio del Dólar con respecto al Yen (D_LOG_DOLAR_YEN).
 - El índice diario del Dowjones 30 (D_LOG_DOWJONES).
 - El índice diario del EFTS 100 (D_LOG_EFTS).
 - El tipo de cambio del Euro con respecto al Dólar (D_LOG_EURO_DOLAR).
 - El índice diario del Nikkei 225 japonés (D_LOG_NIKKEI).
 - El precio de una onza de Oro (troy) en dólares (D_LOG_ORO_DOLAR).
 - El número de transacciones realizadas cada día con Bitcoins (D_LOG_TRANSACCIONES)

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

- b- El logaritmo del precio del barril de petróleo Brent en dólares (LOG_PETRO_DOLAR).

7.4 Análisis.

Tal y como se había comentado anteriormente el método usar para estimar los parámetros que expliquen los valores del Bitcoin con respecto al dólar es la Estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (EMCO), por lo que la salida del evIEWS con dicha estimación y siguiendo el manual antes citado de C. Pérez López, es la siguiente:

Cuadro 7: Modelo estimado con todas las variables.

Dependent Variable: D_LOG_BIT_DOLAR
Method: Least Squares
Date: 04/25/14 Time: 18:20
Sample (adjusted): 1/03/2011 1/31/2014
Included observations: 1125 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D_LOG_DOLAR_YEN	0.129527	0.399267	0.324413	0.7457
D_LOG_DOWJONES	-0.750571	0.305964	-2.453133	0.0143
D_LOG_EFTS	-0.162348	0.246660	-0.658185	0.5106
D_LOG_EURO_DOLAR	1.010590	0.484375	2.086380	0.0372
D_LOG_NIKKEI	-0.157639	0.179499	-0.878214	0.3800
D_LOG_ORO_DOLAR	-0.103598	0.204322	-0.507032	0.6122
LOG_PETRO_DOLAR	0.119410	0.243195	0.491004	0.6235
D_LOG_TRANSACCIONES	0.038185	0.016994	2.246933	0.0248
C	-0.000172	0.002884	-0.059529	0.9525
R-squared	0.012423	Mean dependent var		1.73E-06
Adjusted R-squared	0.005343	S.D. dependent var		0.096966
S.E. of regression	0.096706	Akaike info criterion		-1.826311
Sum squared resid	10.43693	Schwarz criterion		-1.786106
Log likelihood	1036.300	Hannan-Quinn criter.		-1.811118
F-statistic	1.754781	Durbin-Watson stat		2.879997
Prob(F-statistic)	0.082075			

En la tabla anterior entre todos los datos, se puede ver la columna Prob, esa probabilidad es la asociada al contraste de significación individual de cada variable, es decir, si la variable a la que acompaña sirve para explicar el comportamiento de la variable explicada. Para ello se contrasta la hipótesis nula que indica que la variable

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

explicativa no se muestra individualmente relevante a la hora de explicar el regresor. Al igual que en anteriores contrastes si la probabilidad asociada al estadístico es menor que 0.05 se podrá rechazar la hipótesis nula y decir que no existe evidencia contraria a la relevancia individual de la variable. Si uno se fija en los valores se puede analizar como sólo las variables D_LOG_DOWJONES, la variable D_LOG_EURO_DOLAR y la variable D_LOG_TRANSACCIONES se muestran individualmente relevantes para explicar el valor del tipo de cambio entre el Bitcoin y el Dólar.

Aún dicho lo anterior no se eliminaría ninguna variable del modelo ya que, como es posible ver en la matriz de las correlaciones entre las variables, no existe una correlación muy alta entre ninguna variable; es decir, al no existir una alta correlación si se elimina una variable del modelo se pierde toda la capacidad explicativa de dicha variable por lo que en este trabajo se ha decidido no eliminar ningún regresando por este motivo. En caso de que fuese al contrario se podría eliminar sin problemas dado que la variable explicativa eliminada se comportaría de forma parecida a los movimientos de otra variable, consiguiendo así mejores resultados de estimación y sin perder capacidad estimativa.

Cuadro 8: Correlaciones entre variables.

