



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Economía e Empresa

Trabajo de  
fin de grado

Bitcoin, ¿la moneda  
del futuro?

Jessica Mecheba Molongua

Tutor: Juan Antonio García  
Cebro

**Grado en Economía**

Año 2016

# Resumen

En este estudio se analiza la moneda digital Bitcoin, moneda descentralizada que goza de mayor popularidad en la actualidad, sus características más técnicas y sus implicaciones como moneda en un mundo globalizado. Los aspectos centrales que se estudian hacen referencia a la potencial viabilidad de que esta moneda digital pueda ser considerada como dinero en su forma convencional (medio de pago, depósito de valor y unidad de cuenta). En este contexto, de la revisión de la literatura académica relevante se deriva que, a pesar de considerarse en cierto modo como una moneda al uso, no lo es todavía. No llega a ser aceptada por la gran mayoría de la sociedad, ya sea por desconocimiento del protocolo como por la desconfianza que puede generar. Adicionalmente se trata de una moneda con una oferta fija que puede derivar en situaciones deflacionarias. Y también se caracteriza por su alta volatilidad, lo que puede conllevar burbujas especulativas en lo que se refiere a su valor como moneda. Debido a su corto recorrido resulta impredecible su futuro a más largo plazo; aunque sus defensores auguren su éxito en el futuro, con este estudio no puede concluirse que llegará a convertirse en el futuro, en su formulación actual, en una alternativa viable a las monedas convencionales.

*Palabras clave:* Bitcoin, moneda digital, dinero digital, dinero fiduciario, sistema financiero, economía descentralizada

*Número de palabras:* 13527

# Abstract

This research analyses the digital asset Bitcoin, the most popular decentralised currency nowadays, together with its technical features and its implications in a globalised world. The main aspects contemplated in this study refer to its prospective feasibility in its uses as a conventional form of currency (means of payment, store of value and unit of account). In this context, after the close examination of the corresponding academic literature, it can be concluded that, although sometimes considered a regular and standardised form of currency, it has not reached that state yet. Bitcoin is still not completely accepted in our society, either due to a lack of knowledge on the subject or a general feeling of mistrust towards it. Additionally, we are dealing with a form of currency with a fixed supply that can result in deflationary situations. Also important to bear in mind is its high volatility, which can cause speculative bubbles regarding its value as a currency. Bitcoin's short journey makes it impossible to predict its fate in the long run; despite its advocates auguring its success in the future, this research cannot conclude that, given its present conditions, it will become a viable alternative to more conventional currencies.

*Keywords:* Bitcoin, digital currency, digital money, fiat money, financial system, decentralized economy

# Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Sistema financiero y monetario actual .....</b>	<b>10</b>
2.1 El dinero, componentes y funciones .....	10
2.2 Papel y funciones de los bancos centrales .....	12
2.3 Oferta y demanda monetaria .....	14
2.3.1 Oferta monetaria .....	14
2.3.2 Demanda monetaria .....	14
2.3.3 Creación del dinero .....	15
<b>3. El dinero digital: Bitcoin.....</b>	<b>16</b>
3.1 Elementos del Bitcoin .....	17
3.1.1 Claves públicas y privadas .....	17
3.1.2 Billeteras virtuales.....	18
3.1.3 Cadena de bloques.....	19
3.2 Formas del Bitcoin .....	20
3.3 El Bitcoin y la Escuela Austríaca.....	24
3.3.1 El Bitcoin desde el punto de vista austriaco .....	26
<b>4. ¿Es el Bitcoin dinero? .....</b>	<b>28</b>
4.1 Unidad de cuenta.....	28
4.2 Depósito de valor.....	29
4.3 Medio de intercambio .....	29

<b>5. Oferta y demanda monetaria del Bitcoin .....</b>	<b>31</b>
5.1 Oferta monetaria del Bitcoin .....	31
5.1.1. Minería .....	32
5.2 Demanda monetaria del Bitcoin .....	36
5.2.1 Bitcoin como medio de cambio .....	36
5.2.2 Bitcoin como stock o como activo .....	38
5.3 Evolución del valor de los bitcoins: otras consideraciones .....	43
<b>6. Regulación del Bitcoin .....</b>	<b>51</b>
6.1 Ventajas y desventajas en el uso de bitcoins .....	52
6.2 Caso Silk Road .....	54
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>56</b>
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>58</b>

# Índice de figuras

Figura 1. Esquema tipos de dinero .....	12
Figura 2. Balance banco central .....	13
Figura 3. Monederos Bitcoin .....	19
Figura 4. Cadena de bloques .....	20
Figura 5. Monedas Casascius.....	21
Figura 6. Bitbills .....	22
Figura 7. Bitcoincard and Bitcoin Visa .....	22
Figura 8. Billetera online demo .....	23

# Índice de gráficos

Grafico 1. Total de Bitcoins en circulación .....	32
Grafico 2. Fases de formación de una burbuja .....	40
Grafico 3. Cotización bitcoin 2013 .....	41
Grafico 4. Cotización bitcoin 2009-2016 .....	41
Grafico 5. Cotización bitcoin 2010 .....	44
Grafico 6. Cotización bitcoin 2011 .....	45
Grafico 7. Cotización bitcoin 2012 .....	46
Grafico 8. Cotización bitcoin 2013.....	47
Grafico 9. Cotización bitcoin 2014 .....	48
Grafico 10. Cotización bitcoin 2015 .....	49
Grafico 11. Cotización bitcoin 2015 .....	50

# 1. Introducción

El objeto de estudio de este trabajo son los Bitcoins, monedas pseudanónimas y descentralizadas que a día de hoy constituyen las monedas virtuales con mayor éxito. Trataré los aspectos relacionados con su oferta monetaria, su demanda monetaria, sus perspectivas de futuro, así como su regulación, tratando de dar respuesta, desde el punto de vista de las teorías económicas del dinero, a las siguientes cuestiones: ¿son los bitcoins dinero? ¿son el dinero del futuro?

El desarrollo de las Tics en la actualidad permite hacer transacciones entre particulares localizados en cualquier parte del mundo, con todo lo que eso conlleva para el desarrollo de nuevos medios de pago. Dadas las circunstancias que rodean en este momento el escenario económico y financiero, derivadas de la crisis económica originada en las crisis de los sistemas financieros, resulta atractivo realizar un estudio para entender este tipo de monedas, sus características y sus implicaciones económicas.

Las monedas digitales son mecanismos de pago que escapan al control de las autoridades reguladoras, por lo que en este momento constituyen objeto de estudio tanto en ámbitos académicos como en las principales instituciones monetarias mundiales. Tal y como se expone en un estudio realizado por el Banco de Inglaterra (2014), tanto el estado de las monedas digitales como la tecnología utilizada por ellas tienen potencial de desarrollo en el tiempo. A día de hoy, las monedas digitales se usan poco, puesto que debido a su diseño pueden no ser aceptadas de manera generalizada. En consecuencia, el papel de las monedas



digitales en la economía actual es poco relevante, pero con el tiempo pueden llegar a ser esenciales en un mundo que evoluciona a pasos agigantados.

Para llevar a cabo este estudio, se realiza una revisión de la literatura académica referente a la cuestión tanto desde el punto de vista puramente tecnológico como desde la perspectiva económica.

El trabajo se divide en seis bloques, sin tener en cuenta la introducción. En el primer bloque, punto dos del índice, se lleva a cabo una breve introducción de los siguientes conceptos: definición del dinero fiduciario o tradicional, evolución y tipos; qué son los bancos centrales y el papel que desempeñan; la oferta monetaria, la demanda monetaria y la creación del dinero.

En el segundo bloque, punto tres del índice, se introduce el Bitcoin. Se definen sus principales características, los elementos que conforman su universo y las formas en las que nos podemos encontrar la moneda en la actualidad. Tendremos en cuenta que al hablar de “Bitcoin” nos referimos al sistema descentralizado, ya que se denomina del mismo modo que las monedas propiamente dichas.

En el tercer bloque, punto cuatro, antes de introducir los mecanismos de demanda u oferta de Bitcoins, analizamos hasta qué punto se considera que los Bitcoins se pueden considerar dinero; esto es, se pueden utilizar como medio de intercambio, depósito de valor o unidad de cuenta.

En el cuarto bloque, punto cinco, se analiza cómo se conforma la oferta de bitcoins, la demanda, y los efectos que tienen éstos en los mercados monetarios tradicionales.

