



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Bitcoin ¿Oportunidad del siglo o burbuja especulativa?

Clave: 201407807

Coordinador: María Coronado Vaca

RESUMEN

El Bitcoin es una criptomoneda o moneda digital que nace en 2009 como una nueva forma de organizar y verificar las transacciones económicas prescindiendo de Estados o autoridades intermediarias a través de la tecnología Blockchain. Aunque en el momento de su creación no tuvo demasiado éxito, en 2017 como consecuencia de diversos sucesos a nivel mundial despierta el interés de los inversores y su precio comienza a dispararse en una subida sin precedentes. Tras varios altibajos, a finales de 2018 su precio experimenta una caída tan abrupta como la precedente subida. Más allá de su consideración como moneda, en esta investigación se hará tratamiento de la misma como un instrumento especulativo.

El objetivo de la presente investigación es examinar la posible existencia de una burbuja especulativa en el Bitcoin. Con este fin, se realizará una revisión de la literatura para definir el funcionamiento y características de esta divisa, a fin de que posteriormente se pueda llegar a un mejor entendimiento de cómo puede funcionar la misma como un activo financiero.

Posteriormente, en el análisis de los resultados, se examinan el potencial especulativo del Bitcoin, su oferta, demanda, precio, valor teórico y rentabilidad, mediante el modelo de Sharpe y el modelo CAPM. Estos indicadores nos servirán para determinar la existencia de una burbuja especulativa, y más concretamente, para determinar que la misma podría ya haber estallado.

Palabras clave: *Bitcoin, Blockchain, criptomoneda, Peer-to-Peer, burbuja especulativa, indicadores de burbuja.*

ABSTRACT

Bitcoin is a cryptocurrency or digital currency that was born in 2009 as a new way to organize and verify transactions dispensing with intermediate states or authorities through Blockchain technology. Although at the time of its creation it did not have much success, in 2017 as a result of various events worldwide, it arouses the interest of investors and its price shoots up in an unprecedented rise. After several ups and downs, at the end of 2018 its price experienced a fall as abrupt as the previous rise. Beyond its consideration as currency, for the objectives of this research, it will be considered as a speculative instrument.

The objective of the present investigation is to examine the possible existence of a speculative bubble in Bitcoin. For that purpose, we will carry out literature review to define the functioning and characteristics of this currency, so that a better understanding of how it can also function as a financial asset can be reached.

Subsequently, in the analysis of the results, the speculative potential of Bitcoin, its supply, demand, price, theoretical value and profitability are examined through the Sharpe model and the CAPM model. These indicators will help us determine the existence of a speculative bubble, and more specifically, to determine if it could have already exploded.

Keywords: *Bitcoin, Blockchain, cryptocurrency, Peer-to-Peer, speculative bubble, bubble indicators.*

DICCIONARIO DE TÉRMINOS

- **Cálculos computacionales:** Se trata de operaciones matemáticas extremadamente complejas que, en el caso del Bitcoin, requieren de equipos informáticos de alta potencia capaces de procesar distintas combinaciones numéricas hasta alcanzar un algoritmo determinado que libere un determinado bloque.
- **CEO:** Siglas que responden al término *Chief Executive Officer* en inglés, hace referencia la persona en una empresa con el cargo de máxima autoridad en la dirección y gestión administrativa de la empresa. Se correspondería con los cargos de Director Ejecutivo, Consejero Delegado, Presidente Ejecutivo o Principal Oficial Ejecutivo en España.
- **Commodity:** Término que hace referencia a aquellos bienes considerados genéricos por ser útiles, pero no existir una especialización en ellos. Un ejemplo sería el trigo, puesto que se siembre donde se siembre, la calidad siempre será estándar y su precio también.
- **Criptomoneda:** Se trata de una divisa alternativa a la tradicional que funciona como un medio digital de intercambio basado en la criptografía (claves secretas) para verificar las transacciones económicas. Ejemplos de ellas serían el Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin o Dogecoin.
- **Inversores minoristas:** Aquellos inversores que no pueden ser considerados como inversores profesionales ya sea por el escaso importe de su inversión o por su escasez de experiencia en los mercados de valores.
- **Peer-to-Peer:** Su traducción literal al español sería puerto a puerto, y hace referencia a la manera en la que están organizadas las transacciones monetarias

en la red Bitcoin. Éstas tienen lugar directamente entre los distintos ordenadores (puertos) sin necesidad de un servidor o autoridad intermediaria.

- **Tecnología Blockchain:** Se trata de una nueva tecnología de almacenamiento de datos informáticos. Funciona como una base de datos caracterizada por estar dividida en distintos bloques, de manera que cada bloque nuevo contiene información del anterior, y por lo tanto, dificulta que ésta sea falseada.
- **Tulipomanía:** Fenómeno por el cual se denomina a la fiebre especulativa que se desató con el tulipán entre 1636 y 1637, años durante los cuales los bulbos de tulipán que poseían mutaciones genéticas en forma de vistosas franjas de colores comenzaron a ser objeto de comercio para los coleccionistas, disparando su demanda y favoreciendo a la especulación. Este fenómeno terminó con una bajada repentina de los precios y el pánico de los inversores, que habían depositado grandes cantidades de dinero en un bien cada vez más devaluado y sin valor intrínseco.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. PROPÓSITO Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	8
1.4. METODOLOGÍA	8
1.5. ESTRUCTURA	10
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. ORÍGENES	11
2.2. CONCEPTO DE BITCOIN	12
2.2.1. ¿QUÉ ES EL BITCOIN? CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	12
2.2.2. LEGALIDAD. PROBLEMAS ACTUALES.	21
2.2.3. SUS APLICACIONES	23
3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	27
3.1. INTRODUCCIÓN	27
3.2. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES	30
3.2.1. POTENCIAL ESPECULATIVO DEL BITCOIN	30
3.2.2. OFERTA Y DEMANDA	31
3.2.3. PRECIO Y VALOR TEÓRICO	33
3.2.4. CONCENTRACIÓN	39
3.2.5. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	41
4. CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	55

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROPÓSITO Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA

El propósito de este Trabajo de Fin de Grado es examinar la posible existencia de una burbuja especulativa en el Bitcoin.

Aunque el origen del Bitcoin no tenga lugar hasta 2009, los orígenes de las monedas digitales se retrotraen a 1996, con la creación de *e-gold*, respaldada por el oro. Otro importante referente fue la moneda creada por Liberty Reserve en 2006, una empresa que permitía a sus usuarios convertir dólares o euros físicos en dólares o euros digitales, que aunque solamente eran aceptados en su plataforma en línea, podían ser libremente intercambiados entre los usuarios. Sin embargo, el Gobierno de los Estados Unidos puso punto final a estas monedas, cerrando dichas empresas. La razón de esta drástica actuación del gobierno se encuentra en el uso criminal que se le empezó a dar a la moneda digital, que se relacionaba con delitos como el lavado de dinero que a día de hoy siguen siendo los protagonistas también en relación al Bitcoin.

Sin embargo, esto no impidió el desarrollo y rápido crecimiento de la industria de las monedas digitales, que evolucionó hacia otros subconjuntos con características diferenciadas entre los que se encuentra la moneda virtual que actualmente conocemos (Montenegro, 2017). Dicha moneda, denominada criptomoneda, nace con la creación de la moneda protagonista de este trabajo: el Bitcoin. Aparece por primera vez de mano de Satoshi Nakamoto en 2009, mediante un artículo titulado “Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System”

El Bitcoin funciona mediante la **tecnología Blockchain**, que permite una novedosa forma de organizar y verificar las transacciones económicas. El bitcoin es una criptomoneda que nace del procesamiento de computadora mediante un algoritmo, por lo que no necesita un soporte físico: no existen billetes ni monedas. El usuario no tiene Bitcoins en sí, sino una clave privada que le permite demostrar dentro de la red que es el dueño de esos fondos (Caballero, 2018). Cada usuario tiene un monedero electrónico para almacenar estas claves y generar transacciones con otros usuarios.

Está desarrollado mediante la tecnología Blockchain y el modelo **Peer-to-Peer**. Se trata de un sistema totalmente descentralizado donde todas las operaciones son públicas en la red. En la práctica, esto significa que no hay necesidad de intervención de los bancos (se trata de dinero electrónico y no dinero bancario), y por lo tanto, esta moneda no está respaldada por ningún metal (como el oro) o la deuda de ningún Estado.

En palabras de Erbiti (2015), el Bitcoin representa la separación entre dinero y Estado, creando un nuevo sistema de valores financieros alternativo del que se basan las actuales reglas financieras y relaciones económicas.

Es importante hacer referencia a las dimensiones que ha alcanzado la criptomoneda en la actualidad. El precio unitario del Bitcoin llegó a alcanzar a finales de 2017 los \$19.650, aunque a día de hoy apenas alcance los \$3.500. El número total de transacciones Bitcoin diarias ronda las 312.400, convirtiendo a Bitcoin en la criptomoneda protagonista, con una dominancia del 52,38% en el mundo de las criptomonedas, por encima del Ripple o Litecoin (Blockchain.info, 2018).

Desde su auge en 2013, El Bitcoin ha sido progresivamente aceptado y extendido en la sociedad. Actualmente, el Bitcoin es aceptado como método de pago en multinacionales como Microsoft, Dell, Dish Network, Time Inc, Virgin Galactic, y algunas fundaciones como la Fundación Mozilla.

Sin embargo, esta forma de pago también es utilizada en ocasiones para fines más oscuros que atentan contra los valores más importantes de la sociedad, incluyendo el blanqueo de dinero, evasión de impuestos, tráfico de drogas y prostitución (Expansión, 2018).

- Blanqueo de dinero: Según la Guía de *Fiscalidad y Bitcoin* (Easyoffer Guías, 2018), aunque las criptomonedas pueden estar orientadas a la comisión de diversos delitos, su uso más común es para el blanqueo de capitales y la evasión de impuestos.

Esto sucede gracias al anonimato que caracteriza a la tecnología Blockchain. Aunque, como decíamos antes, todas las operaciones son públicas, la identidad de los usuarios se reduce a una clave, por lo que Hacienda no tiene constancia de que un individuo tiene en su posesión dichas criptomonedas. Esto se convierte en motivo de preocupación de la Agencia Tributaria española, que estudia la figura del minero en vista a su regulación futura. Por el momento, los incrementos

sustanciosos en el patrimonio serán sospechosos, ya que aunque todavía no exista regulación al respecto, las Agencia Tributaria han advertido de que las ganancias y pérdidas en la compra-venta de criptomonedas que tengan reflejo en cuentas bancarias, deberán ser incluidas en la declaración de la renta.

- Financiación del terrorismo, narcotráfico, tráfico ilegal de armas y prostitución: De nuevo, el sistema Peer-to-Peer de la tecnología Blockchain permite que estas transacciones no sean supervisadas por ningún tipo de órgano gubernamental, creando un espacio totalmente libre en la que cualquier operación puede tener lugar. De nuevo, el anonimato dificulta la persecución de estos delitos y su sanción bajo el Código Penal.

Aunque es evidente que el Bitcoin se ha convertido en un arma para la consecución de propósitos delictivos, también han surgido preocupaciones en cuanto su impacto en el ámbito económico. Para Erbiti (2015), la criptomoneda acentúa la desconfianza generalizada en el sistema bancario, como hito consecutivo a la caída de 1929 y la recesión de 2008 con la caída de Lehman Brothers. Se apunta a nueva crisis económica de este calibre con la caída del Bitcoin que profundice el rechazo de la sociedad hacia las entidades financieras.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Es un hecho que la criptomoneda ha revolucionado la economía desde la aparición en 2009 del Bitcoin. Desde entonces y paulatinamente hemos asistido a la proliferación de nuevas criptomonedas, que aunque más o menos exitosas, acapararon la atención del público. Sin embargo, fue desde 2017, a consecuencia de diversos sucesos mundiales (como el Brexit, el ascenso de Trump a la presidencia de los EEUU o las crisis en China) cuando el Bitcoin se alzó vertiginosamente atrayendo la atención de los inversores.

Sin embargo, existe hoy en día una gran incertidumbre en cuanto a cómo se desarrollará la pionera de las criptomonedas en los próximos años. En los últimos dos años, hemos presenciado cómo el Bitcoin llegaba a sus máximos picos para consecutivamente desplomarse en pocos meses. El Bitcoin alcanzaba un masivo precio de 19.650 dólares en 2017 y desde entonces caía paulatinamente hasta su actual precio de apenas 3.500

dólares, empezando a barajarse la posibilidad de que se haya creado una burbuja especulativa que pueda llegar a explotar o que ya lo hubiese hecho.

Investigaciones previas acerca de la posible trayectoria en el valor de dicha criptomoneda hasta el momento muestran resultados contradictorios. Mientras que algunos estudios se declinan por una tendencia alcista en el valor del Bitcoin, afirmando que desbancará a la moneda tradicional (Pacheco, 2016; Vinicio, 2018), otros no confían en que su sostenibilidad y predicen una inevitable caída de la criptomoneda en el futuro (Maynés, 2018). Con esta investigación, queremos incorporar una nueva variable al estudio: la posibilidad de que se esté creando una burbuja que pueda explotar en el futuro o bien ya haya explotado.

Las opiniones de la existencia de dicha burbuja son dispares. En una encuesta realizada por la CNBC (2017), se les preguntaba a un total de 97 directores financieros del Consejo Global de CFO de CNBC su opinión acerca del Bitcoin. El 27.9% consideró que la criptomoneda es “real pero una burbuja”, el 14% opinó que “es un activo real y seguirá subiendo”. Otro 27,9% consideró al Bitcoin es un fraude, y un 30,2% afirmó no poder emitir una valoración al no conocer suficientemente la divisa.

De igual manera, la encuesta reveló que los directores financieros que creían en la existencia de una burbuja especulativa procedían mayoritariamente de Europa, Medio Oriente y África. Por lo que aquellos procedentes de Estados Unidos y las fronteras entre Asia y el Pacífico presentaron porcentajes menores (21%) en relación a la creencia de la existencia de una burbuja.

La UBS¹ se ha pronunciado en este aspecto, describiendo qué forma una burbuja en los activos y concluyendo que el Bitcoin, con sus precios masivos, coincide con esta definición, afirmando que se trata de una burbuja especulativa que difícilmente podrá convertirse en una moneda real.

Para la UBS, la razón se haya en el volumen relativamente alto de la rotación de la criptomoneda, contra el uso limitado del mundo real, que sugiere que muchos compradores buscan ganancias especulativas sin tener la intención de utilizar las criptomonedas para realizar transacciones cotidianas. Además, predice que con el resto

¹ Sociedad suiza dedicada a la prestación de servicios financieros, especializada en banca privada y banca de inversión.

de características de las burbujas típicas y un aumento de 20 veces en los precios de Bitcoin en sólo dos años, con ausencia de respaldo económico fundamental, los precios de la criptomoneda se conviertan seguramente en una burbuja.

Pero la UBS no es la única organización bancaria que opina al respecto de las criptomonedas (CNBC, 2017). También Jamie Dimon, **CEO** de JPMorgan² ha catalogado al Bitcoin como un fraude que no va a terminar bien (Expansión, 2018).

Parece decisivo pues, determinar la existencia o ausencia de dicha burbuja a fin de poder servir al propósito de esta investigación, que es examinar el posible comportamiento futuro del Bitcoin. Se entiende que se ha creado una burbuja especulativa sobre un determinado bien cuando atendemos a un incremento desproporcionado de su precio corriente y éste se aleja del valor teórico del activo. Por esta razón, es necesario analizar el precio, oferta y demanda de la moneda. De igual manera, y para poder determinar el valor teórico, sería conveniente analizar la variabilidad de la cartera y el riesgo mediante el modelo de Sharpe y el modelo CAPM. Estos modelos ya han sido utilizados en otros estudios (Naharro et al, 2015), sin embargo, importantes hechos tan tenido lugar desde entonces:

- En diciembre de 2017, Bitcoin alcanza su récord de 19,666 en el intercambio de criptomonedas Bitstamp, el valor más alto de un año histórico para la moneda, que ve la subida de bitcoin en más del 1,300%, cuando los **inversores minoristas** se apresuran a comprar.
- En contraste, en 2018, en junio, Bitcoin llega a su nivel más bajo debido a una supervisión regulatoria más estricta y al interés decreciente de los inversores minoristas.
- De igual manera, en octubre, el Organismo de Control Global de Lavado de Dinero amenaza con una futura regulación del intercambio de criptomonedas por parte de los gobiernos, reduciendo aún más el interés de los inversores.