Correlation Matrix	D_LOG BIT_DOLAR	D_LOG DOLAR_YEN	D_LOG DOWJONES	D_LOG EFTS	D_LOG EURO_DOLA	D_LOG NIKKEI	D_LOG ORO_DOLAR	LOG PETRO_DOLA	D_LOG TRANSACCIO
D_LOG BIT_DOLAR	1	-0.008281	-0.039815	-0.022251	0.036715	-0.039207	-0.003987	0.005825	0.066713
D_LOG DOLAR_YEN	-0.008281	1	0.152944	-0.100962	-0.123758	0.088825	-0.1043	0.103318	0.023442
D_LOG DOWJONES	-0.039815	0.152944	1	-0.204221	0.501094	-0.087255	0.083119	0.24602	0.000778
D_LOG EFTS	-0.022251	-0.100962	-0.204221	1	-0.159181	0.265401	-0.111883	-0.006886	-0.008176
D_LOG EURO_DOLAR	0.036715	-0.123758	0.501094	-0.159181	1	-0.171213	0.219678	0.20466	-0.022273
D_LOG NIKKEI	-0.039207	0.088825	-0.087255	0.265401	-0.171213	1	0.02791	0.058984	-0.030005
D_LOG ORO_DOLAR	-0.003987	-0.1043	0.083119	-0.111883	0.219678	0.02791	1	0.204625	-0.016513
LOG PETRO_DOLAR	0.005825	0.103318	0.24602	-0.006886	0.20466	0.058984	0.204625	1	0.00329
D_LOG TRANSACCION	0.066713	0.023442	0.000778	-0.008176	-0.022273	-0.030005	-0.016513	0.00329	1

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Otro apunte en el que basarse para no eliminar ninguna otra variable es que al eliminar la variable D_LOG_DOLAR_YEN, que es la que tiene una probabilidad más elevada del estadístico que mide la relevancia individual, no mejora la suma de los cuadrados de la regresión, manteniéndose, como se puede observar en la siguiente estimación, incluso más elevado, es decir, existiendo un mayor error en la estimación.

Cuadro 9: Modelo estimado reducido.

Dependent Variable: D_LOG_BIT_DOLAR
Method: Least Squares
Date: 04/25/14 Time: 18:58
Sample (adjusted): 1/03/2011 1/31/2014
Included observations: 1125 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D_LOG_DOWJONES	-0.729756	0.299041	-2.440318	0.0148
D_LOG_EFTS	-0.172531	0.244556	-0.705486	0.4807
D_LOG_EURO_DOLAR	0.977199	0.473123	2.065423	0.0391
D_LOG_NIKKEI	-0.151874	0.178546	-0.850615	0.3952
D_LOG_ORO_DOLAR	-0.110902	0.202996	-0.546328	0.5849
LOG_PETRO_DOLAR	0.128070	0.241628	0.530028	0.5962
D_LOG_TRANSACCIONES	0.038288	0.016985	2.254250	0.0244
C	-0.000174	0.002883	-0.060233	0.9520
R-squared	0.012330	Mean dependent var		1.73E-06
Adjusted R-squared	0.006140	S.D. dependent var		0.096966
S.E. of regression	0.096667	Akaike info criterion		-1.827994
Sum squared resid	10.43792	Schwarz criterion		-1.792257
Log likelihood	1036.247	Hannan-Quinn criter.		-1.814489
F-statistic	1.992025	Durbin-Watson stat		2.880480
Prob(F-statistic)	0.053194			

Por ello se concluye que lo mejor es utilizar el modelo global con todas las variables sin excluir ninguna, ya que la poca correlación existente entre variables y el aumento de los residuos de la estimación nos llevarían a una peor estimación si se elimina, incluso, variables no relevantes individualmente.

Uno se encuentra pues, en el modelo final (Cuadro 7), dentro del marco en el que el poder explicativo de las variables es (muy) bajo, con que tanto la variación diaria del índice de referencia de la economía de Estados Unidos Dowjones, la variación diaria

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

del tipo de cambio del Euro con respecto al dólar como el número de transacciones diarias hechas con Bitcoins son relevantes a la hora de explicar el tipo de cambio Bitcoin/Dólar. En concreto el índice del Dowjones tiene una repercusión negativa en el modelo, es decir cuando aumenta el índice el tipo de cambio tiende a comportarse al revés.

Para la segunda variable explicativa relevante, el logaritmo de la variación diaria del tipo de cambio entre el Euro y el US Dólar, se obtiene un resultado contrario al anterior. Esta variable mide cuántos dólares americanos hacen falta para adquirir un euro, por lo que al ser el coeficiente positivo, cuando se aprecia el euro el valor del Bitcoin sube, es decir, a mayor poder del dólar menor será el precio del Bitcoin en dicha moneda.