En el quinto bloque, punto seis, abordamos la regulación de los Bitcoins en la economía actual, así como, las principales ventajas y desventajas que ofrecen los Bitcoins como moneda.

Y, por último, en el sexto bloque, punto 7, exponemos las conclusiones que se derivan del trabajo. Se da respuesta a si se considera que los Bitcoins son dinero, pudiendo así llegar a ser la moneda del futuro.

## 2. Sistema financiero y monetario actual

Antes de hablar detalladamente de la moneda digital Bitcoin, es conveniente hacer una introducción al concepto del dinero, sus componentes y funciones. Complementariamente, también procede hacer lo mismo con la oferta monetaria, la demanda monetaria y el proceso de creación del dinero en una economía.

### 2.1 El dinero, componentes y funciones

El dinero es un activo financiero utilizado como medio de pago generalmente aceptado en los intercambios y en la cancelación de deudas, evita el trueque directo sobre mercancías y facilita la expansión al comercio y a la diferenciación de los intercambios en el tiempo (Freire Rubio, Alonso Neira, González-Blanch Roca & Blanco Jiménez, 2013). Así mismo, el dinero entre otras características debe ser portátil, difícil de falsificar o duradero.

El dinero y las formas de pago han variado a lo largo de la historia. Durante más de 4000 años, se utilizaron metales preciosos para los intercambios. Por ejemplo, la plata y el oro fueron utilizados durante algún tiempo como una aleación natural conocida como “electrum”. El oro ocupó el primer lugar en gran parte de los intercambios. Fue el denominado dinero mercancía. Como otros ejemplos tenemos el hierro, el tabaco, las cabezas de ganado, las conchas, el whisky o las piedras preciosas.

Al extenderse el uso de monedas acuñadas en metales preciosos, se dio paso al envilecimiento de las monedas. Éstas fueron perdiendo valor de manera progresiva por esta práctica, lo que llevó al uso de recibos de oro que se presentaban frente a orfebres, y dando paso a su vez a la aparición de los billetes redimibles en metales

preciosos, generalizándose el uso de los bancos en las grandes ciudades europeas. En la actualidad, los billetes no tienen ningún valor intrínseco. Dependen de la confianza depositada en los organismos o gobiernos que los respalden, lo que es conocido como dinero fiduciario (Galbraith, 2014). En la economía actual se considera que el dinero es una “forma especial” de pagaré, un activo financiero, cuya especificidad reside en la confianza depositada en él por todos los agentes que participan en la economía de una región (McLeay & Radia, 2014).

Las discusiones sobre los componentes de lo que se entiende por dinero son diversas. Anteriormente se asociaba con la suma de efectivo y depósitos a la vista (*M1*), lo que fue la definición aceptada durante mucho tiempo. No obstante, a partir de la década de 1980 adquieren carácter de líquidos algunos activos que sí producían intereses, lo que obligó a una revisión inacabada de dónde debería trazarse el límite entre activos considerados dinero y los activos que son puramente financieros y no dinero en sentido estricto.

A continuación, definiremos los componentes del acervo del dinero basándonos en la clasificación realizada por Dornbusch, Fischer y Startz (2015).

### **Componentes del acervo de dinero**

*M1* comprende los activos que pueden usarse de manera directa, instantánea y sin restricciones para los pagos. Estos activos son líquidos, entendiendo por activo líquido aquél que puede usarse de forma inmediata, conveniente y barata para hacer pagos. Por ejemplo: efectivo, depósitos a la vista, cheques de viajero u otros depósitos líquidos a la vista.

*M2* incluye activos que no son líquidos instantáneamente. Tanto todos los que se incluyen en *M1* como participaciones en fondos de inversión en el mercado de dinero, cuentas de depósito en el mercado de dinero, depósitos de ahorro y depósitos menores a plazo.

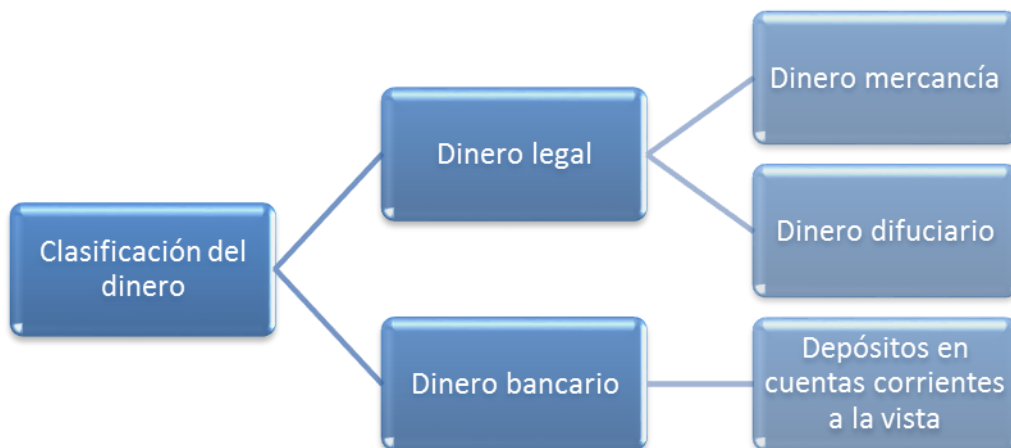
*M3* abarca tanto *M2* como el dinero invertido en otros instrumentos financieros, como pueden ser fondos del mercado monetario, cesiones temporales de activos o títulos de deuda privada o pública de vencimiento menor a dos años.

## Funciones del dinero

El dinero desarrolla cuatro funciones tradicionales: medio de cambio, resguardo de valor, unidad de cuenta y estándar de pago diferido.

- Medio de cambio, el dinero facilita los pagos y cobros y, con ello, los intercambios
- Un depósito de valor es un activo que mantiene su valor al paso del tiempo; permite transferir poder de compra desde la actualidad al futuro.
- La unidad de cuenta es el común denominador al que se cotizan precios y se llevan los libros contables.
- Por último, como estándar de pago diferido, las unidades monetarias se usan en transacciones de largo plazo, como préstamos.

Figura 1: Esquema tipos de dinero



Fuente: Elaboración propia a partir de *Cuestiones básicas de macroeconomía*

## 2.2 Papel y funciones de los Bancos centrales

### ¿Qué es un Banco Central?

Un Banco Central es una institución financiera con la suficiente autoridad para que su “dinero” sea aceptado como tal. El respaldo al dinero ha sido históricamente una

función estatal, sin embargo, los primeros emisores de dinero fueron los bancos privados (García-Durán, 2005).

A grandes rasgos, la institución que regula el sistema monetario y financiero es el Banco Central.

Figura 2: Balance Banco central

Activo	Pasivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Reserva de oro y divisas (ROyD)</li> <li>•Crédito interno (CI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efectivo en manos el público (E)</li> <li>•Activos de caja del sistema bancario (ACSB) (monedas y billetes en cajas bancarias + depósitos del sistema bancario en el B.C)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Otros activos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Otros pasivos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### Funciones de un banco central

Un banco central se encarga tanto de la creación del dinero legal como de la estructuración o diseño de la política monetaria.

Como ejemplos de bancos centrales tenemos el Banco Central Europeo o la Reserva Federal Norteamericana. Hablaremos del BCE, cuyo objetivo principal será mantener la estabilidad de precios, de manera que éstos no superen un incremento anual del 2%.

Según el BCE (2015) las funciones básicas que se llevarán a cabo a través del Eurosistema serán:

- Realizar operaciones de divisas.
- Poseer y gestionar las reservas oficiales de divisas de los países miembros de la zona del euro (gestión de carteras).
- Promover el buen funcionamiento de los sistemas de pago.

## 2.3 Oferta y demanda monetaria

A continuación, se hará una descripción general de cómo se forman la oferta y demanda monetaria, explicitando las variables relevantes en su comportamiento.

### 2.3.1 Oferta monetaria

La oferta monetaria, en un sentido general, está formada por la suma de depósitos y efectivo en manos del público, y constituye la cantidad de dinero existente en una economía.

Asumiendo que la oferta monetaria no está afectada por otras variables, el banco central correspondiente determina la oferta nominal de dinero en una economía o los tipos de interés nominales (oficiales) a corto plazo y se ajustan para la consecución de sus objetivos, principalmente, la estabilidad de precios.

Los bancos centrales utilizan varios instrumentos para realizar incrementos o reducciones en la oferta nominal de dinero. El más utilizado son las operaciones de mercado abierto. A través de las cuales los bancos centrales conceden liquidez a las entidades bancarias.