² Se trata de una empresa dedicada a los servicios financieros, cuyas oficinas centrales están localizadas en Nueva York. JPMorgan destaca como líder en inversiones bancarias, gestión de activos financieros e inversiones privadas.

Los picos más altos y bajos de esta moneda no quedan recogidos en ningún estudio actual. Estos dos modelos son de gran ayuda para entender el comportamiento de los inversores, y por lo tanto, contribuye al examen de la existencia o ausencia de la mencionada burbuja.

El modelo de mercado de Sharpe, se basa en estimar el rendimiento esperado y riesgo de un activo financiero, así como el nivel de relación entre los activos financieros. Si el precio del Bitcoin tiene mayor variabilidad que los movimientos de dicho factor, ese activo hará la cartera más variable y por tanto, tendrá mayor riesgo. Para aplicar este modelo, vamos a trabajar con el mercado global, por lo que utilizaremos el MSCI all-country World equity Index³ como mercado de comparación. Acerca de la dimensión temporal, esta será de cinco años, intentando acercarnos lo máximo posible a la fecha actual para que los datos reflejen la actualidad.

Por otra parte, el modelo CAPM nos acerca al concepto de la rentabilidad. Este modelo establece que, a mayor riesgo soportado, mayor retorno espera el accionista.

Finalmente, añadir que el futuro del Bitcoin es determinante para la economía mundial. Si su uso se generalizase, los bancos centrales podrían perder su histórica influencia sobre la política monetaria y la estabilidad de los precios. Por otra parte, la existencia de una burbuja y su posible explosión, conllevarían nefastas consecuencias debido a las limitaciones técnicas y operacionales de la plataforma que crean un cuello de botella en el cual dificultaría la salida de los usuarios, causando grandes pérdidas económicas. Dado que no existen estudios que confirmen la existencia de esta burbuja con datos actuales y dados los últimos acontecimientos, consideramos que hay un vacío en la investigación.

Se trata de una necesidad de conocimiento no sólo para los inversores de a pie, sino también para el gobierno y los bancos en la medida en que puedan anticiparse a las consecuencias o amortiguar sus efectos regulando dicho mercado.

Personalmente, este tema me resulta de interés ya que conozco a diversas personas de mi entorno que han invertido sus ahorros en la criptomoneda en momentos tempranos de su existencia, y que han visto sus inversiones crecer y decrecer en cantidades inverosímiles. Por otra parte considero que más allá del éxito del Bitcoin como criptomoneda, la

³ Se trata de un índice ponderado de capitalización de mercado que indica el rendimiento de mercado de valores en todo el mundo, incluyendo no sólo acciones de mercados desarrollados sino también de aquellos en vías de desarrollo.

tecnología Blockchain supone un avance tecnológico que seguro va a encontrar aplicaciones de interés en un futuro cercano.

1.3. OBJETIVOS

El objetivo principal de la investigación examinar la existencia de una posible burbuja especulativa en el Bitcoin. Dicho objetivo se traduce en los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un análisis completo de dicha criptomoneda en la actualidad, incluyendo análisis del potencial especulativo, oferta y demanda, precio y valor teórico, rentabilidad y riesgo mediante el modelo de Sharpe y el modelo CAPM.
- Realizar una comparativa de los precios del Bitcoin con las fases típicas que atraviesa una burbuja especulativa.
- Deducir, de existir dicha burbuja, en qué fase se encuentra o si ha hubiese estallado.

1.4. METODOLOGÍA

Este estudio se ha desarrollado basado en una **investigación confirmatoria**, ya que examina un tema de investigación ya estudiado. Como ya recalcamos en la justificación, varios autores ya han estudiado esta cuestión. El interés de la investigación está en encontrar una evidencia empírica que nos permita apoyar o rechazar dichas hipótesis.

En primer lugar, la metodología utilizada se fundamenta en una **revisión bibliográfica** a través de la cual, mediante amplias lecturas, se pretende conocer las distintas teorías, métodos e indicadores que a lo largo de los años han servido como instrumentos para examinar la evolución en el mercado de ciertos activos, así como la existencia de una burbuja especulativa.

Una vez realizado el estudio de la bibliografía acerca de teoría, métodos e indicadores económicos de la existencia de burbujas especulativas, buscaremos aplicar lo aprendido a las criptomonedas, concretamente a la moneda objeto de este trabajo, el Bitcoin.

Acerca de la **revisión de la literatura**, he utilizado distintas plataformas como Google Scholar, EBSCO y la base de datos de la Universidad Pontificia de Comillas. Para dicha búsqueda, se utilizaron distintas “key words”, como: “*Bitcoin*”, “*BlockChain*”, “*Speculative Bubble*” o “*Bubble indicators*”.

Considero que la revisión de la literatura ha sido **válida y completa**, pues me permitió una comprensión directa de los indicadores de burbujas especulativas, además de que se ha acudido a bases de datos de diversas instituciones académicas, instituciones financieras y bancarias. También se han utilizado fuentes que incluyen bases de datos estadísticas. Los primeros objetivos teóricos han sido plenamente alcanzados en esta fase y permiten poder pasar a la siguiente.

Además de la revisión bibliográfica correspondiente para la aplicación de diferentes métodos y teorías, se deberán obtener **datos históricos y actuales de carácter cuantitativo y cualitativo**. Se realizará una exhaustiva investigación de mercado para recopilar los denominados *key indicators* tales como: cotizaciones históricas, volatilidad media, volumen del mercado, cambios regulatorios, opiniones contrastadas sobre la evolución futura (como el escepticismo del gobierno Japonés en el futuro del Bitcoin, que ha provocado un descenso importante en la cotización) entre otros relevantes. Esta información se obtendrá de plataformas web especializadas en criptomonedas como Blockchain.info y diarios económicos como Financial Times o Expansión, y organizaciones como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

Todos estos datos se recogerán con una dimensión de tres años, lo más cercanos a la fecha actual posible de manera que sirvan al propósito de que la investigación lo más precisa posible.

Posteriormente, se aplicará la metodología ya mencionada a los datos obtenidos de los que obtendremos resultados los cuales podremos analizar en aras de obtener unas conclusiones que nos permitan completar el objetivo del trabajo.

1.5. ESTRUCTURA

Este trabajo de fin de grado se estructurará en cinco secciones distintas.

En la primera sección, “Introducción”, se expone el interés político y del inversor y académico del tema. También se incluyen en esta sección los objetivos, justificación, metodología y estructura del trabajo.

La segunda sección, “Marco teórico”, dónde se lleva a cabo una amplia revisión de la literatura acerca de los indicadores de burbujas especulativas, y más concretamente, aplicado a las criptomonedas. Se analizan estudios anteriores acerca del tema y se propone un plan de investigación.

La tercera sección, “Análisis de los resultados”, dónde se vuelve a los objetivos. Se desarrolla en esta sección un estudio del precio, oferta, demanda, valor teórico y elaboración de los modelos de Sharpe y CAPM para analizar la rentabilidad. Se presentan e interpreta los resultados obtenidos tras el análisis descrito para así llegar a las conclusiones del estudio.

La cuarta, denominada “Conclusiones y recomendaciones”, se explica la conclusión a la que se llega con los resultados obtenidos, así como se valora qué nuevas aportaciones hizo nuestra investigación al tema y en qué medida se han cumplido los objetivos. Se señalan limitaciones, así como se proponen sugerencias de futuras investigaciones sobre el tema.

La quinta sección sería la “Bibliografía” utilizada para el estudio en orden alfabético.

Por último, se encontrarían los “Anexos”.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ORÍGENES

El Bitcoin nace en 2009 mediante una publicación titulada “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” bajo la autoría de Satoshi Nakamoto, pseudónimo de su creador (o creadores), que permanecen en el anonimato. Como ya mencionamos anteriormente, ya existían desde 1996 monedas digitales como el e-gold que sirvieron como precedente, pero la creación de las criptomonedas actuales no tuvo lugar hasta el nacimiento del Bitcoin. Para su creación, Satoshi Nakamoto se sirvió de tecnologías como HashCash y b-money.

La creación de HashCash data de 1997. Su creador, Adam Back, lo creó como solución al correo basura (*spam*). Este sistema consistía en someter cada correo a un coste no monetario, de manera que cuando un emisor quisiese enviar un mensaje debería pasar un proceso denominado *hashing*. El *hashing* genera un número o *hash* único para cada correo, requiriendo que para cada envío, deba solucionarse un cálculo matemático o *hash* previamente. Además, cada hash requiere un número determinado de ceros al inicio, lo cual hace más complicado el cómputo. De no ser correcta la solución, el correo sería rechazado por el receptor. De esta manera, los correos enviados contenían una prueba de que el ordenador desde el que se enviaba había invertido un determinado tiempo en poder enviar ese correo. Es decir, se comprobaba que el emisor tenía un determinado interés en enviar ese correo y desincentivaba el envío sistemático de grandes cantidades de correo basura al requerir un esfuerzo en tiempo. Por esta razón se denomina como un sistema de prueba de trabajo.

Por otra parte, b-money fue creado en 1998 por Wei Dai quién publicó en la lista de correo electrónico Cypherpunk⁴ su propuesta en relación a crear un sistema de dinero completamente anónimo. En su propuesta mencionaba dos protocolos distintos. En el primero hacía referencia al sistema de prueba de trabajo elaborado por HashCash como inspiración para su aplicación a la hora de crear dinero. En este primer protocolo se basa

⁴ Se trata de una lista de correo que nace en 1992 con la finalidad de convertirse en un foro de discusión de diversa temática, como las matemáticas, la criptografía, la política o la filosofía entre otros.

en la difusión de todas las transacciones a todos los participantes, teniendo todos y cada uno de ellos que llevar cuentas de todos los demás. El segundo protocolo sólo algunos de los participantes (denominados servidores) llevan las cuentas, debiendo el resto de participantes proceder a la verificación de las transacciones consultando varios de estos servidores.

Satoshi Nakamoto decidió unir ambas ideas en el sistema Peer-to-peer. Igual que Wei Dai, también él decidió utilizar la fórmula del HashCash en relación a la prueba de trabajo para acuñar monedas. Por otra parte, también se inspiró en el modelo de Wei Dai para crear una moneda descentralizada que prescindiese del control de las autoridades centrales.

2.2. CONCEPTO DE BITCOIN.

2.2.1. ¿QUÉ ES EL BITCOIN? CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

El Bitcoin es una moneda digital caracterizada por funcionar de acuerdo al sistema Peer-to-Peer creado por Satoshi Nakamoto en 2009. Esta característica implica una serie de diferencias entre el Bitcoin y el resto de divisas, pero principalmente debemos tener en cuenta que en su naturaleza sigue siendo una divisa y por lo tanto, como en cualquier moneda, su utilidad recae en el intercambio de la misma por bienes y servicios. Es decir, se trata de un sistema de pago.

a) Sistema *Peer-to-Peer*

Bitcoin fue creado con la intención de crear una moneda descentralizada. El sistema Peer-to-Peer (“entre partes”) se creó con el claro objetivo de prescindir de una autoridad o banco central, dejando la tarea de la emisión de moneda y la gestión de sus transacciones a la colectividad de la red.

Para poder entender el funcionamiento del Bitcoin, es imprescindible entender el sistema Peer-to-Peer. Si atendemos a su traducción literal al español, estaríamos ante una red *puerto a puerto*, es decir, ordenador a ordenador. Esto significa en la práctica que las transacciones monetarias tienen lugar de forma directa entre los distintos ordenadores sin necesidad de intermediarios. Cada ordenador actúa a la vez como servidor y como cliente,

convirtiéndose en un punto de intersección (denominado nodo) respecto de los demás ordenadores que integran la red.

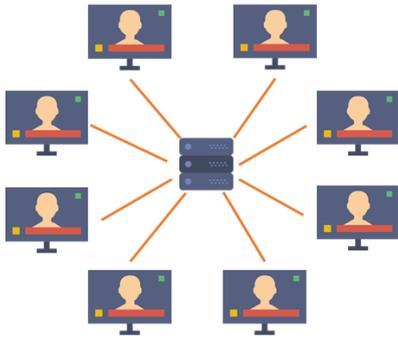


Figura 1. Sistema con servidor.

Fuente: Elaboración propia (2019).

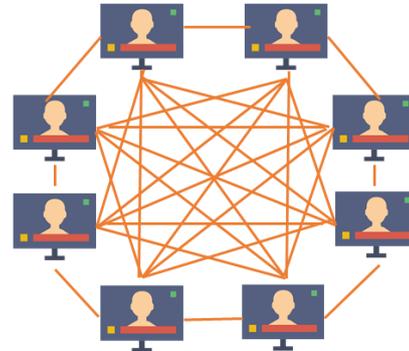


Figura 2. Sistema Peer-to-Peer.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Este sistema lo que proporciona respecto de las monedas tradicionales es que no exista ningún tipo de control por autoridades, bancos, instituciones financieras o empresas. Bitcoin es controlado por todos los usuarios a nivel mundial. En consecuencia, Bitcoin no pertenece a ningún estado y puede ser utilizada en igualdad de condiciones en todo el mundo. Las transacciones son llevadas a cabo en total anonimato y se evita el rastreo de cualquier operación, además de que el usuario de Bitcoin tiene una disponibilidad total de su dinero, ya que sus cuentas no pueden ser congeladas por ninguna autoridad.

b) Formato digital

Por otra parte, el hecho de que sea una moneda digital significa que no tiene un soporte físico. Es decir, no existen ni monedas ni billetes. El Bitcoin es una criptomoneda, y por lo tanto se basa en la **criptografía**, lo que significa que todas las comunicaciones entre usuarios son cifradas mediante algoritmos reconocidos a nivel mundial. El usuario no tiene Bitcoins en sí, sino una clave privada que le permite demostrar dentro de la red que es el dueño de esos fondos.

Cada usuario dispone de un monedero (*wallet*) en el que almacena y custodia sus claves a través del cual puede conectar con la red Bitcoin para autorizar transacciones con otros

usuarios. Es tan sencillo como descargar una aplicación wallet, la cual generará las claves del usuario. Hay dos tipos de claves: Primeramente una clave pública, que se configura como una dirección para compartir con el resto de usuarios para poder recibir monedas. Su equivalente en el sistema bancario sería el número de cuenta, puesto que los usuarios pueden enviar dinero a esa cuenta, pero no acceder a los fondos. En segundo lugar estaría la clave privada, que es la que da acceso a tus fondos dentro de la clave pública (lo que equivaldría al código PIN). En un mismo monedero se pueden generar distintas claves públicas, igual que en un banco una misma persona puede tener distintos números de cuenta. Estas claves pueden ser simplificadas mediante las denominadas *seed* (semillas), que son códigos de palabras (normalmente unas 12), que al ser introducidas en su correcto orden restauran la dirección o direcciones asociadas a la misma.

Existen distintos tipos de monederos:

- Carteras calientes: Son aquellas que se encuentran permanentemente conectados a la red Bitcoin.
 - i) Casas de cambio: Las claves privadas de los distintos usuarios son custodiadas por un servidor a su vez controlado por una empresa. El cliente ni tiene ni conoce su propia clave privada, sino que es la empresa quien se la gestiona. Se trata de una herramienta útil y fácil de usar. No obstante, son bastante proclives a ser hackeados o a sufrir caídas del servicio con su consiguiente indisponibilidad de las monedas.
 - ii) Monederos online: Se trata de plataformas en línea dónde el usuario tiene el control exclusivo de sus claves, y el uso de *seeds* es común. Aunque el riesgo de hackeo es menor, sigue existiendo la posibilidad de que un software malicioso afecte a la web y el usuario pierda sus monedas.
 - iii) Aplicaciones de cartera: Son aplicaciones que se pueden instalar en ordenadores y otros dispositivos móviles en la que el usuario tiene el control de su propia clave. Se elimina el problema de indisponibilidad del dinero, ya que es poco común que caiga el servicio. Por otra parte, la responsabilidad de seguridad recae totalmente en el usuario, que deberá mantener los dispositivos usados libres de virus maliciosos.