La última variable relevante es la diferencia del logaritmo del número de transacciones diarias con un coeficiente positivo de 0.038, por lo que a mayor número de transacciones más valdrá el Bitcoin tomando como referencia el Dólar americano.

Por tanto, en el contexto de un poder explicativo del conjunto de las variables bajo, se puede sacar la conclusión de que el valor del Bitcoin con respecto al dólar depende principalmente del índice Dowjones, del tipo de cambio Euro/Dólar y de las transacciones efectuadas menos una constante que engloba las demás variables que no son significativas y tienen todas ellas un coeficiente bajo cercanos a 0, sin aproximarse en ningún caso a 0.2. Teniendo en cuenta esto último, se puede decir que en estos años anteriores hasta febrero de este año 2014 el valor del Bitcoin dependió totalmente de la economía norteamericana. Si ésta crece el índice Dowjones subirá, dado que es un valor representativo de su tejido empresarial y a la vez, en la mayoría de los casos también tendría una repercusión en el tipo de cambio haciendo necesario menos dólares para comprar otra moneda mundial y viceversa. Es decir, para una época de crisis en los EEUU el índice Dowjones bajará y el tipo de cambio Euro/Dólar subirá, lo cual viene evidenciado en la siguiente tabla al estimar el tipo de cambio siendo explicado solamente por el Dowjones para estas mismas observaciones.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 10: Modelo estimado del tipo de cambio Euro/Dólar con respecto al Dowjones.

Dependent Variable: EURO_DOLAR
Method: Least Squares
Date: 04/24/14 Time: 19:22
Sample: 1/01/2011 1/31/2014
Included observations: 1127

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DOWJONES	-7.08E-06	1.14E-06	-6.205211	0.0000
C	1.431032	0.015366	93.13042	0.0000
R-squared	0.033094	Mean dependent var		1.336233
Adjusted R-squared	0.032234	S.D. dependent var		0.056233
S.E. of regression	0.055319	Akaike info criterion		-2.949621
Sum squared resid	3.442738	Schwarz criterion		-2.940699
Log likelihood	1664.111	Hannan-Quinn criter.		-2.946250
F-statistic	38.50464	Durbin-Watson stat		0.016902
Prob(F-statistic)	0.000000			

Como se ve cuando el Dowjones sube en un punto tiene un efecto negativo en el tipo de cambio (número de dólares que vale un euro), bajando éste y aumentando en consecuencia el valor de los dólares con respecto a la moneda europea. Se puede afirmar que a largo plazo el valor del Bitcoin en dólares aumentará si la economía estadounidense no crece aceleradamente, siguiendo una tendencia contraria a ella.

Desde el punto de vista de la tercera variable relevante, las transacciones, nos se concluye que a mayor número de tratos cerrados en Bitcoins su valor aumenta. Esto puede ser un indicativo estadístico de la existencia de una burbuja en su valor: el aumento de su cotización con respecto al dólar no tiene como fundamento un aumento de su demanda vinculado a un creciente uso como medio de pago en las transacciones comerciales; luego eso significa que el aumento de la demanda que lleva a aumentar su cotización (dada la rigidez de la oferta) obedece a otros motivos tales como la mera expectativa de que el crecimiento de su cotización genere plusvalías en las carteras financieras de sus compradores.

Para un análisis más cortoplacista se añadirá al modelo un proceso autoregresivo, es decir, además de las variables tenidas en cuenta anteriormente se añade la variable explicada en el modelo hasta 30 días antes.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Cuadro 11: Modelo estimado añadiendo retardos de la variable exógena hasta un mes antes.