### 2.3.2 Demanda monetaria

La demanda de dinero se realiza principalmente por tres razones. Los motivos expuestos por Keynes para atesorar dinero son:

- Motivo de transacción: el dinero necesario para hacer frente a los distintos pagos diarios.
- Motivo precautorio: aquel necesario para imprevisiones.
- Motivo de especulación o selección de cartera: en relación con el coste de oportunidad de mantener el dinero en efectivo (la rentabilidad que se pierde por no tener otros activos financieros alternativos).

### 2.3.3 Creación del dinero

En el proceso de creación del dinero participan el banco central del país emisor (el BCE en este caso), la banca privada y el público.

El dinero en sentido amplio o base monetaria está compuesto por las monedas y billetes en manos del público y por las reservas de los bancos

Existen dos vías para la creación de dinero (BBVA,2016):

- Los bancos centrales ponen en circulación billetes y monedas, y a su vez aumentan la cantidad de dinero en circulación mediante diferentes acciones:
  - Aumentando la cantidad tanto de oro como de divisas.
  - Aumentando el número de créditos que el banco central otorga a los bancos comerciales que necesitan liquidez.
  - Comprando deuda pública mediante operaciones de mercado abierto.
  - Aumentando los créditos que el banco central realiza al sector público.

Existen otros, además de los mecanismos mencionados anteriormente, pero se considera que aquéllos son los más usados.

- Creación de dinero a través de la expansión bancaria:

Los bancos comerciales constituyen la segunda vía a través de la cual se crea dinero, pudiendo igualmente destruirse.

Los bancos comerciales crean dinero en forma de depósitos bancarios mediante la creación de nuevos préstamos. Cuando un banco concede un préstamo, por ejemplo, a alguien que toma una hipoteca para comprarse una casa, no se le entregan miles de billetes. En su lugar, se le concede un crédito a su cuenta bancaria por el valor de la hipoteca. En ese momento se crea nuevo dinero (McLeay & Radia, 2014).

### 3. El dinero digital: el Bitcoin

En general, una moneda virtual es un tipo de reglamentación, dinero digital, que ha sido publicado y habitualmente controlado por sus desarrolladores, utilizado y aceptado entre los miembros de una determinada comunidad virtual (Rotman, 2014).

Las monedas digitales son de reciente creación. Resultan de combinar tanto nuevas monedas como sistemas de pagos descentralizados. Su creación no está controlada por los bancos centrales, permiten que los pagos y operaciones se realicen directamente entre el ordenante y el beneficiario sin el uso de ningún tipo de intermediario. Se acercan al anonimato en los pagos electrónicos (Ali, Barrdear, Clews, Robleh, Southgate, 2014).

Bitcoin es una moneda digital que se comercializa entre personas a través de internet, y no tiene el respaldo de ningún gobierno, compañías privadas o alguna commodity (Cuesta, Gouveia, Neut, Stacey, Nava, Karp, 2013).

Se trata de una moneda electrónica descentralizada, con un software libre y soportado por una red P2P<sup>1</sup> (González Otero, 2013, pág. 28). Se trata de una red de código abierto, todos participan de él y tienen acceso a él.

Esta moneda fue creada por Satoshi Nakamoto en el año 2009, aunque no se conoce, con toda seguridad, su identidad real.

Una forma fácil de entender los bitcoins es la explicación de Olesen (fundador de BitcoinNordic.com):

¿Cómo funciona Bitcoin? Imagine un tipo especial de email que no puede ser copiado. Esto significa que cuando usted lo envía a otra persona, éste email automáticamente se borra de su propia casilla de correo electrónico (el destinatario pasa a tener el email que usted ya no tiene). Ahora también imagine que sólo existe una cantidad finita de estos emails especiales, y que nadie puede crear más de los que ya existen. Debido a estas propiedades, la gente ha comenzado a considerar a estos emails como algo valioso. Estos emails especiales, por supuesto, se llaman bitcoins.

---

<sup>1</sup> Red *P2P*: Es la conexión de nodos en una red sin que exista propiamente un centro o servidor, todos son servidores y clientes de todos.



Teniendo en cuenta esto, las transacciones en bitcoins se llevan a cabo como si se estuviese enviando un *email especial*. El proceso de transacción de bitcoins dispone de mecanismos que garantizan que la verificación de cada una de las transacciones se distribuya entre varios participantes en la red, las transacciones son linealmente ordenadas con marcas de tiempo consecutivas, los participantes en la red de pagos compiten y son recompensados por el registro de la transacción, y varios participantes comprueban cada registro de una transacción. (Badev & Chen, 2014, pág. 11).

Los primeros intentos de desarrollar una red de pagos descentralizados se remontan a la década de los ochenta del siglo XX. El Bitcoin es uno de ellos, siendo la criptomoneda que goza de mayor popularidad en la actualidad. Al principio la web y los desarrolladores de software adoptaron Bitcoin como un mecanismo para el comercio de servicios entre ellos. Los programadores aceptaban bitcoins para ayudar a la escritura de software, sabiendo que los bitcoins serían aceptados posteriormente cuando necesitasen una asistencia similar. (Cuesta, C. et al, 2013).

## 3.1 Elementos del Bitcoin

En este apartado se trata de hacer una descripción de los elementos principales del Bitcoin, que son los conformados por las claves, las billeteras virtuales, así como la cadena de bloques y la red a través de la cual funcionan los bitcoins.

### 3.1.1 Claves públicas y privadas

Las claves públicas y privadas se podrían considerar, en conjunto, un tipo de firma electrónica.

Como dice el MIT Technology Review el software "...conecta por Internet a la red descentralizada de usuarios de Bitcoin y también genera un par de claves únicas unidas matemáticamente, que necesitará para intercambiar bitcoins con cualquier otro cliente. Una clave privada se mantiene oculta en su ordenador. La otra es pública y una versión de ella, denominada dirección bitcoin, se facilita a otras personas para que puedan enviarle bitcoins". (Cuesta et al, 2013, pág. 1)

Para llevar a cabo las transacciones se necesitan las dos claves. La pública conocida por todos, que sirve para verificar las transacciones, al igual que una privada, que actúa como firma para autorizar la transacción.

Puesto que se pueden realizar varias transacciones con los mismos Bitcoins, el sistema de claves ayuda a mantener el anonimato en las transacciones, así como para evitar el doble gasto. Los usuarios pueden tener múltiples direcciones.

Ejemplo de dirección pública:

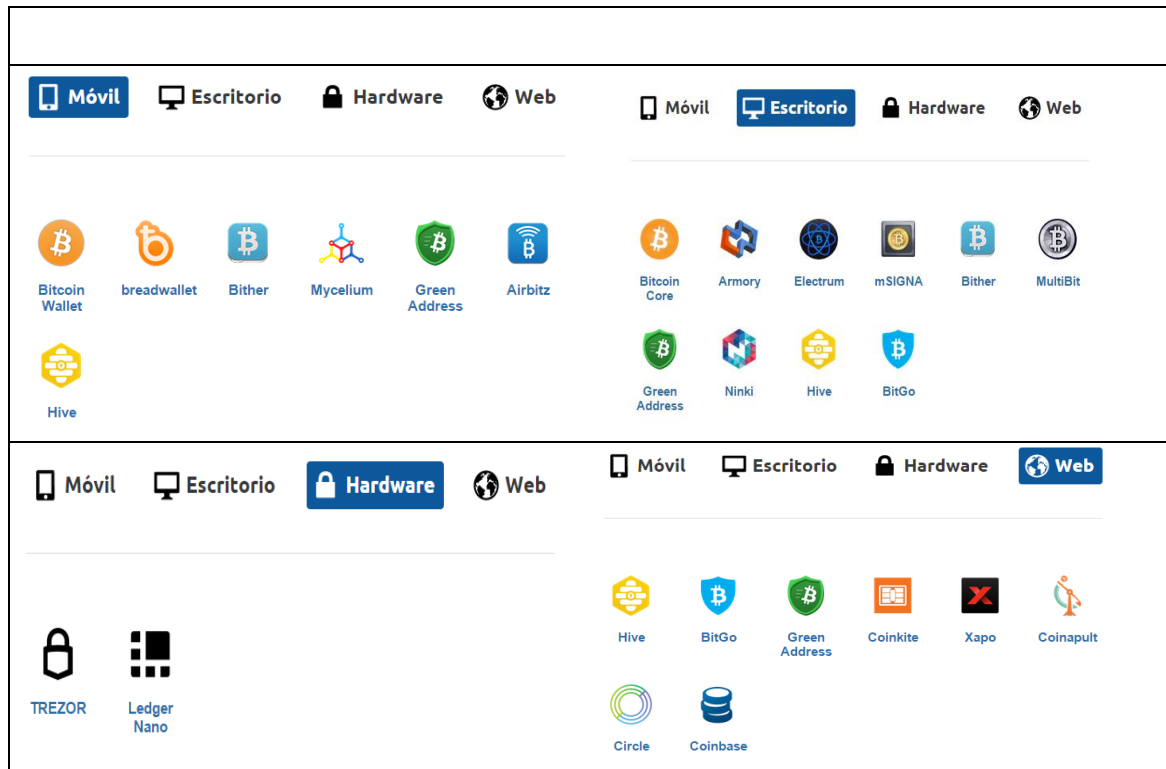
**1WzGu3XbGpLcsXgi6WV8iUYVSwroucKce**

### 3.1.2 Billeteras virtuales

Una condición para el uso de los bitcoins es la de tener una billetera o cartera virtual. Las billeteras virtuales se asemejan a las cuentas bancarias tradicionales. En ellas los usuarios almacenan sus bitcoins y a partir de ellas realizan las distintas transacciones.

Las billeteras virtuales se pueden obtener descargando e instalando un software especial en el portátil propio del usuario, o bien creando una cuenta en los sitios web ya existentes. La principal ventaja de un monedero virtual online es que se puede acceder a él desde cualquier dispositivo (más concretamente ordenadores) y desde cualquier parte. Entre los monederos más utilizados para los distintos tipos de dispositivos están:

Figura 3: Monederos Bitcoin



Fuente: Elaboración propia a partir de Bitcoin.org

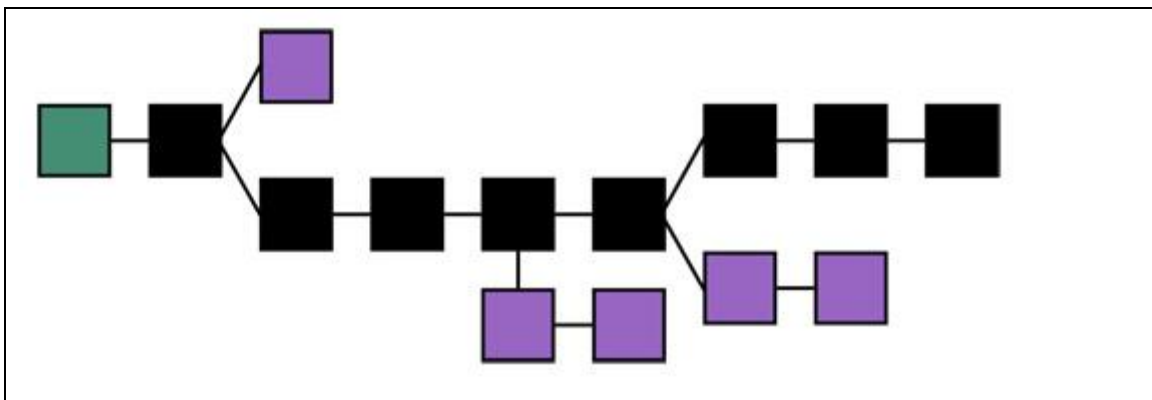
### 3.1.3 Cadena de bloques y red *Peer-to-Peer*

La cadena de bloques se asemeja a un libro mayor, llamado también *blockchain*. Este libro de contabilidad se distribuye públicamente, y cada ordenador conectado a la red Bitcoin directamente (llamado nodo) tiene una copia completa. Las transacciones se agrupan en secciones más grandes llamados bloques. Los bloques son ordenados secuencialmente y esta secuencia es el libro mayor. De ahí el término *blockchain*, un orden secuencial (o una cadena) de bloques. La secuencia adecuada, así como la consistencia, es confirmada por la criptografía. (Peter Surda, 2013).

La cadena de bloques es el listado de todas las transacciones realizadas con bitcoins; análogamente a la contabilidad que se lleva en los bancos, la cadena de bloques lleva el registro de las operaciones y en conjunto con los mineros (figura de la que se hablará más adelante) certifica la veracidad y autenticación de las transacciones públicamente. Se evitan así las transacciones fraudulentas.

La operativa del bitcoin está basada en la red *Peer-to-Peer* (P2P), que es la conexión de nodos en una red sin que exista propiamente un centro o servidor. Todos son servidores y clientes de todos (Almirón, 2005). El protocolo P2P se utiliza en gran medida para compartir archivos a través de internet, estos archivos pueden ser películas, juegos o música. Cuanto mayor es la red de ordenadores que participan en ella, mayor es la capacidad de procesamiento de las transacciones. Todos los participantes aportan su potencial informático al sistema.

Figura 4: Cadena de bloques



Fuente: <http://www.extremetech.com/>

## 3.2 Formas del Bitcoin

Se va a realizar una clasificación de algunas de las distintas formas en que se pueden encontrar los bitcoins en el mercado (Surda, 2013). Se trata de una mera descripción de las distintas formas, clasificando éstas en formas “nativas” y en instrumentos financieros.

Bitcoin es una representación digital de un par de claves, contiene 512 bits de datos (dos claves con 256 bits cada una), que es equivalente a 64 bytes, o 128 caracteres hexadecimales. Como se ha señalado antes, el tener acceso tanto a la clave privada como a la clave pública permite un control total sobre una cuenta (envío y recepción). Cualquier objeto que puede almacenar con seguridad 64 bytes de caracteres de datos es hipotéticamente utilizable como una forma natural de Bitcoin.

## Monedas

Existen monedas físicas del Bitcoin. Un claro ejemplo es la moneda Casascius, hecha de metal (bronce, plata u oro). Cada moneda contiene un nuevo par de claves (pública y privada) de una dirección Bitcoin. El valor nominal de la moneda al ser fabricada se identifica con la cantidad de bitcoins en esa dirección. La clave pública de la dirección de Bitcoin es visible en el exterior de la moneda, y como señala el protocolo Bitcoin es conocida, pudiéndose verificar online mediante protocolos de código abierto como el Blockexplorer. La clave privada en estas monedas se encuentra oculta en el interior en un holograma. El par de claves se puede escribir en un archivo y luego importarlo a cualquier billetera Bitcoin (por ejemplo, uno en un equipo local).

Figura 5: Monedas Casascius



Fuente: Duxxor.com

## Billetes

Como ejemplo de billetes hablaremos de los Bitbills. Son unas tarjetas de plástico que contienen las claves criptográficas, la pública incrustada en la tarjeta mediante un código QR y de forma similar a las monedas la clave privada se encuentra protegida bajo un holograma. Otro ejemplo también serían los conocidos como Printcoins.

Figura 6: Bitbills



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

### Smart Card (por ejemplo, la tarjeta de débito)

La tarjeta inteligente contiene tanto las claves, como un chip con la implementación Bitcoin y un método de comunicación. El titular de la tarjeta podría insertar la tarjeta en el terminal del comerciante y escribir el código PIN para desbloquear la funcionalidad de la transferencia y realizar el pago. No es necesario que la terminal sea un nodo del Bitcoin directamente. Puede aproximar los datos a un nodo Bitcoin real, reduciendo así los requisitos para el almacenamiento y transferencia de datos sólo a aquellos específicos para la transacción en sí. Hay por lo menos dos desarrollos actualmente conocidos públicamente que intentan implementar esto. El Bitcoincard y Ellet. Bitcoincard tiene prototipos de trabajo. Los desarrolladores del Bitcoincard, Mycelium, aseguran *“que es un dispositivo independiente que actúa como un monedero electrónico, se puede utilizar para asegurar la billetera en un lugar seguro (fuera de la computadora, por lo que es inaccesible para los piratas informáticos)”*.