- Carteras frías: Se trata de **hardware** o dispositivos físicos que custodian la clave privada de las direcciones fuera de línea. Se introducen por USB en el ordenador y representan la forma más segura de custodia de monedas.

c) Transparencia y seguridad

Como trataremos más adelante, todas las operaciones que tienen lugar en la red Bitcoin son registradas en bloques informatizados que forman una Blockchain. De esta manera, existe un historial de todas las operaciones de una misma dirección.

d) Anonimato

Aunque uno de los propósitos iniciales de Satoshi Nakamoto era que las identidades de los usuarios fuesen desconocidas, esto en la realidad no es exactamente así. El Bitcoin es una criptomoneda, y por lo tal, todos los datos se encuentran encriptados. Como acabamos de ver, cada usuario tiene una clave pública con la que se identifica en la red. Sin embargo, en alguna transacción (como podría ser una compra-venta en algún comercio electrónico), si el usuario no es lo suficientemente cauto y desvela para ello algún tipo de información personal, su dirección podría ligarse a su identidad real. Al tratarse de tecnología Blockchain, una vez conocida su identidad, podría rastrearse toda su actividad en la red. No obstante, el sistema tiene una muy alta privacidad. Al poder tener tantas claves públicas como se desee, cada usuario puede crear distintas identidades de sí mismo y actuar de manera más segura en la red. Por último, los usuarios están trabajando en mejorar el software para poder disfrutar de un total anonimato.

e) De código abierto

El Bitcoin es un software de código abierto (*open source*), esto quiere decir que se publica bajo una licencia de software por la cual el código fuente, así como otros derechos que normalmente estarían reservados para la persona que gozase de los derechos de autor, son públicos.

Esto permite a cualquier usuario no sólo utilizarlo, sino también modificarlo, realizar mejoras o distribuirlo, tanto en su forma original como el modificado. De esta manera, la

comunidad Bitcoin colabora para solucionar fallos de la plataforma o mejorar algunas utilidades, mejorando la calidad del sistema.

f) Oferta limitada

Satoshi Nakamoto decidió en el protocolo que su moneda, al igual que el oro, ganase valor con el tiempo. Una forma de conseguir este efecto es limitando la oferta. Cuando algo es limitado de por sí, la demanda se dispara. En el caso del Bitcoin, el número total de monedas que llegará a emitirse será de un total de 21 millones de Bitcoin, habiéndose actualmente emitido el 83,5%. Pero la velocidad de emisión de esta moneda se ralentiza cada vez más debido al *halving*.

El *halving* se trata de una reducción en la recompensa de minado. En un sistema centralizado, los bancos centrales emiten moneda a un ritmo equitativo al crecimiento de la cantidad de bienes que se intercambian, a fin de éstos puedan ser comercializados a precios estables. El Bitcoin se caracteriza por ser un sistema monetario descentralizado, por lo que no existe una autoridad centralizada que regule la base monetaria, sino que el algoritmo del sistema Peer-to-Peer determina cómo se creará la moneda y en qué porcentaje. Como explicamos en el capítulo anterior, cada vez que un minero completa un bloque de la Blockchain, este sistema le recompensa con Bitcoins de nueva emisión. Por lo tanto, el *halving* significa que, cada 4 años, los mineros que descubren un nuevo bloque, obtienen la mitad de bitcoins. La recompensa inicial era de 50 Bitcoins, mientras que actualmente es de 12,5. Así se establece en el protocolo con el fin de controlar la emisión de Bitcoin (en un ritmo cada vez más decelerado) hasta los 21 millones totales, con el fin de evitar alteraciones por partes de las autoridades centralizadas.

g) Tecnología Blockchain

La tecnología Blockchain es una parte de la tecnología Bitcoin desarrollada por Satoshi Nakamoto. Se trata de una base de datos con la particularidad de que ésta se divide en bloques entrelazados entre sí (cada bloque contiene un algoritmo con información del anterior bloque, denominado *hash*).

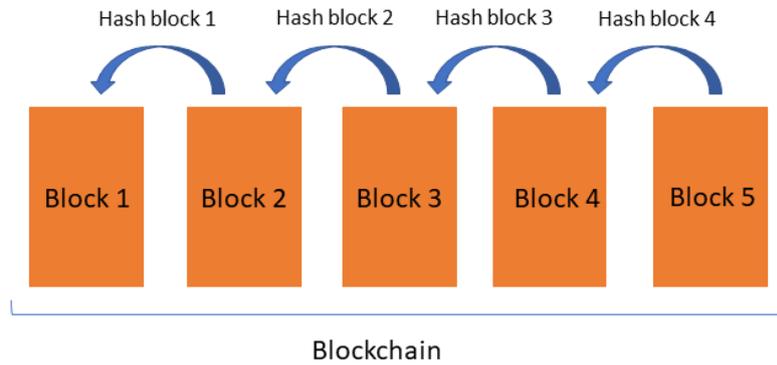


Figura 3. Cadena de bloques (*Blockchain*).

Fuente: Elaboración propia (2019).

Este sistema dificulta que la información pueda ser falseada, ya que cualquier mínimo cambio en una operación generaría un cambio drástico y evidente en los bloques. Es en estos bloques donde se registran todas las operaciones que tienen lugar en la red Bitcoin.

h) Emisión de monedas mediante minado

Si pensamos en el sistema monetario tradicional, los bancos centrales de los Estados regulan política monetaria, emitiendo y poniendo en circulación más o menos dinero en un país. En Bitcoin esto no sucede así. Como ya mencionamos anteriormente (y se tratará posteriormente en el siguiente capítulo), la oferta de Bitcoin está limitada a 21 millones de monedas. Existe un ritmo determinado de emisión de la moneda, y son los denominados mineros los que hacen posible que estas monedas sean emitidas y se pongan en circulación.

Como decíamos anteriormente, Bitcoin es un sistema descentralizado. No existen autoridades que realicen una comprobación de las operaciones para dotar al sistema de seguridad y poder asegurar que los usuarios no utilicen los mismos Bitcoins varias veces o introduzcan monedas falsas en el sistema. Es aquí donde surge la labor de los mineros. Los mineros son usuarios de la red Bitcoin que participan activamente. Poseen equipos informáticos complejos con la potencia suficiente para realizar cálculos computacionales complicados.

De esta manera, cada vez que tiene lugar una transacción entre dos usuarios, los mineros, que poseen todo el historial de transacciones en sus equipos informáticos, se encargan de

verificarla y registrarla en un bloque. Por cada vez que realizan una verificación, reciben una comisión en Bitcoin proporcional a la cantidad objeto de transacción.

Si cada bloque tiene un tamaño máximo de 1 megabyte, y esto suelen ser entre unas 2.000 y 2.200 transacciones, cada vez que un minero completa un bloque y lo añade al registro, el sistema le recompensa con un número determinado número de Bitcoin de nueva emisión. Ahora bien, un bloque no sólo está formado por las transacciones verificadas, sino que también está compuesto por el *hash* del anterior bloque y un número aleatorio denominado *Nonce*.

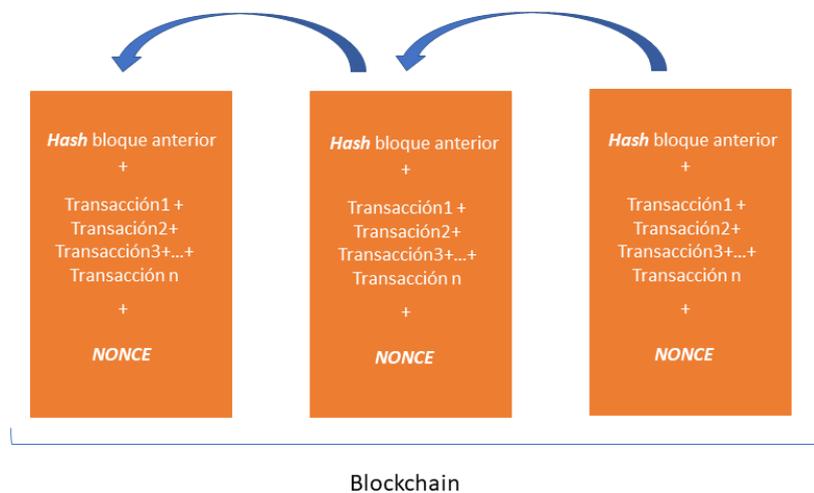


Figura 4. Cadena de bloques (*Blockchain*). Contenido de cada bloque.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Un *hash* es simplemente un conjunto de datos encriptados mediante la utilización de algoritmos. En este caso, el hash contiene toda la información del bloque anterior, incluyendo el *hash* de su bloque anterior, todas las operaciones realizadas y el anterior número *nonce*, y así sucesivamente la cadena de BlockChain hace que cada bloque nuevo contenga, por así decirlo, encriptada, la información de todos los demás. Por esta razón, cuando se genera un nuevo bloque, el único número que los mineros desconocen es el *nonce*, ya que el resto de datos están contenidos en el registro.

Todos los mineros compiten con sus equipos informáticos realizando difíciles **cálculos computacionales** para poder encontrar el número *nonce* que complete la fórmula, y por lo tanto, el bloque. Se trata de un intenso ensayo y acierto que requiere un potencial

informático muy complejo. Será el minero que más rápidamente encuentre el número *nonce* el que será recompensado con un número determinado de bitcoins. Estos Bitcoin con los que se le recompensan son Bitcoins nuevos que se ponen en circulación del total de Bitcoins que acabarán por emitirse, 21 millones. Así es como tiene lugar la emisión de nuevas monedas.

Para que al minero más rápido se le recompense con estos nuevos Bitcoins, es necesario que el resto de mineros verifiquen el nuevo bloque y lo aprueben por mayoría. De esta manera se añade seguridad al sistema, ya que siendo tan alta la recompensa, los mineros realizarán esta tarea con esfuerzo, porque de ser incorrecto el bloque, aún tendrían la posibilidad de llevarse ellos la recompensa.

De igual manera, existe una doble capa de protección que Satoshi Nakamoto creó con el fin de compensar la ausencia de autoridades reguladoras en su sistema. Se basa en la posibilidad de que algún usuario malicioso ya sea mediante un *malware* o por disponer de un gran número de computadoras, pueda llegar a alcanzar la mayoría de mineros y controlar el sistema autorizando transacciones fraudulentas para su propio beneficio. Para evitar esto, se incorporó el concepto de *proof of work* (prueba de trabajo) ya desarrollado en HashCash para evitar el spam. La manera en la que lo hizo fue añadiendo un número determinado de ceros en el hash, que varía cada 2016 bloques. De esta manera, si ya era suficientemente complicado descifrar el *nonce*, se añade un extra de trabajo al tener que encontrar la combinación correcta con ese determinado número de ceros delante. De esta manera, se añade una carga de trabajo por la cual resultaría contraproducente dedicar tanto tiempo a descifrar un hash que probablemente no llegues a averiguar para hacer algo fraudulento. Además, este esfuerzo requiere de una potencia computacional excepcional, y tener el control supondría que la potencia del usuario malicioso alcanzase al menos la mitad de todos los mineros en el mundo.

Este número de ceros que contiene el hash de cada bloque va a estar regulado por la estadística, de manera que, si los mineros generan un nuevo bloque demasiado rápido, el sistema cambia el número de ceros para que la velocidad de minado siempre sea constante. Esta velocidad se ha establecido en el registro de un nuevo bloque cada 10 minutos.

Por lo tanto, cada 10 minutos se emiten nuevos Bitcoins al sistema. Este número de Bitcoins con el que se recompensa a los mineros por cada bloque, cada vez es menor.

Cada cuatro años el sistema está programado para que tenga lugar un *halving*. Esto quiere decir que la recompensa por cada nuevo bloque verificado por los mineros se rebaja a la mitad. Si en 2009 la recompensa por bloque era de 50 BTC, a día de hoy es de 12,5 BTC y va en descenso, como ya trataremos al analizar la oferta en el capítulo siguiente.

i) Sistema de contabilidad de triple entrada

El sistema clásico de contabilidad de partida doble que aún utilizamos actualmente fue creado por Luca Pacioli en la época del Renacimiento. Antes de que eso ocurriese, se utilizaba el sistema de partida única, en el cual solamente una de las partes involucradas en una transacción llevaba las cuentas de lo pagado y lo debido, lo cual acababa resultando injusto para la otra parte. La necesidad de ambas partes por tener una seguridad en el cobro derivó en la contabilidad de doble partida, en la que cada operación se registra dos veces: una en el debe y otra en el haber. Así, lo que para una parte se registra como un ingreso, se registra como un gasto para la otra.

Pero este esquema fue modificado en los años Ochenta por Yuji Ijiri, creando el sistema de triple entrada que no tuvo aplicación hasta llegada la tecnología Blockchain.



Figura 5: Esquema de un sistema de triple entrada.

Fuente: Elaboración propia (2019).

En este sistema sigue existiendo un debe y un haber, y ambas partes de una transacción siguen llevando paralelamente sus registros. Sin embargo, se une una tercera persona, que

en este caso será un minero, de manera que por cada transacción, se generan, por así decirlo, tres copias de la misma. A la tercera copia que se crea se le denominará Flujo de Efectivo, ya que a su vez indica el Estado de Flujos de Efectivo, es decir, el saldo neto entre las dos partes.

Con un ejemplo práctico, si Javier le hace una transferencia a Pedro, Jesús, minero, actuará como intermediador, convirtiendo esa orden de pago en una factura o recibo. Este conjunto de recibos serán una tercera entrada que Jesús almacenará digitalmente en bloques. Esta entrada digital firmada por un intermediario independiente genera una mayor confianza que una firmada por las dos partes involucradas en la transacción. Es así como en un sistema descentralizado sin autoridades intermediarias adquiere seguridad, y sobre todo, confianza. Bitcoin es el único sistema de triple entrada que existe.

2.2.2. LEGALIDAD. PROBLEMAS ACTUALES.

Si pensamos de nuevo en una manera de definir el Bitcoin, éste es un valor transmitido criptográficamente. Esto quiere decir que difícilmente va a poder acogerse a la definición de moneda física de ningún país, y que por lo tanto, no aplican las normas establecidas esas divisas. Es por esa razón que cuando debatimos la legalidad del Bitcoin normalmente caemos en un vacío legal.

Es un hecho que todos los aspectos de la vida diaria de una persona están atendiendo paulatinamente a un proceso de digitalización y es un hecho que las leyes no están preparadas aún para ese cambio. No existe en la mayoría de los países regulación positiva para los criptoactivos. La mayoría de las leyes que regulan los Bancos Centrales acotan su ejercicio exclusivamente a la emisión de especies monetarias. Es por esta razón que no pueden actuar acerca del Bitcoin, ya que no pertenece exclusivamente al ámbito monetario, sino que también ha sido categorizada como criptoactivo, valor financiero, propiedad, etc.

Como decíamos anteriormente, Bitcoin es una red de código abierto y por lo tanto su software puede ser modificado. Sin embargo, se necesita el consenso y cooperación de casi todos los usuarios para que esto ocurra. Por esta razón es difícil que los usuarios elijan asignar derechos a una autoridad local. Existe otra manera de que un Estado pueda controlar la red Bitcoin desde dentro, pero esto supondría que tendría que invertir en

hardware de minado hasta alcanzar el mismo poder computacional que el resto de usuarios a fin de poder bloquear transacciones como minero. Sin embargo, esto es materialmente complicado que ocurra.

Lo que sí pueden hacer los estados es regular su uso, de igual manera que pueden regular cualquier otro instrumento. El Bitcoin puede tener una gran cantidad de usos, y algunos de ellos pueden ser considerados ilegítimos por los estados, de la misma manera que los mismos han venido regulando el uso de otras herramientas.