Dependent Variable: D_LOG_BIT_DOLAR
 Method: Least Squares
 Date: 04/25/14 Time: 19:27
 Sample (adjusted): 2/01/2011 1/31/2014
 Included observations: 1096 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D_LOG_DOWJONES	-7.97E-12	8.23E-12	-0.968535	0.3330
D_LOG_EFTS	4.05E-12	6.55E-12	0.617413	0.5371
D_LOG_EURO_DOLAR	6.64E-12	1.30E-11	0.510727	0.6096
D_LOG_NIKKEI	-3.31E-12	4.76E-12	-0.695706	0.4868
D_LOG_ORO_DOLAR	-1.45E-12	5.45E-12	-0.266824	0.7897
LOG_PETRO_DOLAR	6.69E-12	6.52E-12	1.026481	0.3049
D_LOG_DOLAR_YEN	1.15E-11	1.06E-11	1.083734	0.2787
D_LOG_TRANSACCIONES	1.44E-12	4.63E-13	3.108770	0.0019
D_LOG_BIT_DOLAR(-1)	-2.86E-11	1.36E-12	-20.96637	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-2)	-2.64E-11	1.56E-12	-16.85150	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-3)	-2.25E-11	1.69E-12	-13.30493	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-4)	-1.95E-11	1.77E-12	-10.96949	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-5)	-1.39E-11	1.77E-12	-7.845459	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-6)	-9.26E-12	1.70E-12	-5.458447	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-7)	-8.65E-12	1.57E-12	-5.503327	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-8)	-8.03E-12	1.37E-12	-5.879678	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-9)	-4.64E-12	1.05E-12	-4.401383	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-10)	1.500000	1.58E-12	9.52E+11	0.0000
D_LOG_BIT_DOLAR(-11)	1.83E-12	1.08E-12	1.694155	0.0905
D_LOG_BIT_DOLAR(-12)	1.86E-12	1.45E-12	1.285931	0.1987
D_LOG_BIT_DOLAR(-13)	3.16E-12	1.73E-12	1.825466	0.0682
D_LOG_BIT_DOLAR(-14)	3.66E-12	1.94E-12	1.884731	0.0597
D_LOG_BIT_DOLAR(-15)	3.11E-12	2.11E-12	1.475846	0.1403
D_LOG_BIT_DOLAR(-16)	2.39E-12	2.21E-12	1.078911	0.2809
D_LOG_BIT_DOLAR(-17)	3.42E-12	2.28E-12	1.499549	0.1340
D_LOG_BIT_DOLAR(-18)	1.65E-12	2.34E-12	0.705422	0.4807
D_LOG_BIT_DOLAR(-19)	1.21E-12	2.39E-12	0.507323	0.6120
D_LOG_BIT_DOLAR(-20)	1.92E-12	2.42E-12	0.792978	0.4280
D_LOG_BIT_DOLAR(-21)	2.90E-12	2.39E-12	1.210013	0.2265
D_LOG_BIT_DOLAR(-22)	3.77E-12	2.34E-12	1.609914	0.1077
D_LOG_BIT_DOLAR(-23)	2.21E-12	2.28E-12	0.967336	0.3336
D_LOG_BIT_DOLAR(-24)	1.62E-12	2.21E-12	0.732749	0.4639
D_LOG_BIT_DOLAR(-25)	1.40E-12	2.10E-12	0.669446	0.5034
D_LOG_BIT_DOLAR(-26)	9.07E-13	1.92E-12	0.471340	0.6375
D_LOG_BIT_DOLAR(-27)	2.34E-13	1.71E-12	0.137039	0.8910
D_LOG_BIT_DOLAR(-28)	1.06E-12	1.42E-12	0.742981	0.4577
D_LOG_BIT_DOLAR(-29)	9.41E-13	1.07E-12	0.880992	0.3785
R-squared	1.000000	Mean dependent var	-5.89E-05	
Adjusted R-squared	1.000000	S.D. dependent var	0.097130	
S.E. of regression	2.52E-12	Akaike info criterion	-50.54056	
Sum squared resid	6.73E-21	Schwarz criterion	-50.36722	
Log likelihood	27734.23	Hannan-Quinn criter.	-50.47497	
Durbin-Watson stat	2.038020			

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

Se observa cómo a partir de la observación de 11 días antes no se muestran representativos sus valores para explicarlo en la actualidad, por lo que en un espacio de 11 días la variable dependerá de sus propios valores de forma negativa debido a que, por ejemplo, un cambio de precio brusco en su valor modificará la demanda, en el caso de que aumente el valor del Bitcoin medido en dólares, los agentes usarán más la criptomoneda y los especuladores venderán para generar sus ganancias por lo que con estas maniobras el precio volverá a bajar y por ello el coeficiente negativo que va perdiendo relevancia con el tiempo hasta llegar a 11 días después que no será relevante.