Figura 7: Bitcoincard and Bitcoin Visa



Fuente: bitcointrading.com y mycelium

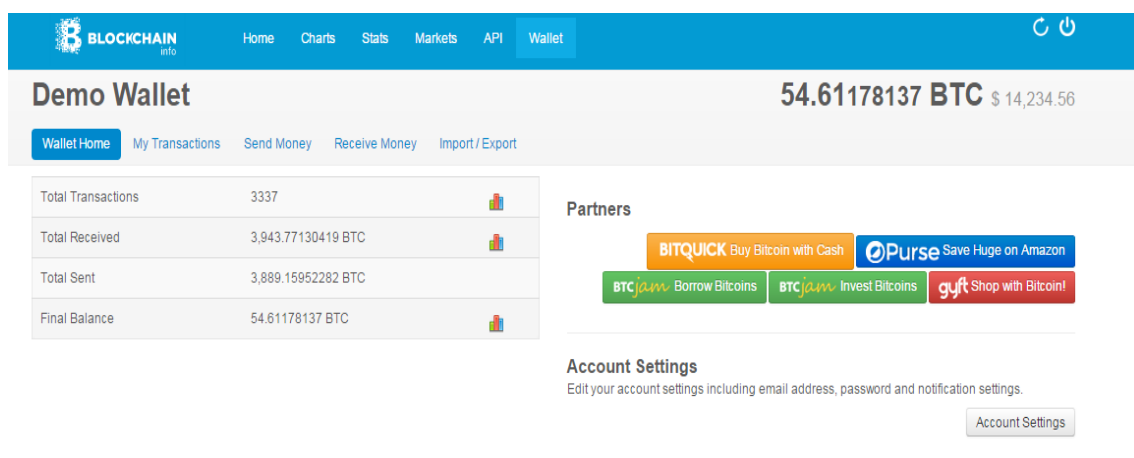
## Brainwallet

Otra forma interesante de Bitcoin es una Brainwallet. Es una manera de memorizar el par de claves (o al menos la clave privada). El cerebro actúa como un medio de almacenamiento y se convierte una forma de Bitcoin. Esta forma es muy resistente contra el robo e incluso la detección.

## Transferencias electrónicas

Son la forma clásica del uso de bitcoins, como se ha explicado anteriormente. Las transacciones se hacen entre usuarios de la red, mediante las claves públicas y las privadas que actúan a modo de firmas. Los mineros se encargan de la verificación de las transacciones contribuyendo a que no sean fraudulentas, evitando el doble gasto. Las transferencias se hacen desde las billeteras virtuales.

Figura 8: Billetera online demo



Fuente: blockchain.info

Todos los ejemplos mencionados corresponden a las “formas nativas” de los bitcoins, que son las formas puras del sistema. Funcionan por sí mismas y no dependen de organismos ni instituciones monetarias.

## Instrumentos financieros

Por último, se hará referencia a los bitcoins como instrumentos financieros. Es posible emitir instrumentos financieros denominados en Bitcoin. El emisor puede, por ejemplo, mantener los bitcoins depositados en una reserva y emitir un instrumento financiero con el saldo correspondiente. Algunos de estos ya existen. En principio, es posible utilizarlos como medio de cambio, sin embargo, no todos los instrumentos financieros denominados en Bitcoin admiten esta función.

Al comparar el volumen total de transacciones en la red Bitcoin y el volumen de bitcoins en bolsa, Glaser, Zimmerman, Haferkorn, Weber y Sterling (2014) asumen que gran parte del volumen de los usuarios utilizan sus bitcoins como inversiones especulativas en lugar de hacerlo como instrumentos de pago (Böhme, Christin, Edelman & Moore, T., 2015).

### 3.3 El Bitcoin y la Escuela Austriaca

Aunque la Escuela Austríaca de economía no constituye la corriente principal del pensamiento económico actual (sus publicaciones no están en las revistas académicas de impacto, sino en revistas especializadas), procede realizar una aproximación al pensamiento de los autores austriacos, ya que podría considerarse que los fundamentos del Bitcoin (como dinero al margen de cualquier autoridad reguladora) están basados o relacionados con dicha escuela.

La Escuela Austriaca o Escuela de Viena se inicia con la publicación del libro de Carl Menger *Principios de Política Económica* en el año 1871. La historia de la Escuela puede dividirse en tres periodos. El primero de 1871 a 1920 en el que Menger hizo sus contribuciones favorecidas por su labor como docente. El segundo de 1920 a 1950, en el que se extendieron las ideas de la corriente austriaca al mundo de habla inglesa, y finalizando con el periodo que va de 1970 hasta la actualidad, en el que se da el resurgimiento de la escuela (Jaramillo, 2010).

Las principales críticas que hacen los economistas austriacos con respecto a los planteamientos de la Escuela Neoclásica se pueden resumir en los siguientes puntos (Huerta de Soto, 2000):



- Discrepan del método de obtención de los estados de equilibrio a través de modelos matemáticos maximizadores de funciones objetivo con restricciones dadas.
- En cuanto a la función objetivo y a las restricciones, además, consideran que se hace una elección un tanto arbitraria, en ocasiones, de las variables, obviando otras que resultan más evidentes o más importantes cuando se complica su evaluación empírica.
- No consideran adecuado centrarse en modelos de equilibrio desarrollados con formalismo matemático, que esconden las verdaderas relaciones causa y efecto.
- Por último, asocian las conclusiones teóricas a meras interpretaciones de la realidad que pueden llegar a ser relevantes en ciertos contextos concretos, pero que no tienen que serlo de manera universal, ya que han sido analizadas en base a un conocimiento histórico concreto.

La corriente de pensamiento austríaca se caracteriza por el individualismo, el hombre como agente principal, que busca satisfacer sus necesidades y, por lo tanto, alcanzar un nivel de bienestar. De la misma manera a esta corriente va unida un marcado carácter subjetivista. Es decir, para la Escuela Austríaca, el hombre es, esencialmente un consumidor de bienes con capacidad de decisión sobre la manera y el momento en el que va a satisfacer sus necesidades. Como cita Alberto Jaramillo (Jaramillo, 2010):

Es el hombre, con sus necesidades y su poder sobre los medios para la satisfacción de las mismas, el punto de partida y el objetivo de toda humana economía. El hombre experimenta en primer lugar la necesidad de bienes del primer orden y convierte en objeto de su actividad económica aquellos bienes cuya masa disponible es inferior a la necesidad, es decir, los convierte en bienes económicos, mientras que no encuentra ningún motivo práctico para introducir a los restantes en el círculo de dicha actividad (Menger, 1986, p. 96).

Una fotografía clara del estado de la discusión entre los austríacos y la denominada economía clásica, la podemos encontrar en un artículo de Adrián O. Ravier (2010) en el que concluye con la siguiente cita:

Frédéric Bastiat sostuvo en un ensayo clásico de 1850 que “la diferencia entre un mal economista y uno bueno se reduce a que, mientras el primero se fija en el efecto visible, el segundo tiene en cuenta el efecto que se ve, pero también aquellos que es preciso prever” (Bastiat, 1850, 47). Pareciera ser que los monetaristas ignoran los efectos no visibles de la política monetaria. En definitiva, es este el principal error de Humphrey y de Chicago.

En el Escuela Austriaca, los individuos que conforman la sociedad toman decisiones, basándose en incentivos personales, en un sistema muy complejo. En este contexto, se considera que cualquier intervencionismo estatal o regulación genera efectos distorsionadores del bienestar social.

### 3.3.1 El Bitcoin desde el punto de vista austriaco

El protocolo Bitcoin se centra en la idea del libre mercado, no es una moneda de curso obligatorio, la población tiene la completa libertad de unirse a la comunidad o rechazarla. Este ideal va unido la defensa del libre mercado proclamada por la escuela austríaca. Que los movimientos sean libres y los equilibrios sean fruto de éstos. El valor de los bitcoins viene marcado por la intersección de la oferta y la demanda en el mercado junto con el hecho de que los costes de las transacciones en bitcoins son muy bajos o casi nulos.

La defensa de la Escuela Austriaca es el no intervencionismo estatal. Del mismo modo que los bitcoins, en cuyo protocolo se denota su total independencia de cualquier organismo ya sean gobiernos o bancos centrales. Lo que en los últimos años hace de la moneda un producto más atractivo. Ya que la confianza en el dinero fiduciario tradicional se ha visto minorada a pesar de estar respaldada por bancos centrales o gobiernos.

Uno de los grandes defensores de este aspecto es Friedrich A. Hayek. Escribió ciertas publicaciones de gran influencia, como *Denationalisation of Money* (1976), en la que afirma que los gobiernos no deberían tener el monopolio de la emisión del dinero. Sugiere que los bancos privados deben ser autorizados a emitir monedas sin intereses basadas en sus propias marcas registradas. Estas monedas deben estar abiertas a la competencia y se deben comercializar con tasas de cambio variables. Las monedas que sean capaces de garantizar un poder adquisitivo estable terminarán por eliminar a otras monedas menos estables del mercado. El resultado de este

---

proceso de competencia y maximización de los beneficios sería un muy eficiente sistema monetario estable donde sólo las monedas coexistan (BCE, 2012).