Sin embargo, los estados deben de abstenerse de regulaciones excesivamente restrictivas por varias razones. Primeramente, muchos de los usuarios probablemente dejarían de utilizar esta tecnología, lo cual a su vez significaría obstaculizar el crecimiento de nuevos mercados y empresas y estancar la necesaria evolución del mundo hacia la digitalización. Por otra parte, ha quedado demostrado en la práctica que las regulaciones agresivas del uso del Bitcoin no solucionan el problema. En China las leyes y prohibiciones establecidas al respecto sólo han provocado que emerjan nuevos mercados paralelos y herramientas para seguir utilizando las criptomonedas.

A día de hoy, existen distintas posturas en el mundo con respecto a la legalidad del Bitcoin, que pueden ser resumidas en las siguientes: (Howmuch.net, 2018).

Por una parte está la postura más permisiva, en la que el Bitcoin es legal y se acepta como un bien económico, aunque no como una divisa como tal. Se incluyen en esta postura gran parte de occidente, la Unión Europea y Suiza, así como Canadá, algunos de los estados de los EEUU, Brasil, Japón o Sudáfrica.

Por otra parte estaría la postura neutral o alegal, en las que no existe un perseguimiento de la moneda. Entrarían en esta categoría algunas zonas como América Latina, Rusia, Pakistán, Kazajistán o Vietnam.

La unión de las dos anteriores zonas supone un 40% del mundo.

Por último, estarían los enemigos de la criptomoneda, la denominada postura ilegal o restringida, en la que los estados que la componen han establecido una lucha contra la criptomoneda por su uso fraudulento y su potencial especulativo. Incluiríamos en esta categoría a China, México, Bangladesh, Magreb, Ecuador y Bolivia. Sin embargo, todos estos países sólo llegan a suponer el 7% mundial.

El restante 53% correspondería a la denominada “zona gris”, de la cual no disponemos de ningún tipo de información al respecto.

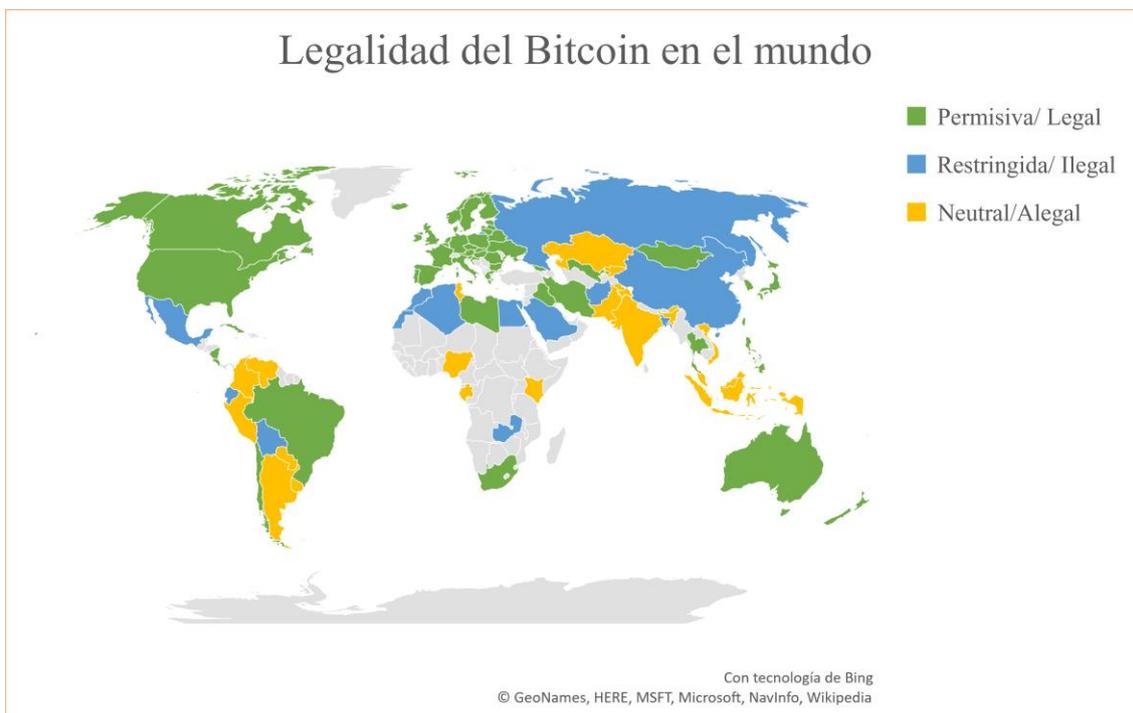


Figura 6: Mapa de la legalidad del Bitcoin en el mundo.

Fuente: Elaboración propia (2019) con los datos de www.howmuch.net (2018).

2.2.3. SUS APLICACIONES

Una vez explicado el Bitcoin y su funcionamiento es interesante ver qué utilidades tiene la criptomoneda en la práctica.

a) Divisa o medio de pago

La primera y más evidente es la que se desprende de la propia definición de moneda, por la cual con el Bitcoin podremos adquirir productos y servicios como lo haríamos por ejemplo con el euro o el dólar. Aunque su aceptación no es comparable, cada vez son más los establecimientos que admiten en pago en Bitcoin. Algunas de las multinacionales que se han unido a este movimiento son Microsoft, Dell, Dish Network, Subway, Starbucks, Time Inc, Virgin Galactic, y algunas fundaciones como la Fundación Mozilla.

También podemos encontrar los cajeros Bitcoin (o BTM). Estos cajeros permiten comprar o vender Bitcoin. Su funcionamiento es simple e imita al de cualquier monedero. Para comprar Bitcoin, especificas la dirección a la que estos deberán transferirse mientras

introduces el equivalente en euros en el cajero. Se trata de una compraventa con otro usuario de la red. Mientras que para vender, transferirás tus Bitcoin de tu dirección a la del comprador, y retirarás del cajero el equivalente en euros.

El portal de estadísticas Statista (2019), posiciona a España como el quinto país del mundo con mayor número de cajeros, con un total de 66 (situándose en cabeza Barcelona), aunque como líder absoluto se posiciona Estados Unidos, con 2.287 cajeros.

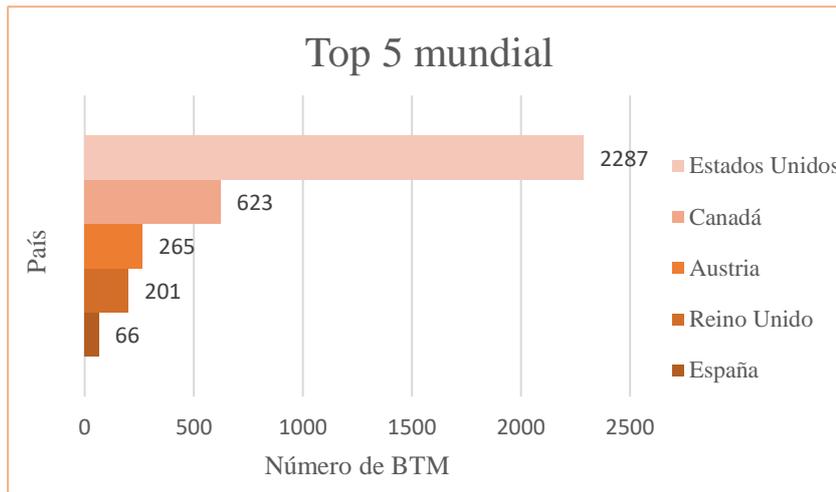


Figura 7: Gráfico de barras de los cinco países con más BTM.

Fuente: Elaboración propia (2019).



Figura 8: Gráfico de barras de las cinco ciudades españolas con más BTM.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Sin embargo, amplias dudas y disputas han surgido a la hora de categorizar al Bitcoin como divisa. En España en 2013 el Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (ICAC) consideró al Bitcoin como existencias (Uría Menéndez, 2018).

En esta misma línea se pronunció Dominic Wilson, economista jefe de mercados del grupo de banca de inversión y valores Goldman Sachs en 2014, que categorizó al Bitcoin de “activo financiero de carácter especulativo, que puede ser utilizado como medio de intercambio” (TechCrunch, 2014). Es decir, que el Bitcoin está en el camino medio entre una moneda y un *commodity*. Se consideraba más como una herramienta especulativa que una moneda como tal, dada la inexistencia de mercados derivados que pudiesen aportar una mayor liquidez y la falta de aceptación de la moneda en el comercio.

De hecho, desde 2015, en Estados Unidos el Bitcoin se viene considerado un *commodity*, con la importante consecuencia de que su uso estará limitado por las regulaciones acerca de los *commodity* y no por los de la moneda.

Sin embargo, en ese mismo año, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) dictó una sentencia decisiva que influiría en toda la Unión Europea. El Tribunal dictaminó que el Bitcoin era “una moneda virtual, legal y que se utilizaba para realizar pagos entre particulares y en tiendas” por lo que las operaciones de cambio de Bitcoin a otra divisa estarían exentas de IVA.

Por esta razón, a día de hoy en el contexto europeo, y al contrario que en el escenario estadounidense, el Bitcoin es considerado como una divisa, y por lo tanto aplicaría para su uso la regulación que aplica al resto de las monedas.

b) Instrumento especulativo

Más allá de las consideraciones que puedan hacer del Bitcoin los distintos estados, es importante atender a el uso que se le da en la realidad a la criptomoneda. En este sentido se pronunciaba el profesor del IESE Business School, Ahmad Rahnema Alavi en una conferencia celebrada en 2018 publicada en el periódico La Voz de Galicia (2018). Ahmad defendía que el Bitcoin no podría llegar a funcionar como moneda debido a su alta volatilidad. Destacaba que una de las características esenciales en una moneda de uso cotidiano es su estabilidad, y que por esa razón los únicos estados en los que el Bitcoin había tenido éxito como moneda era en aquellos en los que la moneda local estaba altamente afectada por la inflación, como Venezuela, Zimbabue o Corea del Norte. La industria de los sistemas de pago se caracteriza por la exigencia del cliente de una gran confianza que difícilmente puede alcanzarse sin una regulación pormenorizada. Como

consecuencia, la participación del Bitcoin en el sistema de medios de pago es de sólo un 2% en comparación a las realizadas vía tarjeta de crédito. Por estas razones, defiende Ahmad que “el Bitcoin es un instrumento perfecto para especular”.

En el siguiente capítulo analizaremos los indicadores por los cuales esto pudiese ser cierto y se hubiese podido formar una burbuja especulativa.

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.1. INTRODUCCIÓN

“Una burbuja especulativa es un fenómeno económico consistente en el incremento desproporcionado del precio corriente de algún activo o producto, de forma que dicho precio se aleja sustancialmente del valor teórico del mismo” (Diccionario económico Expansión).

En otras palabras, se produce una burbuja cuando es observable una subida prolongable y anormal (y generalmente, también irracional) en su precio, de forma que el precio que recibe comienza a alejarse del que sería su precio estructural en el mercado (Diccionario El Economista)

Normalmente, esta situación surge, como su propio nombre indica, a consecuencia de la especulación, y se mantiene hasta que la euforia termina y las expectativas de los inversores cambian al perder la confianza en el mercado.

Atendiendo a la racionalidad de la especulación, podemos encontrar un nexo causal entre la crisis económica y las burbujas especulativas que nos lleva a la lógica del especulador. Las burbujas se caracterizan por la inestabilidad, por etapas de fuerte crecimiento (“vacas gordas”) seguidas de grandes depresiones (o “vacas flacas”), que en ningún caso se ven compensadas por los beneficios obtenidos durante el crecimiento (González, 2014). Lo que generan estos momentos de crecimiento o expansión económica en el proceso de creación de una burbuja, es que los inversores estén dispuestos a aceptar mayores riesgos. Tanto particulares como empresas comienzan a financiarse con fondos de carácter especulativo, de manera que, ante cualquier imprevisto, no pueden hacer frente a sus deudas. Minsky (1992) afirma que, “ante la inexistencia de dificultades económicas, se genera una economía expansiva en la que las posiciones cortoplacistas, el riesgo, las innovaciones financieras o la deuda, lo son todo. En este sentido, cuánto mayor sea el período expansivo de la economía, mayores son los desequilibrios del sistema”.

Se genera entonces una situación en la cual, de manera simultánea, los agentes intentan aventajarse a vender lo adquirido para minimizar sus pérdidas o para obtener beneficios. A consecuencia de esto, tiene lugar una caída repentina de los precios del objeto de la

especulación, pudiendo llegar a generar en algunas ocasiones un crac, con una consiguiente pérdida de riqueza y pérdida de valor.

Según Charles P. Kindleberger (1991), en una burbuja especulativa pueden diferenciarse cinco distintas fases.

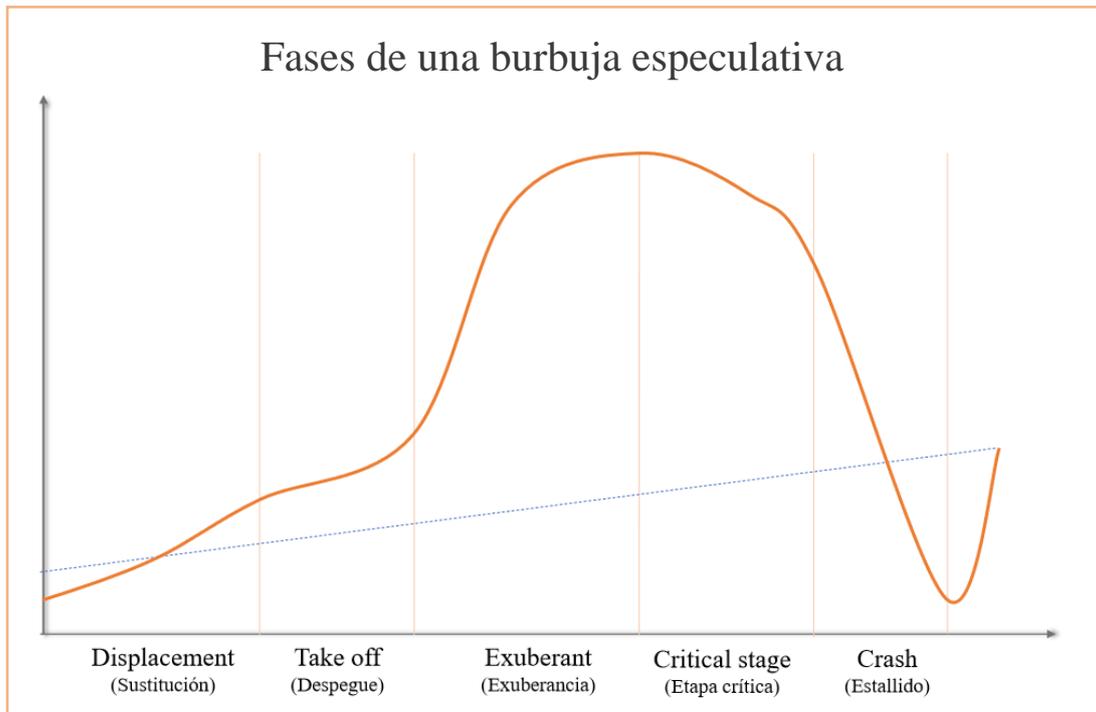


Figura 9: Fases de una burbuja representadas gráficamente.

Fuente: Elaboración propia.

Primeramente, una etapa de "Sustitución" (o "*Displacement*"), que se caracteriza por el incremento de valor de un activo.

Posteriormente, tiene lugar la fase de "Despegue" (o "*Take off*") en la que los inversores comienzan a comprar con el fin de vender en el futuro a un precio mayor y obtener beneficios. Estas compras se denominan "compras especulativas".

La tercera fase se denomina "Exuberancia" ("*Exuberance*"), correspondiente con el estado de euforia, que se mantiene por un tiempo prolongado.

La penúltima fase, o "Etapa crítica" ("*Critical stage*") se caracteriza por la escasez de compradores y el aumento de inversores que quieren vender.