7.5 Conclusiones del análisis.

Aún con las limitaciones expuestas al principio del apartado, (las observaciones que son significativamente más altas de 0 y de que las variables usadas para la explicación son pocas teniendo en cuenta el mundo real (y que se tuvieron en cuenta variables macroeconómicas) y pueden no ser las óptimas como demuestran sus probabilidades de ser relevantes), las conclusiones del análisis estadístico parece mostrar una tendencia en la cotización del Bitcoin con sentido contrario al comportamiento de la economía estadounidense, al mismo tiempo que se puede identificar, en los últimos tiempos, un comportamiento burbuja en su cotización generando una espiral de:

Aumento de su valor --> Aumento de demanda --> Aumento de su valor...

La cual se detendría, en el caso de burbuja, cuando se dé su explosión.

Adicionalmente, se ha utilizado otro indicativo de la existencia de burbuja como es el estudio de la volatilidad en el precio; ésta se ha observado que es muy alta, lo cual es compatible y coherente con los modelos de expectativas donde los agentes esperan que suba su valor ["Speculative bubbles are not ruled out by rational behaviour in financial markets are likely to have real effects on the economy. Testing for speculative bubbles is not easy, rational bubbles can follow many types of processes. We have

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

shown that certain bubbles will cause violation of variance implied by a class of rational expectations models.” (BLANCHARD & WATSON, 1982, pág. 26)]. Aunque dicha volatilidad podría reducirse al dar la posibilidad, en un hipotético caso, de que los bancos diesen la opción de intercambiar Bitcoins por otra moneda FIAT reduciendo así el impacto de la falta de información futura fiable, como ha pasado con el oro (otro activo estudiado) en épocas pasadas para reducir su varianza de precio con respecto al dólar. Por otro lado, para su uso en inversiones se debe estudiar básicamente el retorno que proporcionarían dichas inversiones en Bitcoins y en dólares con respecto a su riesgo extra.

En todo caso, más allá del escenario de corto plazo, el posicionamiento del Bitcoin en el ámbito comercial y financiero dependerá del grado en que se vaya implantando su uso, el cual a su vez está vinculado a la confianza de usuarios y apoyo gubernamental, por lo que hacer previsiones al respecto a largo plazo es extremadamente complicado.

8 Bibliografía.

- ALMIRÓN, N. (2005): “Actúa con inteligencia en la era digital” Editorial Gestión 2000; Barcelona.
- ANDOLFATTO, D. (2014): “Bitcoin and Beyond: The Possibilities and Pitfalls of Virtual Currencies” Artículo de la FED St. Louis; EEUU.
- BBVA (2013): Revista online “Economic Watch” pág. 1.
- BCE (2012): Revista online “Virtual Currency Schemes” pág. 21.
- BERNANKE, B. (2013): “Bernanke’s letter to Congress” 2013; Discurso de Bernanke en el senado de EEUU; EEUU.
- BLANCHARD, O. & WATSON M. (1982); “Bubbles, Rational expectations and financial markets” 1982; Artículo para el National Bureau of Economic Research; EEUU.
- BOHM, P. (2013): “Bitcoin: Is the cryptocurrency a good idea?” Artículo para la revista Quora; EEUU.
- CONTRERAS, I. (2001): “Características generales de la Inversión Financiera” Estudio para la Universidad de Sevilla; España.
- DAVIS, J. (2011): Artículo “The Crypto-Currency” para el periódico “The New Yorker” del 10 de Octubre de 2011; EEUU.
- DJEUTEM, E. & KASA, K. (2012): “Robustnesss and Exchange rate volatility”; Editorial Express; USA.
- DOWD, K. & GREENAWAY, D. (1993): “Currency competition, network externalities and switching costs: Towards an alternative view of optimun currency areas” Editorial Blackwell Publishers; UK.
- ENDERS, W. (1995): “Applied Econometric Times Series” Editorial Wiley; USA.
- GONZÁLEZ OTERO, J.M. (2013): “Bitcoin: La moneda del futuro. Qué es, cómo funciona y por qué cambiará el mundo” Unión Editorial; España.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