La teoría de los ciclos económicos de Mises, más conocida como “teoría austriaca del ciclo económico”, sostiene que la creación expansiva de depósitos y créditos sin el respaldo de ahorro efectivo a que daba lugar el sistema bancario basado en el coeficiente de reserva fraccionado dirigido por un banco central, generaba un crecimiento cíclico y descontrolado de la oferta monetaria (De Soto, 2000). Las autoridades monetarias al influir en la bajada de los tipos, hacen que los inversionistas basados en condiciones distorsionadas de la realidad lleven a cabo proyectos erróneos, hasta que estalla la burbuja y no se puede seguir alimentando la economía con inflación o deflación. Estos ciclos de expansión y recesión se repiten a lo largo de la historia. La Escuela Austriaca, para limitar estos ciclos y no amplificarlos, sugiere la vuelta al patrón oro, en la medida que ello vincularía la emisión de dinero a las reservas de oro.

Por consiguiente, la emisión de Bitcoins podría encajar en los postulados anteriores de la Escuela Austriaca al compartir principios tales como la primacía de las decisiones de los individuos, sin más regulación que la derivada del funcionamiento del mercado, promoviendo de esa manera las transacciones económicas (con bajos costes de transacción) y el desarrollo económico.

## 4. ¿Es el Bitcoin dinero?

Una vez desarrollado lo que es el Bitcoin y sus principales características, así como su encaje en las escuelas de pensamiento económico, vamos a analizar hasta qué punto se puede considerar una moneda en el sentido más estricto, atendiendo a las funciones básicas que debe cumplir para ser considerado dinero: unidad de cuenta, depósito de valor y medio de intercambio.

Para este análisis nos apoyaremos en el trabajo realizado por David Yermack (2014).

### 4.1 Unidad de cuenta

Uno de los inconvenientes para utilizar los Bitcoins como unidad de cuenta es su gran volatilidad: su valor cambia incluso a lo largo del día, dándose casos como el de abril del 2013 en el que la moneda perdió en seis horas la mitad su valor (Mettise, 2013). Estas situaciones obligarían a los comerciantes a estar recalculando continuamente el valor de sus productos en bitcoins asumiendo un coste.

Con la finalidad de dar transparencia o clarificar los precios de los productos expresados en monedas estándares como el dólar estadounidense o la libra británica, los minoristas actualizan con frecuencia esos precios (Ali et al, 2013).

Otro obstáculo para que los Bitcoins sean utilizados como unidad de cuenta reside en el hecho de que pueden expresarse hasta con ocho cifras decimales. Los comerciantes al expresar los precios en bitcoins utilizan más de dos decimales siendo desconcertante para los consumidores: por ejemplo, a la hora de comprar una camiseta en una tienda online que cueste 0.03821 BTC o unos calcetines por 0.01911 BTC.

A pesar de lo mencionado antes, el hecho de que cotice en el mercado su precio en términos del dólar u otras divisas hace que pueda considerarse como unidad de cuenta.

## 4.2 Depósito de valor

“El dinero debe mantener su valor a lo largo del tiempo, de manera que, si vendemos hoy los productos, y a cambio obtenemos dinero, podamos mantener éste en depósito hasta que lo necesitemos para adquirir nuevos bienes o servicios.” (Fernandez, 2015).

Por tanto, no se considera como depósito de valor a los bitcoins, ya no solo por el hecho de que no es aceptado por la gran mayoría de la población, sino apelando también a volatilidad en los tipos de cambio con otras monedas. Al no tener la certeza de que su valor hoy vaya a mantenerse en el futuro sin grandes fluctuaciones lo imposibilita como depósito de valor. Así mismo, las personas no tienen confianza en el futuro de la moneda a largo plazo, y hay quien augura su final.

Yermack (2014) recurre a la falta de seguridad en el mantenimiento de los bitcoins. Explica que el dinero fiduciario a través de los bancos o de otras instituciones aseguradoras garantiza el tener el dinero guardado para cuando se necesite. En el caso contrario al Bitcoin, sin embargo, al no existir un tercero que responda ante los usuarios, se temen los robos de carteras de los hackers o sencillamente la pérdida de éstas, lo que hace que no esté asegurada la cantidad de bitcoins que a uno le pertenecen. La seguridad de las billeteras Bitcoin es uno de los problemas que intenta solventar la industria. En ciertos casos, algunos monederos virtuales han contratado servicios para asegurar sus depósitos.

## 4.3 Medio de intercambio

El dinero fiduciario funciona como medio de intercambio en las transacciones ya que es aceptado generalmente por todos, ya sea por imposición legal o por mera tradición.

El Bitcoin se puede considerar un medio de cambio en cierto modo ya que es aceptado como tal, aunque de momento sólo por unos pocos.

Una manera de valorar una moneda como medio de cambio es viendo en qué medida es aceptada por comercios minoristas a cambio de productos, bienes o servicios. Desde su creación y hasta principios del 2014, el uso de bitcoins estaba limitado solo a algunos comercios electrónicos online y la mayoría de éstos eran de cuantía pequeña o incluso ilegales (La Ruta de la Seda). En los últimos años, más

proveedores están dispuestos a aceptar bitcoins. Por ejemplo, Overstock.com, comercio online que vende todo tipo de productos, desde ropa de cama hasta joyas, con ventas anuales de más de 1.3 millones de dólares en el 2013 (a diferencia de los 74.5 millones de Amazon), comenzó a recibir en pago bitcoins en enero del 2014.

La razón por la que los comerciantes aceptan pagos en bitcoins reside en la reducción de los costes al realizar estos pagos, como por ejemplo con la tarjeta de crédito. Este coste suele estar entre el 2 y el 4%.

La gran dificultad con la que se encuentran los comerciantes es la de tramitar las devoluciones. Las transacciones con bitcoins son irreversibles. Pero pueden ser compensadas con otra transacción en dirección opuesta. Todos han optado por ofrecer tarjetas regalo o vales para la adquisición de otros artículos (Lo & Wang, 2014)

En definitiva, el número de transacciones que se hacen en un período de tiempo con una moneda indica su nivel de aceptación como medio de cambio. Pero hasta ahora, la utilización de bitcoins como medio de cambio es limitada, sobre todo si se excluyen las actividades ilegales. Asimismo, ha sido utilizado como un medio para transferir fondos fuera de canales tradicionales y regulados y, presumiblemente, como oportunidad de inversión especulativa (Velde, 2013).

Como conclusión, se puede deducir que el Bitcoin está todavía lejos de considerarse dinero de manera estricta. Yermack (2014) argumenta que el bitcoin no es una moneda real ni lo será en un futuro y que se comporta más bien como una inversión especulativa, cuestión que se analizará posteriormente. Al ser un fenómeno reciente y en desarrollo habrá que esperar a su evolución en los próximos años. A pesar de las grandes expectativas de los defensores de la red Bitcoin, en este sentido el camino por recorrer es largo si quiere llegar a ser considerado dinero al igual que las monedas tradicionales.

## 5. Oferta y demanda monetaria del Bitcoin

A continuación, se va estudiar cómo se forma la oferta monetaria de Bitcoins y los principales actores que participan en la misma. Del mismo modo, se analizará los determinantes de su demanda. La interacción de ambos análisis nos permitirá entender los elementos que explican el comportamiento de su precio en términos de las monedas convencionales.