Por último, el "Estallido" ("*Crash*") que anteriormente describíamos, en el que los agentes se apresuran a vender para evitar pérdidas, reduciendo a tal efecto los precios de manera drástica.

Una vez explicado el concepto de burbuja, es momento de aplicarlo al caso del Bitcoin. El objetivo de este capítulo es analizar la posible existencia de una burbuja especulativa alrededor del Bitcoin, y de existir, determinar en qué fase se encuentra. Las opiniones acerca de la existencia de dicha burbuja son dispares:

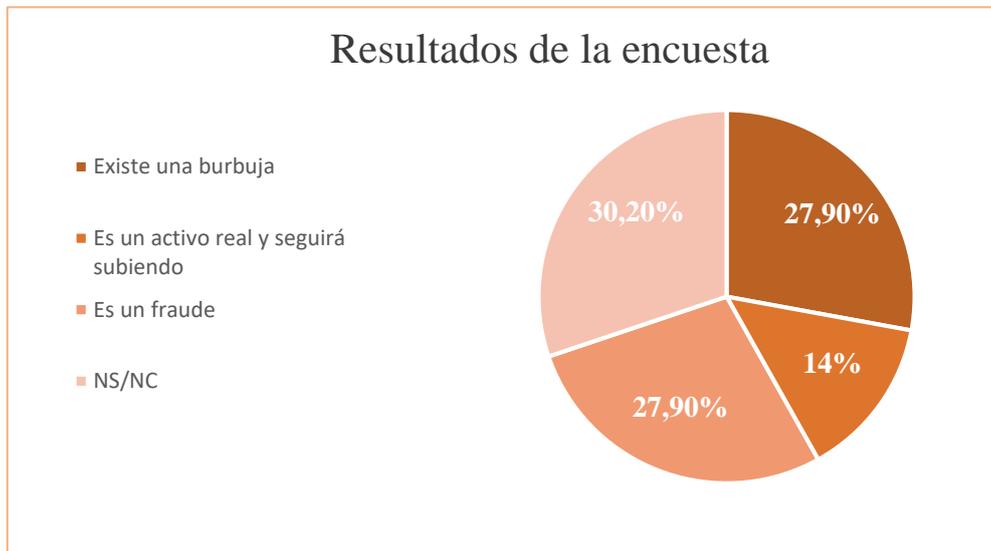


Figura 10: Gráfica de resultados de la encuesta CNBC

Fuente: Elaboración propia (2019).

En una encuesta realizada por la CNBC (2017), se les preguntaba a un total de 97 directores financieros del Consejo Global de CFO de CNBC su opinión acerca del Bitcoin. El 27.9% consideró que la criptomoneda es “real pero una burbuja”, el 14% opinó que “es un activo real y seguirá subiendo”. Otro 27,9% consideró al Bitcoin es un fraude, y un 30,2% afirmó no poder emitir una valoración al no conocer suficientemente la divisa.

También se han pronunciado acerca de este tema personas de reconocido prestigio en el ámbito financiero, como Jamie Dimon, **CEO** de JPMorgan o la UBS, que alegan que el Bitcoin sufre una burbuja especulativa que difícilmente acabará bien. La razón: el alto índice de rotación de la criptomoneda en contraste con el limitado uso que se le da en la vida cotidiana. Esto, añadido a los precios masivos que se le han asignado, sugiere que muchos inversores buscan la ganancia especulativa sin la más mínima intención de darle uso a la criptomoneda en transacciones en el mundo real.

3.2. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES

3.2.1. POTENCIAL ESPECULATIVO DEL BITCOIN

Aunque todos los bienes son susceptibles de sufrir una burbuja, existen determinados factores determinantes en las características de los bienes que pueden hacerlos más propensos a que se cree una burbuja a su alrededor.

- **Posibilidad de almacenamiento y coste mínimo:** Es más favorable que se desarrolle una burbuja alrededor de un bien cuando éste es barato y fácil de almacenar, de manera que los especuladores no sufran prisa por vender el bien. En el caso del Bitcoin, el almacenamiento podemos decir que no ocupa ningún tipo de espacio; se trata de una ristra de bits que se graban en tu cartera o *wallet*, y basta con crear una copia de seguridad para mantenerlos. Aunque no son necesarias, también existen, plataformas de seguridad, pero el coste siempre es mínimo. Por lo tanto, el comprador de Bitcoin no se ve presionado por los gastos de almacenamiento, y puede retrasar su compra tanto como desee y esperar a un buen momento del mercado, favoreciendo la especulación.
- **Velocidad de producción:** Se define como la capacidad de respuesta de la oferta ante un incremento en la demanda. Cuánto más lenta sea la producción, más se favorecerá que se especule con dicho bien. Como ya mencionamos anteriormente y trataremos en mayor profundidad en el subepígrafe “OFERTA Y DEMANDA”, la oferta del Bitcoin está limitada desde su creación a un total de 21 millones de unidades y la velocidad de producción se reduce cada vez más mediante los denominados “*halvings*”. Por esta razón, podemos afirmar que la velocidad de producción es cada vez menor y por lo tanto más propenso es el Bitcoin a que se especule con él.
- **Existencia de productos sustitutivos:** Aunque es verdad que a raíz del nacimiento del Bitcoin han surgido otras criptomonedas, hasta el momento actual, ninguna ha provocado la misma euforia en los inversores. Algunas de las criptomonedas más exitosas son Ethereum, Bitcoin Cash o el Ripple, sin embargo, ninguna presenta las mismas ventajas que el Bitcoin.

- **Categorizado con bien raro o ilegal:** El Bitcoin cae en zona gris cuando se habla de legalidad. En el caso de China, esta criptodivisa sí ha sido prohibida y se han sancionado leyes al respecto. En el resto del mundo, aunque no podemos considerarlo ilegal, es verdad que se trata de una laguna legal, ya que no hay regulación al respecto de si contraviene la ley la emisión de una moneda que no es emitida por el Estado ni por ningún banco central. Este hecho no hace más que aumentar el atractivo del Bitcoin.

3.2.2. OFERTA Y DEMANDA

Uno de los principales indicadores de una burbuja en un activo es la relación oferta-demanda. Entenderemos la oferta como la cantidad de Bitcoins en circulación, y la demanda como la cantidad de Bitcoins que los inversores desean poseer. Como en cualquier mercado competitivo, el precio de los activos varía en función de su oferta y demanda, es decir, cuánto más elevada es la demanda en función a la oferta, más elevado será el precio de los bienes, mientras que en el caso contrario, el precio bajará. En aplicación a las criptomonedas, es tan sencillo como cualquier otro mercado: los *traders* (comerciantes) negocian un precio en función a cómo de solicitada está la moneda. Así, conocedores de la escasez de la moneda, los *traders* aumentan en pequeñas cantidades el valor de la moneda, ya que los inversores estarán dispuestos a pagar cualquier precio debido a su escasez.

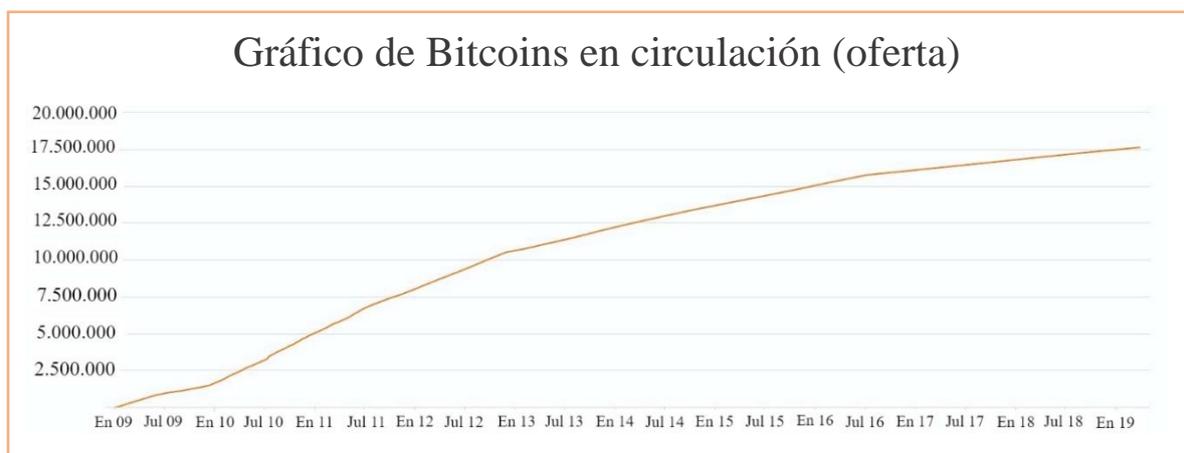


Figura 11: Gráfico de la oferta de Bitcoin.

Fuente: Adaptación de Blockchain.info (2019).

En el caso del Bitcoin, sin embargo y como ya adelantábamos antes, es importante tener en cuenta ciertos aspectos de su oferta. Hasta la fecha actual, el total de Bitcoins en circulación es de 17.538.450. Se trata de una cifra bastante alta, sobre todo si tenemos en cuenta que el número máximo de monedas que pueden llegar a crearse es finito: 21 millones de Bitcoin. Así lo expresó su creador, Satoshi Nakamoto, en el protocolo, con el propósito de crear una moneda deflacionaria, como el oro.

El Bitcoin se parece al oro en varios aspectos. Igual que el oro, el Bitcoin no puede ser creado arbitrariamente. Igual que el oro debe extraerse de la tierra, el Bitcoin debe crearse mediante medios digitales. Es limitado y finito, y si algo es escaso de manera natural, se hace más probable que tenga valor. De esta manera, el suministro se mantiene fijo y los bancos se mantienen bajo control y no se les permite emitir arbitrariamente medios fiduciarios.

Por lo tanto, podemos afirmar, que salvo que los creadores modifiquen el protocolo para aumentar el suministro de Bitcoins, nos encontramos ante una oferta limitada. El número total de Bitcoins alcanzará la marcada cifra en algún momento del tiempo. Su creación crece en función a un algoritmo ciertamente complicado. El proceso de minado va adquiriendo un ritmo cada vez más lento a medida que avanza el tiempo, y esto se debe a al fenómeno *halving* que ya explicamos en el primer capítulo.

Este fenómeno explica que la emisión de Bitcoin se ralentice con el tiempo. Desde su origen en 2009 hasta 2013 ya se había minado la mitad de la oferta total, alcanzando en 2017 el 75% de Bitcoins en circulación. Actualmente, nos encontramos a un 83,5% de alcanzar la cifra final. Sin embargo, las estimaciones afirman que no se alcanzará el 99% hasta 2032, y dado que el ritmo de producción decrece, no será hasta 2140 cuando se mine el último Bitcoin. En la práctica, esto significa que entre 2032 y 2140 la rentabilidad de la moneda será muy baja.

No obstante, hay que tener en cuenta que esta oferta no es del todo real. Muchas de las monedas se han perdido. Como ya mencionamos anteriormente, los Bitcoins pueden almacenarse en dos tipos de *wallets*: almacenamiento local o en plataforma online. En cuanto al almacenamiento local, son varios los casos en los que el no realizar una copia de seguridad puede suponer perder la cartera y que los Bitcoins desaparezcan de manera definitiva. Si bien esto no ocurre en las plataformas online, que ofrecen más seguridad en este aspecto, si se han dado casos en los cuales estas plataformas eran fraudulentas (como

el caso de Onion Wallet⁵), y el resultado era el mismo: la pérdida irreversible de las monedas. A estos casos se unen todos aquellos de los primeros mineros, cuyo escaso interés en conservar las monedas debido a su escaso valor, resultó en la pérdida de las mismas.

3.2.3. PRECIO Y VALOR TEÓRICO

El precio es uno de los grandes indicadores de una burbuja. Cuando éste se incrementa de manera desproporcionada a su valor teórico, se posiciona como una advertencia de la existencia de una posible burbuja.

Primeramente, y como ya mencionamos anteriormente, el proceso de minería marca una estructura en los precios del Bitcoin. Desde su nacimiento se ha determinado una oferta limitada a 21 millones, marcando una inevitable nota de escasez sobre la moneda que atrae a los inversores.

El Bitcoin ha sido categorizado como activo financiero con un precio altamente volátil. Es importante analizar las distintas subidas y bajadas que se han venido produciendo a lo largo de la corta vida de la moneda.



Figura 12: Gráfico de precios BTC/USD.

Fuente: Adaptación de Blockchain.info (2019)

En 2009, año de su creación, y hasta aproximadamente enero de 2010, el Bitcoin no tenía ningún tipo de valor. Únicamente era intercambiado por algunos aficionados en foros.

⁵ Onion Wallet resultó ser una cartera fraudulenta, en la cual los Bitcoin que adquirirían las distintas direcciones que utilizaban el servicio eran directamente enviadas a otra dirección, provocando la pérdida de muchos inversores de sus Bitcoins.

De Febrero de 2010 a Mayo de 2010, el Bitcoin comienza a tener valor, aunque este sea de menos de \$0.003. El 22 de Mayo tiene lugar la primera transacción por un bien de parte de un usuario en Jacksonville, Florida, comprando dos pizzas por 10,000 BTC. En Julio del mismo año, tiene lugar la primera gran crecida del 900%, subiendo de \$0.008 a \$0.08 en tan sólo cinco días.

De Febrero de 2011 a Abril de 2011, ocurre uno de los grandes hitos en la historia de esta criptomoneda. El Bitcoin alcanza el valor del dólar. A partir de este momento comienzan a tener lugar los primeros altibajos del valor del Bitcoin. En Julio de 2011, se llega a un nuevo máximo sorprendente, un bitcoin vale \$34, para después desplomarse en Diciembre del mismo año hasta un valor de \$2. Empieza a sembrarse la desconfianza en el mundo de las criptomonedas, y se empieza a hablar del primer estallido de una burbuja.

Hasta Diciembre del año siguiente, en 2012, el Bitcoin crece a un ritmo muy lento. No es hasta Abril de 2013 cuando tiene lugar un crecimiento vertiginoso hasta alcanzar el máximo de \$266, período durante el cual, el precio crecía entre un 5 y 10% cada día.

Este pico comienza a bajar, hasta llegar al precio de \$130, dónde se mantiene durante unos meses hasta Junio de 2013, dónde el precio desciende hasta los \$100, posteriormente a los \$70 para posteriormente alcanzar en Julio del mismo año, los \$130.

Desde Octubre hasta Noviembre de 2013, el precio crece vertiginosamente alcanzando varios picos, desde los \$150 a los \$200, más tarde hasta los \$400, \$600, \$900 y finalmente rompiendo el techo de los \$1.000, alcanzando el 27 de Noviembre los \$1250.

Desde entonces y de manera progresiva, el precio va cayendo hasta los \$200 en Marzo de 2015, mes a partir del cual comienza a tener lugar una vertiginosa subida:

- Febrero 2017: Como consecuencia de diversos sucesos políticos a nivel mundial (tales como el Brexit, el ascenso a la presidencia de los EEUU de Trump, las crisis en China, las políticas económicas de India o el *halving* del Bitcoin), se llega a los \$1.222.
- Marzo 2017: Precio de \$1270. El Bitcoin rompe todos los récords: Mayor precio de la historia superando al del oro, mayor capitalización de la historia, mayor número de usuarios, de respaldo y aceptación.
- Mayo-Junio 2017: Se rompe la barrera de los \$3.000.