- GONZÁLEZ, P. (1998): “La paridad de poder adquisitivo; concepto y evolución histórica” Estudio para la Universidad de Santiago de Compostela; España.
- GRINGBERG, R. (2011): “Bitcoin: An innovative Alternative Digital Currency” Estudio para la Universidad de Austin; USA.
- GRINGBERG, R. (2013): “Today techies, tomorrow the World?” 2013; Artículo para “The Milken Institute” USA.
- H. DE SOTO, J. (2000): “La escuela Austríaca. Mercado y creatividad” Editorial Síntesis; España.
- HANKE, E. & WICHERN, D. (2006); “Pronósticos en los negocios” Editorial Pearson Educación; España.
- HUCKY, G. (2013): “Entendiendo mejor el Bitcoin” Artículo para la web Gurusblog.
- JANSEN, M. A.(2012): “The Political 'Virtual' of an Intangible Material Currency” pág. 39; Artículo para la Utrecht University.
- KIRSHBAUM, J. (2012): Artículo online “The Production of Freedom: Value Production in the US - dominated Financial System, and Possible Alternatives” pág 4; EEUU.
- KROLL, A., DAVEY, I. & FELTEN, E. (2013): “The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries” Artículo para la Princeton University; EEUU.
- KRUGMAN, P. (2013): “Babbling Barons of Bubblism” Artículo para el periódico New York Times; EEUU.
- LUTHER, W. & OLSON, J. (2013): “Bitcoin is memory” Estudio para la Universidad de Kenyon; EEUU.
- MADRID, A. & HIERRO, L.; “Burbujas especulativas. El estado de una cuestión poco estudiada” Estudio para la Universidad de Sevilla; España.

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

- MOORE, T. & CHRISTIN, N. (2013) "Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk" Estudio para la Carnegie Mellon University; EEUU.
- NAKAMOTO, S. (2009): "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" Artículo para la web www.bitcoin.org.
- P.J. HUFFSTUTTER (2000): "Dot-Com Parties Dry Up". Artículo para el periódico Los Angeles Times de Diciembre; EEUU.
- PAPADOPOULOS, G.(2009): "The journal of economic issues" Editorial Rosetti International; EEUU.
- PECK, M. E. (2012): "Bitcoin: The Cryptoanarchists' Answer to Cash" Artículo para la web www.spectrum.ieee.org.
- PÉREZ, C. (2012): "Econometría básica: Aplicaciones con Eviews, STATA, SAS y SPSS" Editorial Ibergaceta Publicaciones; España.
- PLASSARAS, N. (2013): "Regulating Digital Currencies: bringing Bitcoin within the reach of the IMF" Trabajo para la Universidad de Chicago; EEUU.
- PREUKSCHAT, A. (2013): "Diferencias y similitudes en las funciones del dinero" Artículo para el diario digital Oro y Finanzas; España.
- REID, F. & HARRIGAN, M. (2010): "An analysis of anonymity in the Bitcoin System" Editorial Springer; EEUU.
- RODRIGUE, J P. (2008): "Stages in a Bubble" Artículo para la Universidad de Hofstra; EEUU.
- RON, S. & SHAMIR, A. (2013): "How did pirate Roberts acquire and protect his Bitcoin wealth?" Estudio para la Universidad de Israel (The Weizmann Institute of Science); Israel.
- SALA-I-MARTIN, X. (2013); "La burbuja del Bitcoin" Artículo en su blog personal www.salaimartin.com

Bitcoin: Bases, comportamiento como moneda e inversión

- SHILLER, R. (1981): “Do stock prices move too much to be justified?” Estudio para la revista “The American economic review”; EEUU.
- SHILLER, R. (2000): “Irrational Exuberance” Broodway Books Editorial; EEUU.
- STOCK, J. (2012); “Introducción a la econometría” Editorial Pearson; España.
- TOGUERO E. (2013): “Hacienda, paradójicamente, da la razón al Btc Hispano”; Artículo en su web personal.
- V. MISES, L. (1949): “La acción humana” Unión Editorial; España.
- V. WIJK, D. (2013): “What can be expected from the Bitcoin?” Estudio para la Erasmus Universiteit de Rotterdam; Holanda.
- VASILE, D. & CIPRIAN, T. (2012): “Speculative Bubbles – A behavioral approach” Estudio para la Universidad de Bucarest; Rumanía.
- VRIES, D. & KOVENOCK, D. (1996): “The all-pay auction with complete information” Editorial Economic Theory; Holanda.
- WANG, J. (2014): “A simple macroeconomic model of Bitcoin” pág. 2; Artículo de Investigación para “Bitquant Research Laboratories”; USA.
- WORSTALL, T. (2013): “Testing Shiller’s Nobel Prize against the Bitcoin bubble” Artículo para la revista Forbes en su número de Septiembre; USA.