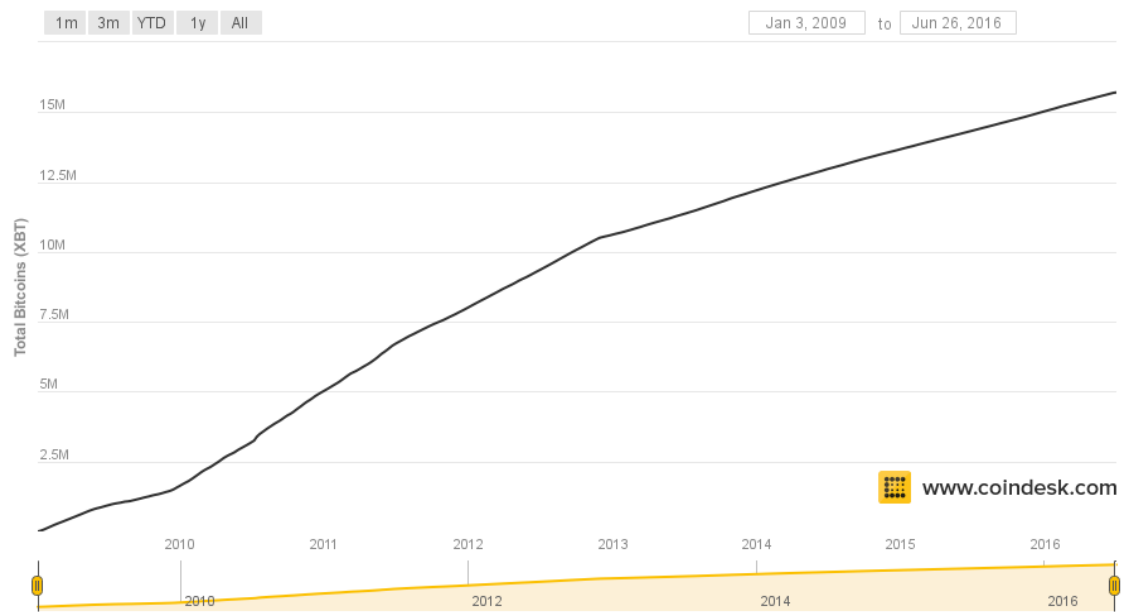
### 5.1 Oferta monetaria de Bitcoins

La oferta de bitcoins, a diferencia del dinero fiduciario, no es creada por un banco central o autoridad de ningún tipo. La creación de bitcoins se asemeja al proceso de extracción del oro. De ahí se deriva el concepto o terminología de minería, del que hablaremos a continuación.

Un aspecto relevante a analizar del Bitcoin es el de la tendencia a que su oferta sea cada vez más rígida o fija. Esto puede generar efectos negativos macroeconómicos, tales como la deflación en los precios de los bienes y servicios y de los salarios. Y lo más importante, la incapacidad de la oferta de dinero para variar en respuesta a la demanda probablemente provocaría una mayor volatilidad de los precios y la actividad real. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que un eventual suministro fijo no es un requisito inherente de los sistemas de divisas digitales.

Como se ha mencionado con anterioridad, actualmente hay unos 15.780.038 BTC en circulación y el sistema de protocolo dicta que habrá un total eventual de 21 millones, lo que debería ser alcanzado en gran medida en torno al año 2040 (Ali et al, 2014).

Grafico 1: Total de Bitcoins en circulación



Fuente: <http://www.coindesk.com/>

### 5.1.1 Minería

La minería es el proceso de validación de las transacciones mediante el uso de potencia de cálculo informático para hallar bloques válidos, es decir, para resolver complicados problemas matemáticos. Es la única manera de crear dinero nuevo en el esquema del sistema Bitcoin (BCE, 2012, pág. 24).

La forma en la que se inyecta dinero al mercado en la red Bitcoin es a través de la minería, que como ya se ha explicado antes consiste en la resolución de un problema matemático mediante recursos informáticos. A los encargados de esta tarea se les conoce como “mineros”, que son los que se aseguran de validar las transacciones; realizan estas validaciones a cambio incentivos.

A diferencia del dinero tradicional, que depende de los bancos centrales, que emiten el dinero y se preocupan de que sea lo más difícil de falsificar posible, los Bitcoins resuelven el problema de la falsificación y el doble gasto a través de la cadena de bloques. Como se explicó en el apartado tres, la cadena de bloques es el registro contable de todas las transacciones que se realizan con bitcoins. Es pública y se actualiza constantemente, evitando así que se utilicen los mismos bitcoins en



diferentes transacciones, es decir, que no se utilice fraude en la realización de transacciones.

Como ya se ha dicho, la red Bitcoin está basada en un sistema P2P, en el cual todos los nodos participan y todos pueden ser clientes de todos. Los conjuntos de las transacciones entre los usuarios son públicos y se registran en la cadena de bloques, parte de los nodos son conocidos como nodos generadores y los dueños de éstos son los mineros.

Los mineros compiten entre sí para agregar el siguiente bloque a la cadena de bloques, obteniendo como compensación nuevos bitcoins recién generados. La resolución del problema matemático se hace más difícil a medida que se van introduciendo nuevos bitcoins al mercado. Además, la cantidad de recompensa por cada bloque se reduciría a la mitad cada 210.000 bloques, de la primera compensación de 50 bitcoins a 25, y seguidamente de 25 a 12,5, y así sucesivamente. Alrededor del año 2140, la moneda alcanzaría su límite preestablecido de 21 millones de bitcoins (Wallace, 2011), es decir se reduce cada cuatro años la cantidad de nuevos bitcoins minados. Cada 10 minutos, en promedio, un minero de Bitcoin gana una carrera computacional y consigue un premio. Hace dos años, la recompensa era de 25 bitcoins, por un valor alrededor de \$ 12.500. Estos premios ofrecen un fuerte incentivo para que más personas se unan al proceso de transacción de compensación de Bitcoin, ayudando a la moneda a permanecer en un esquema descentralizado (Lee, 2013)

De lo anterior puede derivarse lo mencionada afirmación al introducir este apartado, de que la oferta tiende a ser cada vez en mayor medida, fija o inelástica.

El aumento de la dificultad al minar lleva a la reducción de la cantidad de bitcoins creados, lo cual puede asimilarse con la reducción de la producción de una mercancía como el oro. En algún momento se dejarán de producir Bitcoins y el único incentivo que tendrán los mineros son los costes de transacción. Por lo tanto, el protocolo fue diseñado de forma que cada minero contribuye con una potencia de procesamiento de su equipo para el mantenimiento de la infraestructura necesaria para apoyar y autenticar la moneda en la red (Brito & Castillo, 2013)

Se dan en el proceso de la minería dos figuras importantes: las piscinas mineras (minning pools) y los mezcladores (mixers); los primeros inmersos en los

procesos de creación de nueva moneda, así como en la autenticación de las transacciones, y los últimos en los procesos de transacción.

### **Piscinas mineras (*minning pools*)**

Como ya se ha señalado, el problema matemático a resolver por los mineros se hace cada vez más difícil, lo que implica que un minero por si solo puede utilizar sus recursos informáticos con cada vez menos probabilidades de obtener una recompensa. Las piscinas mineras son agrupaciones de mineros que trabajan en conjunto, aumentando sus probabilidades de resolver el problema matemático y así obtener nuevos Bitcoins.

La minería es un concurso. El proceso de la minería puede llegar a ser dominado por una misma piscina minera siempre que controle más del 50% de la potencia informática de todo el sistema, lo que no sería competitivo (Dwyer, 2014).

En el inicio, cualquiera podía desempeñar el papel de minero. En la actualidad se ha vuelto tan complicado lograr resolver los problemas matemáticos que se necesita de ordenadores cada vez más sofisticados e incluso diseñados especialmente para esa labor. Estos equipos requieren de desembolsos considerables.

### **Mezcladores (*Mixers*)**

Los mezcladores son los encargados de evitar que se pueda seguir el rastro de los usuarios a través de sus transacciones. Las claves públicas identifican a los usuarios, lo que hace que se pueda observar todas las transacciones que realiza un mismo usuario.

Los mixers ofrecen como servicio a los usuarios la posibilidad de realizar transacciones conjuntas en combinaciones impredecibles siempre que coincidan las cuantías para los intercambios. Deben asegurarse de que no dan pistas sobre los flujos de dinero que se mueven, lo que es difícil, ya que no es costumbre que coincidan usuarios interesados en hacer transacciones de la misma cantidad. Mientras que los mixers parece que consiguen mejorar la privacidad, crean también problemas

adicionales; por un lado, la irreversibilidad de los pagos en bitcoin deja los usuarios sin recursos si un mixer decide fugarse con los fondos; por otra parte, los protocolos de mezcla no son públicos de manera que no se puede demostrar su eficacia; y por último, aumenta el coste de las transacciones para los que decidan utilizar mezcladores, ya que cobran entorno al 1% o 3% de la cantidad enviada (Böhme et al, 2015).