- Agosto 2017: El nacimiento de Bitcoin Cash provoca un pequeño retroceso en el Bitcoin, pero no impide que finalmente rompa el techo de los \$4.000 alcanzando a final del mes los \$4.400.
- Septiembre 2017: Se rompe la barrera de los \$5.000. Sin embargo, este mismo mes se registra una gran caída hasta los \$2.900, debida en gran parte a la gran restricción de China sobre las ICO, el Bitcoin y la represión financiera de las criptomonedas.
- Octubre 2017: Se comprueba que la represión no existe y se alcanzan \$6.180.
- Diciembre 2017: Tras una consecutiva subida de su precio durante dos meses, se alcanza el máximo histórico de 1 Bitcoin, suponiendo el precio de éste \$19.900 (CoinmarketCap).
- Febrero de 2018: Desplome del Bitcoin de casi dos tercios de su valor, valiendo 1BTC \$6.375. Se apunta a que la causa fue una corrección de precios de carácter extremadamente fuerte. Días más tarde, su valor vuelve a subir hasta los \$11.785.
- Abril – Julio 2018: Se registran subidas y bajadas consecutivas en los precios, siendo la más relevante la ocurrida el 5 de mayo, por la cual se vuelve a caer por debajo del límite de los \$6.000.
- Julio – Agosto 2018: Época de grandes fluctuaciones. Negativa de la SEC estadounidense a admitir los fondos de inversión cotizado de Bitcoin.
- Septiembre – Octubre 2018: Estabilidad del precio con variaciones mínimas.
- Noviembre 2018: Desplome del precio del Bitcoin en un 10% debido a una venta masiva de 80.000BTC.
- Noviembre 2018: De nuevo, otra caída en el precio del Bitcoin. En este caso debida a un alto número de movimientos en escasas horas por cuentas. Se mueven unos 60.000BTC debido a la guerra de *hard forks*⁶ entre Bitcoin Cash ABC y Bitcoin Cash Satoshi Vision.
- Febrero 2019: El precio del Bitcoin desciende hasta los \$3.678.

Atendiendo a las cifras, resulta evidente que se trata de un activo financiero de escasa estabilidad, y la estabilidad es necesaria en la evolución de cualquier mercado. La escasez de la misma provoca desconfianza y falta de credibilidad en los inversores. El Bitcoin actualmente se encuentra en una crisis, y en nuestra opinión la euforia de los inversores

⁶ Los *hard forks* son bifurcaciones hacia otras versiones de la red Bitcoin desarrolladas por los usuarios (recordemos que se trata de un protocolo de código abierto).

se ha visto minada por los distintos desplomes que ha sufrido la criptomoneda en su corta vida, y ha habido un cambio en sus expectativas.

Pero lo realmente importante, es comparar el precio del Bitcoin con su valor real o teórico. El valor real “es aquel que un inversor racional, completamente informado acerca de todo lo que rodea a ese activo está dispuesto a pagar por él” (Sevilla, A., 2016).

Es necesario pues, examinar si existen motivos racionales para el tan elevado precio que un BTC tiene. Es interesante aquí hacer un paralelismo con la denominada burbuja de internet. En los años 90, todas aquellas compañías relacionadas con Internet experimentaron una incesante subida de sus precios. El precio de dichas compañías llegó a multiplicarse por 10. Igual que el Bitcoin, estas compañías relacionadas con Internet se trataban de una novedad sin precedentes que atraía la atención de los inversores.

Pero esta exagerada subida de los precios no podemos considerar que fuese irracional en el caso de la burbuja de Internet. Había argumentos fundados para pensar que estas compañías estaban encaminadas a experimentar un increíble desarrollo que traería consigo unos beneficios desmedidos para el inversor. Internet suponía un cambio radical en la forma de entender el mundo, y había grandes expectativas de crecimiento a largo plazo. En lo que los inversores fallaron, fue en acertar cuáles de estas compañías iban a triunfar y cuáles no. Pero prueba de esta racionalidad en los inversores es la supervivencia de muchas de estas compañías, que pese a que se hundieron en el estallido de la burbuja, siguieron hacia delante y a día de hoy su precio es hasta 10 veces superior al que alcanzaron en los años 2000 como consecuencia de los precios alcistas. Algunos ejemplos son Amazon y Apple.

Trasladando lo anterior a Bitcoin, se trata también de otro caso de activo marcado por la tendencia alcista y el interés desmedido de los inversores. Se trata de una novedad, se acepta como medio de pago y tiene un mercado de intercambio con el dólar.

Por otra parte, el Bitcoin es un activo digital, lo que supone que carece de valor teórico o facial, con un valor posible a futuro que está entre el 0 y el infinito.

El valor del Bitcoin, por lo tanto, no es determinable al estar su oferta limitada, sino que dependerá de su aceptación en el futuro, lo cual hace igualmente razonable defender que su valor es 0 (porque acabará desapareciendo por desuso), como defender un valor superior bajo la suposición de que su uso llegará a generalizarse. Nos encontramos ante

una incertidumbre sobre el valor real que propicia la creación de una burbuja y la especulación con la moneda.

Algunos argumentos justificativos de su valor, podrían ser la posible generalización de su uso como alternativa al dólar u otras divisas unida a su oferta limitada de 21 millones, que explicarían un tipo de cambio superior al actual.

Sin embargo, los medios de pago en Bitcoin resultan poco accesibles al público general. Aunque cada vez son más las compañías que aceptan Bitcoin, éstas siguen siendo un número reducido de ellas que impiden que pueda desbancar al dólar como su nuevo sustituto. Esto se debe a que los comerciantes se mantienen cautos ante las grandes oscilaciones de los dólares que cobrarían al cambio.

Por otra parte, esta posibilidad se hace aún más inverosímil al tener en cuenta el total de dólares en circulación frente a los bitcoins. Mientras que la cifra de dólares en circulación es de 1,70 trillones⁷ (millones de billones), como bien sabemos, la del Bitcoin se limita a 21 millones por limitaciones de su protocolo. Si dividimos ambas bases monetarias, llegamos al resultado de que el tipo de cambio sería de 84.3 millones de dólares por cada bitcoin. En base a esto, resulta difícil creer que la masa monetaria en dólares actual pueda llegar a ser sustituida por bitcoins, al menos en su estructura actual, entre otros motivos, por la hiperdeflación que generaría.

Por estos motivos, es más razonable pensar que el Bitcoin, en la más favorable y optimista de las situaciones, podría simplemente llegar a utilizarse en un rango significativo de las operaciones financieras. Si esto ocurriese en un futuro, sí se podría llegar a justificar su precio actual.

Sin embargo, también cabe la posibilidad de que el Bitcoin quede relegado a competir contra las nuevas tecnologías de métodos de pago electrónico como PayPal (frente las cuales sí presenta algunas ventajas interesantes), más que establecerse como una divisa como tal. Como la mayoría de las nuevas tecnologías, se le otorgarán nuevas aplicaciones que extiendan su uso más allá del meramente especulativo.

La conclusión a la se pretende llegar con esta reflexión es que se ha llegado a un vínculo peligroso al ligar el precio del Bitcoin a la posible extensión de su uso en el futuro. La incertidumbre sobre el posible valor teórico que alcanzará la moneda parece alimentar

⁷ Board of Governors of the Federal Reserve System
(disponible en https://www.federalreserve.gov/faqs/currency_12773.htm; última consulta 18/02/19)

cada vez más una posible burbuja, convirtiendo la divisa en oferta y demanda pura de aquellos que más que darle un uso, la utilizan para especular.

Si hacemos una comparativa entre la gráfica de precios que acabamos de comentar desde febrero de 2017 hasta la actualidad y la gráfica que presentamos anteriormente que representaba las fases típicas de una burbuja de Charles Kindleberger, podemos apreciar una cierta similitud entre ambas. Desde febrero de 2017 los precios comienzan a subir de manera desproporcionada hasta alcanzar su máximo en diciembre del mismo año, es decir, su momento más exuberante, para más tarde caer casi con la misma fuerza con la que subió. A nuestro parecer, esta comparación se figura reveladora a la hora de determinar la existencia de la burbuja, puesto que viene a plasmar exactamente lo que anteriormente vinimos a definir como una burbuja. Sin embargo, no concluiremos aquí nuestro análisis.

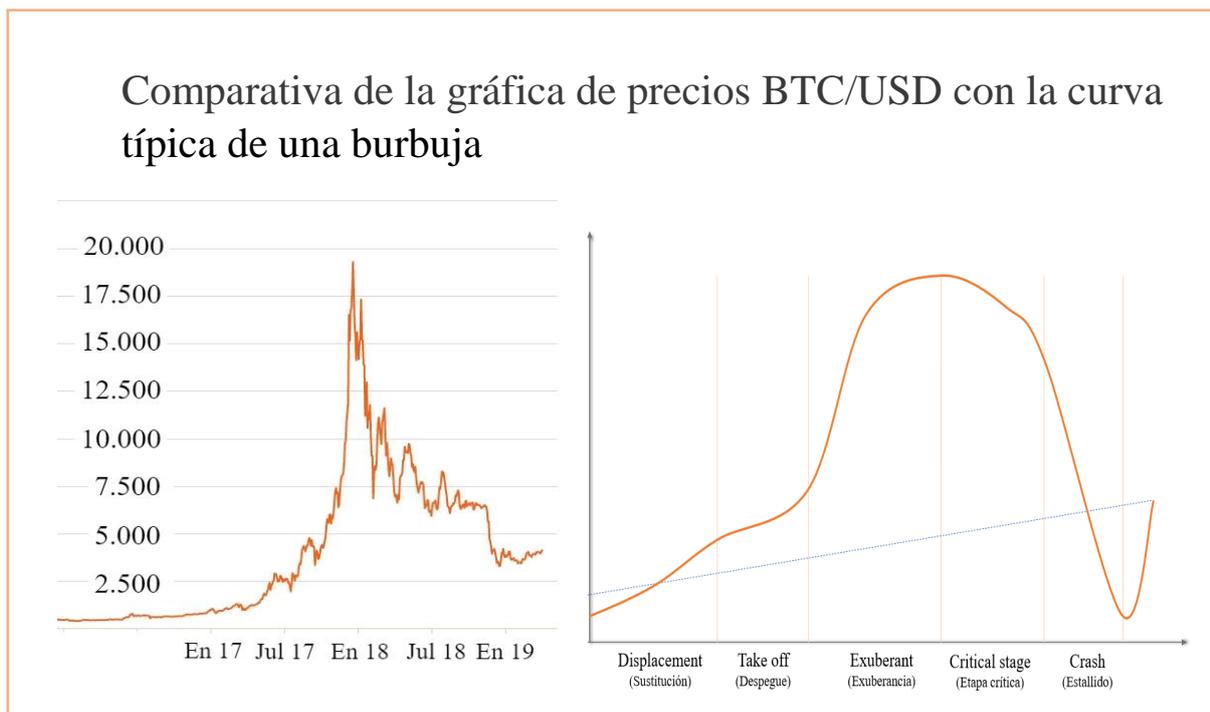


Figura 13: Comparativa de la gráfica de precios BTC/USD con la curva típica de una burbuja especulativa.

Fuente: Elaboración propia (2019).

3.2.4. CONCENTRACIÓN

Aunque la concentración de la mayoría de las monedas en pocas manos no tiene por qué ser un factor de por sí determinante para la formación de una burbuja especulativa, es verdad que puede estar ampliamente relacionado. Parece lógico pensar que si hay unos pocos inversores que concentran la gran mayoría de las monedas, y éstos no están dispuestos a vender (y de hecho, no lo hicieron durante mucho tiempo), se puede llegar a producir un estrangulamiento de la oferta ante una demanda que no deja de crecer. Esto se hace aún más probable si además le sumamos las ambiciones especulativas de gran parte de los inversores, cuyas expectativas residen en esperar al momento preciso para vender a fin de obtener los mayores beneficios posibles.

Es interesante apreciar la distribución de los Bitcoins entre las distintas direcciones:

Balance	Direcciones	%Direcciones	Monedas	% Monedas total
0 - 0.001	11219527	48.61% (100%)	2,260 BTC	0.01% (100%)
0.001 - 0.01	5149121	22.31% (51.39%)	20,970 BTC	0.12% (99.99%)
0.01 - 0.1	4132090	17.9% (29.09%)	136,018 BTC	0.78% (99.87%)
0.1 - 1	1861135	8.06% (11.19%)	588,162 BTC	3.35% (99.09%)
1 - 10	570381	2.47% (3.12%)	1,501,261 BTC	8.56% (95.74%)
10 - 100	134115	0.58% (0.65%)	4,401,218 BTC	25.08% (87.18%)
100 - 1,000	14707	0.06% (0.07%)	3,717,375 BTC	21.22% (62.1%)
1,000 - 10,000	1722	0.01% (0.01%)	4,349,987 BTC	24.76% (40.88%)
10,000 - 100,000	99	0% (0%)	2,235,825 BTC	12.74% (16.12%)
100,000 - 1,000,000	5	0% (0%)	593,081 BTC	3.38% (3.38%)

Fuente: Adaptado de de <https://bitinfocharts.com> (2019).

Como podemos apreciar en el cuadro, menos de un 1% de todas las direcciones acumulan en sus manos más del 87% de las monedas emitidas (Bitinfocharts.com, 2019). Más ilustrativa, es la gráfica que refleja este hecho.

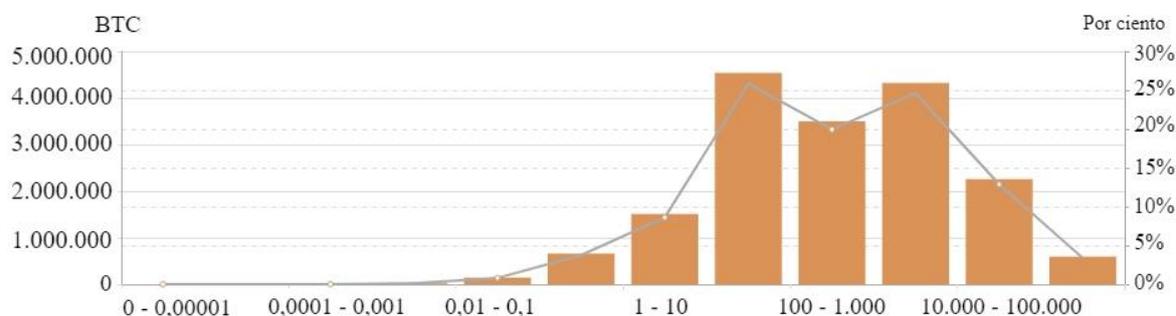


Figura 14: Concentración de Bitcoin.

Fuente: Adaptado de <https://btc.com/stats/rich-list> (2019).

Dada la forma de campana apreciable en la gráfica, podríamos considerar que se produce una concentración de riqueza. Estas direcciones privilegiadas que se encuentran en el medio de la campana pertenecen mayoritariamente a los inversionistas ricos en capital, normalmente ubicados en Silicon Valley, con un poder adquisitivo mayor al público general, que disponen del poder de hacer estas adquisiciones. Este grupo de inversores son denominados “ballena”, y suponen un riesgo a corto plazo.

Entre las consecuencias prácticas de esta distribución desigual de las monedas está principalmente la volatilidad de los precios. Los inversores “ballena” normalmente no tienen puntos de vista idealistas acerca de la moneda y su posible utilidad en el futuro, sino que simplemente tienen ánimo especulativo, y tienen en su poder hacer cualquier mínima corrección del precio para obtener ganancias.

Así lo expresa Philip Gradwell, economista de Chainalysis⁸ “Esta concentración de riqueza implica que hay un riesgo de volatilidad en el mercado de bitcoins, ya que las operaciones de un pequeño número de personas tienen un gran efecto en el precio” (Expansión, 2018)

⁸ Se trata de una start-up dirigida a la tecnología Blockchain. Su objetivo principal es generar confianza por parte de los gobiernos y del público general hacia esta tecnología ayudando a los negocios y bancos a prevenir el fraude y el blanqueo de dinero en la red Bitcoin.

Otro de los efectos producidos por los inversores ballena es la coordinación. Algunos expertos en las criptomonedas expresan sus sospechas acerca que algunos grandes gigantes del mercado se comunican entre sí a fin de mover el mismo a su antojo.

En palabras de Ari Paul, cofundador de BlockTower⁹: "Como en cualquier clase de activos, los grandes titulares individuales y los grandes institucionales pueden conspirar para manipular el precio (...) en la criptomoneda, tal manipulación es extrema debido a la juventud de estos mercados y la naturaleza especulativa de los activos". (Kharif O., 2017)

3.2.5. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Estudiar la rentabilidad de un activo nos puede hacer comprender en muchos casos el comportamiento de los inversores. Cuando éstos creen haber encontrado un activo que es altamente remunerador (y a falta de otros sustitutivos más rentables) se genera un desplazamiento de los mismos hacia el mismo. Ya hemos analizado anteriormente la volatilidad de los precios, lo cual significa un riesgo que los inversores deben soportar y por el cual esperan obtener una alta rentabilidad a cambio. Por esta razón queremos analizar la rentabilidad, a modo de poder intuir de una manera más aproximada los próximos movimientos de los inversores y ver si el Bitcoin sigue siendo un activo rentable y atractivo.

Como ya adelantamos anteriormente, realizaremos este estudio sobre un período de cinco años, acercándonos lo máximo posible a la fecha actual, a fin de que los resultados obtenidos reflejen la realidad actual. Por lo tanto, nuestro estudio estará comprendido entre el 1/01/14 y 1/01/19.

Para tal fin, se calcularán las rentabilidades del Bitcoin para los períodos descritos, así como las del mercado, utilizando en este caso el índice *MSCI All-country World Equity Index*, ya que se trata de un índice de mercado global y sería lo más adecuado, pues el Bitcoin es una divisa global.

La rentabilidad simple de un activo (RS), para un período de tiempo determinado, se calcula atendiendo a la siguiente fórmula:

⁹ Se trata de una firma líder en la inversión de criptoactivos que nació en 2017.

$$RS = (C_1 + D_1 - C_0) / C_0$$

Siendo:

- C_0 : cotización a cierre del último día del mes anterior
- C_1 : cotización a cierre del último día del mes actual
- D_1 : Dividendos. Al tratarse de una divisa y no de una acción, siempre será 0.

Una vez calculadas las rentabilidades mensuales (adjuntadas en el Anexo 1), procedemos a realizar los siguientes cálculos:

- Rentabilidad media mensual del Bitcoin: 4,97%
- Rentabilidad media mensual MSCI world: 0,36%
- Rentabilidad media anual Bitcoin: 6,64%
- Rentabilidad media anual MSCI world: 0,23%

De este primer cálculo lo único que podemos decir es que el Bitcoin parece tener una rentabilidad más acusada que el MSCI World index, ya que esta es casi 29 veces más elevada. Sin embargo, es necesario pasar a analizar el riesgo para poder sacar conclusiones definitivas.

A) Modelo CAPM

Primeramente, aplicaremos el modelo CAPM. Al igual que en el modelo de Sharpe, a medida que el inversionista corre mayor riesgo (desplazamiento hacia la derecha) obtiene un mayor retorno esperado. El CAPM toma en cuenta la sensibilidad del activo al riesgo no-diversificable, conocido como riesgo de mercado o riesgo sistémico, representado por el símbolo de beta (β), así como la prima de riesgo y la rentabilidad de un activo libre de riesgo.

$$E(R_t) = R_f + Prima\ de\ Riesgo \times \beta_t$$

siendo

$$\beta_k = COV(R_k, R_m) / \sigma^2(R_m)$$

Mediante esta función primeramente se calcula la covarianza entre la rentabilidad del Bitcoin y la rentabilidad del mercado (representada por el índice MSCI world). La

covarianza es una medida de asociación lineal entre las variables, de modo que si ésta es positiva, nos indica una relación directa entre ellas y si es negativa, nos indica una relación inversa. Si las variables son independientes, entonces la covarianza es aproximadamente 0.

Al realizar el cálculo de la covarianza en Excel, llegamos al resultado de 0,00138407, el cual nos indica, por su proximidad al 0, que son dos variables prácticamente independientes.

Posteriormente se divide la covarianza entre la varianza de la rentabilidad del mercado. La varianza se utiliza para conocer el valor medio de una variable. Nos proporciona la raíz cuadrada de la desviación estándar, es decir, qué tan dispersos están los datos respecto de la media.

Al realizar el cálculo en Excel, obtenemos un valor de 0,00104003.

Finalmente, al dividir la covarianza calculada entre la varianza, el resultado obtenido es de $\beta=1,309$. La beta sirve para evaluar el riesgo sistemático de un activo, es decir, aquel riesgo inherente al propio mercado en el cual cotiza y que por lo tanto no es diversificable, es decir, que no se puede reducir. La única manera de evitar este riesgo sistemático es no operando en dicho mercado, lo que significa no adquirir dicho activo. Como decíamos antes, la beta relacionaba la volatilidad en un activo en comparación con un mercado.

Para analizar el resultado obtenido es importante tener en consideración que, cuando el valor de la beta es igual a 1 significa que el activo está en equivalencia con el mercado, es decir, que la fluctuación en su precio está directamente correlacionada con el mercado en el que se la compara. Si el valor obtenido fuese menor a la unidad, estaríamos hablando de un activo cuya volatilidad y riesgo se hayan por debajo de aquel del mercado. Por último, si el valor de la beta es mayor que la unidad, consideraremos que el activo en cuestión (en nuestro caso, el Bitcoin) es más volátil que el mercado. En este caso, el valor para la beta es de 1,33. Eso significa que el Bitcoin ostenta un mayor riesgo sistemático y volatilidad en sus precios que el mercado analizado, el índice MSCI World. Concretamente, el Bitcoin es un 33% más volátil que el MSCI World. En otras palabras, esto significa que si aumenta en una unidad la rentabilidad del mercado (R_m), se generará un aumento 1,3 veces mayor en la rentabilidad del activo financiero (R_k).

En el siguiente gráfico se pueden apreciar de una manera más ilustrativa los intervalos en los cuales se mueven las rentabilidades del activo y del mercado.

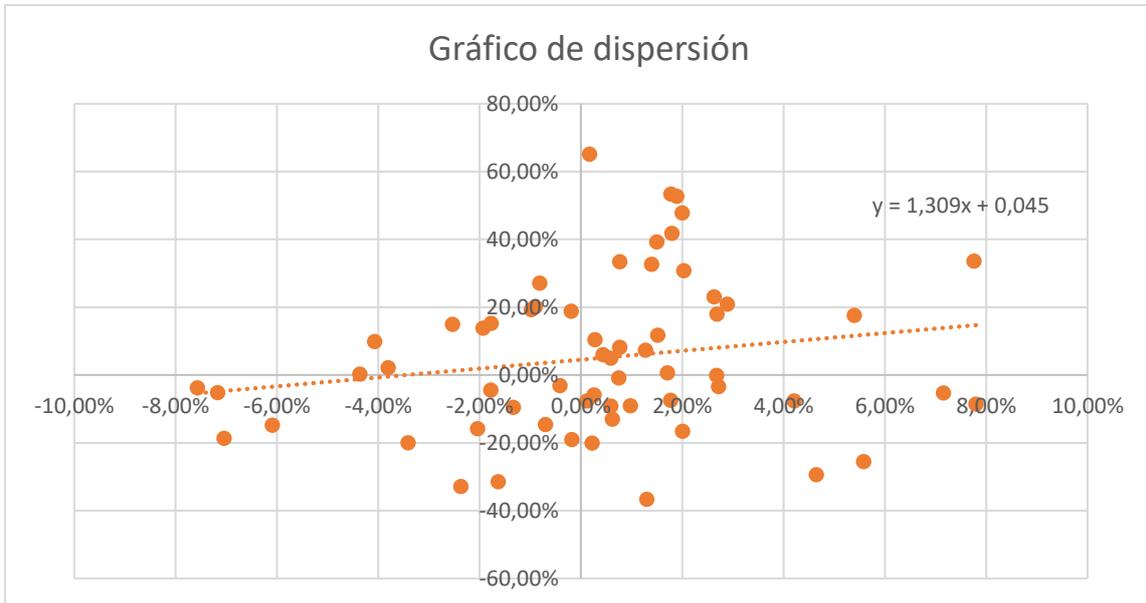


Figura 15: Gráfico de dispersión de las rentabilidades del activo y del mercado.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Mientras que la rentabilidad del Bitcoin (en el eje Y) se mueve aproximadamente entre un -40% y un 65%, la del índice MSCI World (eje X) se encuentra más acotada, variando su rentabilidad entre un -8% y un 8%. Por otra parte, la línea de tendencia no es demasiado pronunciada. La ecuación de la línea de regresión sigue una trayectoria $Y = 1,309x + 0,045$. La x nos muestra el valor de β que calculamos anteriormente.

Por otra parte, es necesario a fin de poder aplicar posteriormente el modelo de Sharpe, calcular α . El coeficiente alfa nos aporta información acerca de la rentabilidad del activo, en nuestro caso el Bitcoin, en relación a la rentabilidad del mercado. Si el resultado obtenido al calcular el coeficiente es positivo, en ese caso querrá decir que la rentabilidad para el periodo estudiado es superior en el activo que en el mercado, mientras que si el resultado es negativo, significará lo contrario. El coeficiente alfa se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\alpha_k = R_k - (\beta_k \times R_m)$$

El cálculo resulta en $\alpha = 0,045$, dato que coincide con el término independiente de la ecuación de la línea de regresión. Por otra parte, al ser positivo, como ya indicamos antes,

significa que la rentabilidad del activo es mayor a la del mercado, lo que concuerda con las rentabilidades medias mensuales y anuales que calculamos en primer lugar.

Una vez calculada la beta, podemos proceder al cálculo de la rentabilidad esperada mediante la siguiente ecuación:

$$E(R_t) = R_f + \text{Prima de Riesgo} \times \beta_t$$

De acuerdo con la expresión:

- E(Rt): es la tasa de rentabilidad esperada de capital sobre el activo, en este caso, el Bitcoin.
- β_t : es la Beta calculada anteriormente, cuyo valor es 1,33.
- Prima de riesgo (Rm-Rf) es el exceso de rentabilidad en el mercado. Suponemos 10%.
- Rf: es la rentabilidad de un activo libre de riesgo. Suponemos un 5%

$$E(R_t) = 0,05 + (0,10 - 0,05) \times 1,33;$$

$$E(R_t) = 0,1165$$

Con este cálculo obtenemos la rentabilidad esperada para el Bitcoin en función al riesgo sistemático soportado por el inversionista. En este caso, la rentabilidad esperada es del 11,65%. A esta rentabilidad se le denomina rentabilidad teórica. Pero para sacar conclusiones más acertadas será necesario aplicar también el modelo de Sharpe

B) Modelo de Sharpe

El modelo de Sharpe difiere del CAPM

Según el modelo de Sharpe, la rentabilidad esperada obedece a la siguiente fórmula:

$$E(R_k) = \alpha_k + \beta_k \times E(R_m).$$

$$E(R_k) = 0,045 + 1,309 \times 0,0023.$$

Consideraremos la rentabilidad esperada del mercado (R_m) la rentabilidad anual calculada para el MSCI world index.(0,23%). Una vez realizado el cálculo, obtenemos que la rentabilidad esperada sería del 4,80%.

c) Comparativa e interpretación los modelos.

Como decíamos antes, ambos modelos hablan de rentabilidad. Ambos correlacionan las rentabilidades del activo con el mercado y la exposición del inversor a un riesgo. Sin embargo, el modelo CAPM divide este riesgo en dos partes: primeramente la rentabilidad que se obtiene por el tiempo, sin asumir riesgos (R_f), y por otra parte, la rentabilidad que se obtendría por asumir el riesgo sistemático (o riesgo inherente al activo), que sería $\beta (R_m - R_f)$. Mientras que la prima de riesgo ($R_m - R_f$) mide el riesgo adicional que soporta el inversor al invertir en un determinado mercado, β si el activo en cuestión (en este caso, el Bitcoin) asume también un riesgo, y por lo tanto, si genera una rentabilidad mayor o menor a la del mercado. Por esta razón, los resultados obtenidos son dispares.

En el siguiente gráfico se representan las rentabilidades obtenidas por el modelo CAPM y el modelo de Sharpe en relación a el riesgo soportado. Para una misma beta común en ambos modelos (1,309), la rentabilidad obtenida en el modelo CAPM es de 11,65% mientras que para el modelo de Sharpe es de 4,80%.

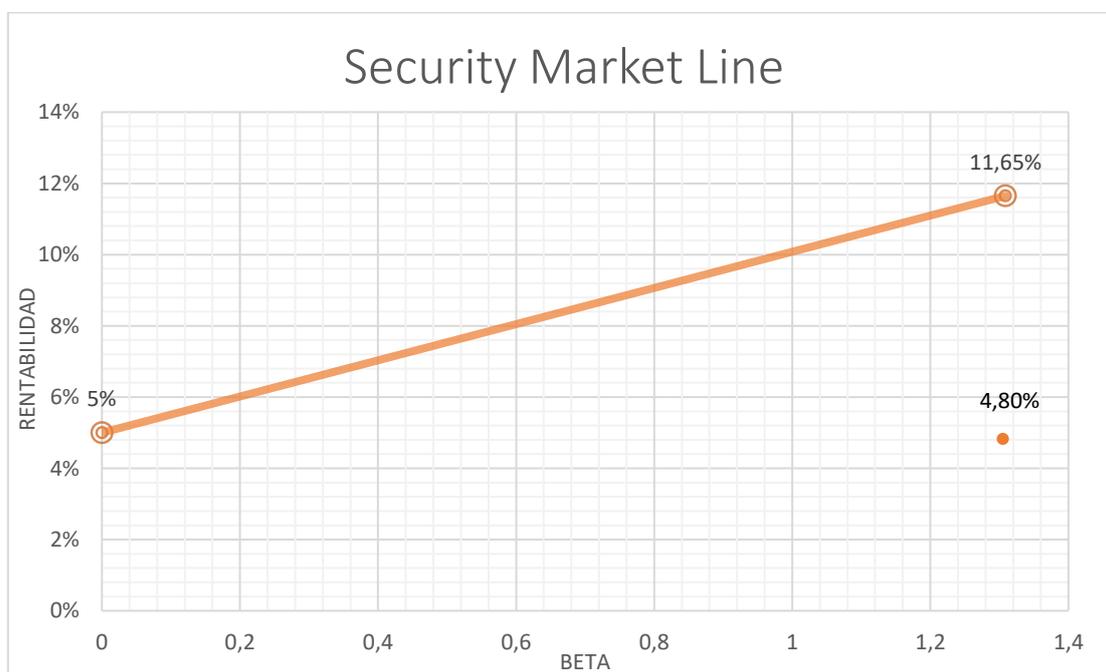


Figura 16: Gráfico de representación de la Security Market Line integrando el modelo de Sharpe

Fuente: Elaboración propia (2019).

Una Security Market Line (SML) es la representación gráfica del modelo CAPM. Por una parte, en el eje Y está la tasa de retorno esperada (rentabilidad) de un activo (el Bitcoin)

y por otra parte, en el eje X, está el riesgo sistemático o no diversificable, representado por la beta. En otras palabras, la SML representa la rentabilidad esperada por el inversor en Bitcoin dado el riesgo que soporta.

Al trazar la Security Market Line, ésta conecta dos puntos. El primer punto empezando por la izquierda muestra la rentabilidad esperada cuando asumimos un riesgo sistemático nulo ($\beta = 0$). Esta rentabilidad es por lo tanto la rentabilidad del activo libre de riesgo (R_f), al que anteriormente al realizar el modelo CAPM le otorgamos un valor aproximado del 5%. En cuanto al otro punto, este representa la rentabilidad que teóricamente podemos esperar (11,65%) al soportar un riesgo medido en $\beta = 1,309$ para el Bitcoin. De esta manera, los activos que se encuentren por encima de la SML serán activos infravalorados, ya que para un mismo riesgo (o una misma beta), obtienen una rentabilidad mayor a la esperada del activo que estudiamos. Sin embargo, los que se encuentren por debajo de la SML serán denominados activos sobrevalorados, puesto que para una misma beta o riesgo sistemático soportado, proporcionan una menor rentabilidad a la esperada. Si añadimos a la gráfica la rentabilidad esperada por el modelo de Sharpe para la misma beta, ésta se encontrará por debajo de la SML y por lo tanto, podremos categorizarlo como un activo sobrevalorado.

El hecho de que el Bitcoin se represente en la gráfica como un activo sobrevalorado tiene varias implicaciones.

- Primeramente, significa que el Bitcoin no produce una rentabilidad suficientemente alta para el riesgo que genera. Como vimos anteriormente, el Bitcoin se caracteriza por la volatilidad de sus precios, que innegablemente suponen un riesgo para el inversor. Pero dicho riesgo estaría justificado si su rentabilidad fuese lo suficientemente elevada. En este caso, no parece serlo. Por esta razón cobra cada vez más fuerza la teoría de que el Bitcoin está siendo utilizado como un instrumento especulativo en la que el atractivo de la moneda residiría en el oportunismo de aquellos que compran para esperar a momentos de auge y vender, sin realmente tener una intención de conservar el activo cuando éste roce sus más bajos momentos.
- Por otra parte, esto indica que no es un buen momento para invertir en el Bitcoin. Concordaría con la fase de estallido de la burbuja, por la cual los inversores carecen de interés en comprar, y de hecho, comienza una guerra por vender a cualquier precio. En el siguiente capítulo se concluirá el análisis de este hecho.

4. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo era examinar la existencia de una posible burbuja especulativa en el Bitcoin. Tras analizar los distintos indicadores, es necesario ahora realizar una reflexión final acerca de si a nuestro parecer y dados los resultados obtenidos existe o no una burbuja especulativa, y de hacerlo, en qué fase estaría.

Primeramente, el análisis del potencial especulativo figuró al Bitcoin como un activo potencialmente especulativo. Como el oro, cualquier bien que sea escaso y requiera un esfuerzo para su consecución, se vuelve automáticamente atractivo para el ser humano. Teniendo en cuenta el hecho de que su almacenamiento no supone un gran coste, que sólo existen 21 millones de Bitcoin en el mundo y que los gobiernos de algunos países han prohibido su uso en sus territorios, no resulta extraño pensar que la criptomoneda haya podido seguir los mismos pasos de otros bienes como los tulipanes de los Países Bajos y la *tulipomanía* que desencadenaron o el papel moneda de John Law y la crisis del Mississippi. Si además tenemos en cuenta que el porcentaje de operaciones diarias realizadas con Bitcoin es mínimo, podemos concluir que más que como divisa, el Bitcoin ha constituido un atractivo instrumento especulativo.

Mediante el análisis de la oferta y la demanda atendimos a una oferta muy limitada que empodera a los inversores a jugar con los precios a su favor y en contra de los muy numerosos adquirientes que desean invertir en el activo. Podemos además relacionar este aspecto con otro de los indicadores, el de concentración. La mayoría de los Bitcoins se almacenan en menos del 1% de las direcciones, por lo que existe un gran poder en las manos de unos pocos que mueven el mercado a su antojo, incluso muchas veces coordinados entre sí, actuando casi como un monopolio para controlar los precios.

Lo anterior nos lleva quizás a uno de los indicadores más importantes de los que hemos analizado. Los precios del Bitcoin han atendido a lo largo de su corta existencia a constantes altibajos que le han llevado a ser categorizado como un activo altamente volátil. Sin embargo, los precios más importantes a la hora de analizar la existencia de una burbuja son aquellos comprendidos aproximadamente entre febrero de 2017 y la fecha actual. Desde febrero de 2017 atendimos al comienzo de una subida vertiginosa que alcanza su máximo en diciembre del mismo año, alcanzando el precio de 1 Bitcoin los

19.900 dólares, pico a partir del cual, comienza una drástica bajada llena de pequeños altibajos, hasta bajar a los 3.271 dólares en diciembre de 2018. A día de hoy atendemos a una mayor estabilidad de precios. Si comparamos la gráfica de precios BTC/USD entre esas fechas parece asemejarse a la curva típica que toman los precios de un activo objeto de especulación en el auge de una burbuja especulativa.

Atendemos primeramente en febrero de 2017 a una etapa de sustitución en la que el Bitcoin va aumentando su valor, para después empezar una etapa de despegue desde mediados de año hasta casi finales, dónde empezaría una etapa de exuberancia, de total euforia por parte de los inversores en diciembre de 2017, que estaría seguida de una inmediata etapa crítica de repentinas bajadas, para finalmente estallar en diciembre de 2018. Finalmente, en la actualidad, el precio vuelve a subir desde el mínimo alcanzado y comienza una etapa de relativa estabilidad.

A todos los efectos parece que sí ha existido una burbuja y que la misma ya ha explotado. En noviembre de 2018 el 25% de los mineros ya habían abandonado, al no salir rentable la inversión en equipos informáticos y electricidad para la búsqueda de algoritmos. Faltan compradores para la inmensa cantidad de usuarios que desean vender. Se estima que el desplome del Bitcoin, de casi un 80% de su valor en escasos meses, ha supuesto una pérdida de 600.000 millones de dólares.

Por último, el análisis de rentabilidad calificó al Bitcoin como un activo sobrevalorado, con un riesgo a soportar mayor que la rentabilidad esperada del mismo por el riesgo que suponía su volatilidad. Esto hace que actualmente se figure como un activo en el que es mejor no invertir, y que por lo tanto no genera euforia en los inversores.

Por todo el estudio anterior considero que en este trabajo se le ha dado respuesta la pregunta principal que proponía el objetivo de investigación. Mediante el estudio de las anteriores variables se ha concluido que sí ha existido una burbuja y que la misma ya ha explotado, concretamente a finales de 2018 con el mayor desplome del Bitcoin de su historia.

No obstante, sigue siendo un trabajo limitado a la comparación del Bitcoin con el índice MSCI all-country World equity Index, que a pesar de ser una referencia global, no refleja la situación particular de la pluralidad de Estados en los que el Bitcoin ha tenido implantación. Como líneas de investigación futuras, sería interesante utilizar otros mercados de referencia, como USA o China, dónde la criptomoneda ha tenido una gran

acogida, o analizar la posibilidad de que esta burbuja pueda repetirse en otras criptodivisas como el Ripple.

Los hallazgos de este trabajo de fin de grado podrían ser interesantes para pequeños inversores que se estén iniciando en la actividad y para el público general, puesto que el Bitcoin, más allá de la consideración que se le pueda dar como moneda digital o instrumento financiero, ha supuesto y sigue suponiendo un gran avance en la tecnología y en la forma de organizar las transacciones financieras que ha tenido una repercusión mundial. Muchos otros activos a día de hoy basan sus transacciones en la tecnología Blockchain, y sin duda es una tecnología que probablemente seguiremos viendo en los próximos años aplicada a muchos otros ámbitos.

BIBLIOGRAFÍA

- BitInfoCharts. (2019). “Top 100 Richest Bitcoin Addresses and Bitcoin distribution”. Recuperado 3 enero, 2019, de <https://bitinfocharts.com/top-100-richest-bitcoin-addresses.html>
- Blockchain.info. (s.f.). “Gráficos de Bitcoin”. Recuperado 2 enero, 2019, de <https://www.blockchain.com/es/charts>
- Board of Governors of the Federal Reserve System. (2019). “How much U.S. currency is in circulation?” Recuperado 17 enero, 2019, de https://www.federalreserve.gov/faqs/currency_12773.htm
- Btc.com. (2019). “Address Rich List”. Recuperado 27 febrero, 2019, de <https://btc.com/stats/rich-list>
- Caballero, J. (2018). “Estudio de tecnologías Bitcoin y Blockchain”
- CNBC. (2017). Finance chiefs say bitcoin is 'real' but many think it's in a bubble right now. Recuperado 5 enero, 2019, de <https://www.cnbc.com/2017/11/21/finance-chiefs-say-bitcoin-is-real-but-many-think-its-in-a-bubble-right-now.html>
- Coinmarketcap. (s.f.). Bitcoin (BTC) precio, gráficos, capitalización bursátil y otras métricas CoinMarketCap. Recuperado 10 enero, 2019, de <https://coinmarketcap.com/es/currencies/bitcoin/>
- Diccionario Económico Expansión. (s.f.). “Burbuja especulativa”. Recuperado 7 marzo, 2019, de <http://www.expansion.com/diccionario-economico/burbuja-especulativa.html>

- Diccionario El Economista. (s.f.). “Burbuja especulativa”. Recuperado 24 febrero, 2019, de <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/burbuja-especulativa>
- Easyoffer Guías. (2018). Todas las Respuestas sobre Fiscalidad y Bitcoin Recuperado 4 febrero, 2019, de <https://www.easyoffer.es/guias/fiscalidad-bitcoin/>
- Erbiti, M. (2015). “Tendencias de evolución hacia un nuevo paradigma: Análisis de Bitcoin desde la óptica de moneda virtual descentralizada, sistema de pago y su Marketplace. Drivers de un nuevo paradigma”.
- Expansión. (2017). “Para el jefe de JPMorgan, el bitcoin es un fraude”. Recuperado 28 enero, 2019, de <https://expansion.mx/economia/2017/09/13/para-el-jefe-de-jpmorgan-el-bitcoin-es-un-fraude>
- Expansión. (2018). “Qué impuestos pagan los bitcoins”. Recuperado 3 enero, 2019, de <http://www.expansion.com/juridico/actualidad-tendencias/2018/03/07/5a9ed377e5fdea72668b4611.html>
- Expansión. (2018). ““Las ballenas del bitcoin” controlan un tercio del mercado con 37.500 millones de dólares”. Recuperado 20 diciembre, 2019, de <http://www.expansion.com/mercados/divisas/2018/06/14/5b2179af268e3e4c348b456d.html>
- González, T. (2014). “Una economía de mercado sin burbujas especulativas”. Disponible en <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/862/retrieve->
- Howmuch.net. (2018). “Mapped: Bitcoin’s Legality Around The World”. Recuperado 21 marzo, 2019, de <https://howmuch.net/articles/bitcoin-legality-around-the-world>
- Investing.com. (2019). “Historical Data”. Recuperado 15 de enero, 2019, de <https://es.investing.com/crypto/bitcoin/btc-usd-historical-data>

- Kharif, O. (2017). “The Bitcoin Whales: 1,000 People Who Own 40 Percent of the Market”. Recuperado 1 enero, 2019, de <https://www.bloomberg.com/tosv2.html?vid=&uuid=50d957a0-5462-11e9-83a5e979aa974544&url=L25ld3MvYXJ0aWNsZXMvMjAxNy0xMi0wOC90aGUtYml0Y29pbi13aGFsZXMtMS0wMDAtcGVvcGxILXdoby1vd24tNDAtcGVyY2VudC1vZi10aGUtbW>
- Kindleberger, C. (1991). “Bubbles” en *The World of Economics*.
- La Voz de Galicia. (2018). “Ahmad Rahnema: «El bitcoin es un instrumento perfecto para la especulación»”. Recuperado 11 febrero, 2019, de https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia/2018/11/02/bitcoin-instrumento-perfecto-especulacion/0003_201811G2P30991.htm
- Maynés, G. (2018). “Blockchain: Pasado, presente y futuro”.
- Minsky, H. (1992). “The Financial Instability Hypothesis, Working Paper núm. 74”.
- Montenegro, M. (2018). “Bitcoin: ¿una alternativa innovadora del sistema monetario?”.
- Naharro, F. et al (2015). “El mercado de los bitcoins”.
- Nakamoto, S. (2008). “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system”.
- Pacheco, M. (2016). “Criptodivisas: Del Bitcoin al MUFJ. El potencial de la tecnología Blockchain”
- Sevilla, A. (2016). “Valor real”. Recuperado 12 marzo, 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/valor-real.html>

- Statista. The statistics portal. (2019). “Number of Bitcoin ATMs by country 2018” Recuperado 8 marzo, 2019, de <https://www.statista.com/statistics/343147/number-of-bitcoin-atms-countries/>
- TechCrunch. (2014). “Goldman Sachs: Bitcoin Is Not A Currency”. Recuperado 5 enero, 2019, de <https://techcrunch.com/2014/03/12/goldman-sachs-bitcoin-is-not-a-currency/>
- Uría Menéndez (2018). “Monedas virtuales: aproximación jurídico-tributaria y control tributario”.
- Vinicio, M. (2018). “Bitcoin ¿El principio del fin de los Bancos?”.

ANEXOS

- Anexo 1: Tabla de cotizaciones y rentabilidades mensuales de Bitcoin y MSCI All-country World Equity Index.

	Bitcoin		MSCI index	
	Cotización	Rentabilidad	Cotización	Rentabilidad
1/1/14	800.0	9.93%	391,92	-4,07%
1/2/14	565.0	-29,38%	410,13	4,65%
1/3/14	452.0	-20,00%	411,02	0,22%
1/4/14	448.3	-0,83%	414,09	0,75%
1/5/14	635.6	41,79%	421,53	1,80%
1/6/14	640.0	0,69%	428,75	1,71%
1/7/14	579.0	-9,53%	423,04	-1,33%
1/8/14	483.4	-16,52%	431,55	2,01%
1/9/14	387.1	-19,91%	416,85	-3,41%
1/10/14	337.0	-12,95%	419,45	0,62%
1/11/14	376.7	11,79%	425,82	1,52%
1/12/14	317.0	-15,85%	417,12	-2,04%
1/1/15	217.4	-31,42%	410,33	-1,63%
1/2/15	255.7	17,61%	432,47	5,40%
1/3/15	244.3	-4,45%	424,76	-1,78%
1/4/15	236.1	-3,36%	436,30	2,72%
1/5/15	228.7	-3,14%	434,51	-0,41%

1/6/15	262,9	14,95%	423,51	-2,53%
1/7/15	284,5	8,20%	426,78	0,77%
1/8/15	231,4	-18,67%	396,73	-7,04%
1/9/15	236,5	2,22%	381,65	-3,80%
1/10/15	316,0	33,62%	411,25	7,76%
1/11/15	376,9	19,27%	407,20	-0,98%
1/12/15	429,0	13,83%	399,36	-1,93%
1/1/16	365,5	-14,80%	375,02	-6,09%
1/2/16	439,2	20,16%	371,66	-0,90%
1/3/16	416,0	-5,28%	398,26	7,16%
1/4/16	446,6	7,36%	403,34	1,28%
1/5/16	530,7	18,83%	402,57	-0,19%
1/6/16	674,7	27,13%	399,29	-0,81%
1/7/16	623,7	-7,56%	416,09	4,21%
1/8/16	576,2	-7,62%	416,61	0,12%
1/9/16	611,1	6,06%	418,43	0,44%
1/10/16	704,1	15,22%	411,01	-1,77%
1/11/16	739,0	4,96%	413,43	0,59%
1/12/16	966,6	30,80%	421,84	2,03%
1/01/17	966,2	-0,04%	433,13	2,68%
1/02/17	1.189,1	23,07%	444,50	2,63%
1/03/17	1.081,7	-9,03%	448,87	0,98%
1/04/17	1.435,2	32,68%	455,17	1,40%
1/05/17	2.191,8	52,72%	463,79	1,89%
1/06/17	2.420,7	10,44%	465,09	0,28%

1/07/17	2.856,0	17,98%	477,58	2,69%
1/08/17	4.718,2	65,20%	478,41	0,17%
1/09/17	4.367,0	-7,44%	486,88	1,77%
1/10/17	6.458,3	47,89%	496,62	2,00%
1/11/17	9.907,0	53,40%	505,44	1,78%
1/12/17	13.800,0	39,30%	513,03	1,50%
1/1/18	10.284,0	-25,48%	541,67	5,58%
1/2/18	10.315,0	0,30%	518,08	-4,36%
1/3/18	6.925,3	-32,86%	505,81	-2,37%
1/4/18	9.240,0	33,42%	509,69	0,77%
1/5/18	7.485,8	-18,98%	508,77	-0,18%
1/6/18	6.391,5	-14,62%	505,20	-0,70%
1/7/18	7.730,6	20,95%	519,82	2,89%
1/8/18	7.025,9	-9,12%	522,88	0,59%
1/9/18	6.618,1	-5,80%	524,25	0,26%
1/10/18	6.368,4	-3,77%	484,57	-7,57%
1/11/18	4.038,3	-36,59%	490,86	1,30%
1/12/18	3.830,5	-5,15%	455,66	-7,17%
1/1/19	3.501,1	-8,60%	491,19	7,80%

Fuente: Basado en los datos de Investing.com (2019)