Una cuestión complementaria del análisis de la oferta de Bitcoins es en qué medida la paulatina implantación de este tipo de dinero, afecta a la oferta monetaria convencional. Las modificaciones en la oferta monetaria convencional ( $M$ ) vienen determinadas por la suma de las variaciones en la base monetaria ( $B$ ) y el multiplicador monetario ( $m$ ). La base monetaria  $B$  y el multiplicador monetario  $m$  vienen dados como sigue:

$$B = E + RB \quad (E=\text{efectivo en manos de público; } RB = \text{reservas bancarias})$$

$$m = \frac{\frac{E}{D} + 1}{\frac{E}{D} + \frac{RB}{D}} \quad \text{siendo } D = \text{depósitos en el sistema bancario}$$

A partir de lo anterior, la oferta monetaria convencional  $M$  se expresa de la siguiente forma

$$M = mB$$

Por tanto, el efecto de la progresiva implantación del Bitcoin como moneda digital sobre la oferta monetaria convencional, depende de sus efectos sobre el multiplicador monetario y sobre la base monetaria. Siguiendo a Pen and Sun (2009), a su vez, estos efectos están determinados por el grado de sustitutibilidad existente entre la economía convencional (la economía con actividades convencionales) y la economía digital (la economía que se deriva de las actividades digitales); puesto que el multiplicador monetario,  $m$ , aumenta al reducirse la ratio  $E/D$ , el resultado, en última instancia, depende del efecto sobre la base monetaria. En este contexto, se encuentra que cuando no hay sustitutibilidad entre la economía real y la virtual o cuando son complementarias no hay efectos en la base monetaria o bien aumenta y, por tanto, la oferta monetaria aumentaría. En cambio, cuando se consideran actividades con

sustitutibilidad negativa, el efecto sobre la base monetaria se reduce y, consiguientemente, el efecto sobre la oferta monetaria es ambiguo.

Del estudio empírico que se realiza en el trabajo señalado anteriormente, cabe concluir que, en cualquier caso, los efectos actuales de la generación de la oferta de Bitcoins sobre la oferta monetaria convencional son muy poco significativos.

## 5.2 Demanda monetaria de Bitcoins

¿Usar bitcoins para hacer frente a menos costes en las transacciones es el único interés que tienen los agentes económicos en los bitcoins? Esta es una pregunta recurrente en la gran mayoría de los foros en los que se discuten las características del bitcoin como moneda. En este apartado expondremos el uso de las monedas tanto en transacciones como medios de pago y como activos. Teniendo en cuenta que la cantidad total de los bitcoins en circulación está regulada por el protocolo Bitcoin y que éstos son exógenos al desarrollo económico, sin embargo, su valor total es endógeno a este desarrollo.

A la hora de analizar la demanda de dinero desde una perspectiva económica hay generalmente dos enfoques principales. Uno parte de la ecuación cuantitativa del dinero, analizando el flujo del dinero que se destina a transacciones. El otro analiza el dinero mantenido como stock o activo en las carteras de los agentes económicos. Aplicaremos los dos enfoques al análisis de la demanda de bitcoins.

### 5.2.1 Demanda de bitcoin como medio de pago

El desarrollo histórico más importante de la economía monetaria se realizó a partir de la ecuación cuantitativa del dinero, la cual fue formulada de forma algebraica por Irving Fisher (1911). La ecuación es una identidad que describe la relación entre la oferta y la demanda de dinero como un flujo en un periodo de tiempo determinado.

$$M_t V_t = \sum_i p_i q_i = P_t Q_t$$

En la escuela monetarista se entiende que la demanda de dinero viene impulsada por el PIB nominal ( $P_t Q_t$ ), entendido en este contexto como el valor nominal de los bienes adquiridos con bitcoins y denominados en bitcoin. Se asume asimismo que tanto el nivel de producción ( $Q_t$ ) como la velocidad de circulación del dinero ( $V_t$ ) son relativamente constantes a lo largo del tiempo. Con un  $Q_t$  y una  $V_t$  fija, la única fuente de los cambios en el precio total ( $P_t$ ) son los producidos en la cantidad de dinero ( $M_t$ ). De aquí se deriva la inflación como fenómeno monetario (Friedman, 1970).

En consecuencia, distintos regímenes monetarios tienen diferentes implicaciones para el desarrollo de la oferta de dinero y, por ende, para la inflación. En un contexto de dinero-mercancía y producción capitalista, la tasa marginal de retorno de la inversión a través del tiempo, en teoría, debe ser igual en todas las industrias, incluida la de la producción de dinero.

$$\frac{1}{MC_M} = \frac{p_i}{MC_i}$$

Lo cual proporciona una relación a largo plazo que determina el precio del bien  $i$  ( $p_i$ ) como la relación entre el coste marginal de la producción de bienes ( $MC_i$ ) y el coste marginal de la producción del dinero ( $MC_M$ ).

$$p_i = \frac{MC_i}{MC_M}$$

Mediante la creación de un nivel de precios agregado ( $P_t$ ) en base a estos precios, el valor de equilibrio del dinero se puede calcular como  $P_t^{-1}$ .

La producción de algunos tipos de dinero-mercancía, como es el caso del chelín somalí, exhibe el coste marginal constante. Los precios deben ser demasiado bajos (es decir, por debajo de su valor de equilibrio), haciendo que el retorno de la producción de dinero fuese superior al de la producción de bienes. Esto atraería las

inversiones en la producción de dinero y, con ello, aumentaría la oferta de dinero. Con un  $MC_M$  fijo, la única fuente de cambios persistentes en  $P_t$  serán los shocks de productividad en la producción de bienes. Por lo tanto, las perturbaciones persistentes en  $V_t$  o  $Q_t$ , no afectarán a los precios a largo plazo, siempre y cuando los costes marginales de producción permanecen constantes.

Con los bitcoins, sin embargo,  $M_t$  es exógena y por lo tanto independiente a los cambios en las otras variables. Como resultado, los shocks en  $Q_t$  deben ser acomodados por los correspondientes cambios en  $V_t$  y/o  $P_t$ . La determinación del valor de los bitcoins ( $P_t^{-1}$ ), y por consiguiente de los precios ( $P_t$ ) dependerán, por tanto, de los supuestos acerca de la exogeneidad de  $V_t$  y  $Q_t$  en relación a la ecuación cuantitativa. Por un lado, si uno asume que  $V_t$  es endógena y una función lineal de  $Q_t$ , sólo la posibilidad de que los bitcoins sean sacados de circulación o guardados, reduciendo así la  $V_t$ , afectará a  $P_t$  (Wang, 2014). Los aumentos de  $Q_t$ , en cambio, no tendrá ningún efecto sobre el  $P_t$  debido al cambio coincidente en  $V_t$ . Por otro lado, dentro de una visión más monetarista, y asumiendo que la  $V_t$  es exógena en relación a la ecuación cuantitativa y estable en el tiempo, un crecimiento de la economía (un aumento de  $Q_t$ ) implicará la deflación ( $P_t$ ), si no va acompañado de un incremento proporcional en la oferta de bitcoins; disminución de la tasa de interés real positiva en explotaciones bitcoin.

Como se mencionó anteriormente, los precios denominados en bitcoins son inmunes a los cambios de precios impulsados por shocks en la oferta monetaria. Sin embargo, esta fuente de estabilidad dota al precio de una incapacidad para acomodar shocks de demanda (cambios en  $V_t$  y  $Q_t$ ). Por tanto, cambios en la demanda de bitcoins, ya sea para motivos de transacción ( $Q_t$ ) o para ahorro (precaución/acumulación) ( $V_t$ ) tendrán efectos uno a uno sobre los precios denominados en bitcoins, ceteris paribus.

### 5.2.2 El bitcoin como stock o como activo

Para estudiar la determinación de la demanda de bitcoins como activo, se debe aplicar la teoría de la cartera. Como se argumenta en Markowitz (1952) los agentes al diseñar una cartera deben tener en cuenta tanto las rentabilidades como los riesgos en su totalidad. Tienen que ver sus carteras como un único conjunto, y no escoger los activos de forma individual en función de los retornos esperados.

---

La rentabilidad esperada de un activo es un factor importante que afecta a la composición de la cartera y la aversión al riesgo hará que los agentes se inclinen por renunciar a algunos valores esperados a cambio de un menor riesgo. Como resultado, la mayoría de las carteras suelen estar diversificadas. Yermarck (2014) considera que el valor del bitcoin es prácticamente independiente al de otras monedas, lo que hace que su cobertura de riesgo sea casi imposible.

El dinero siempre es mantenido en parte como stock por los agentes. Diferentes agentes querrán mantener bitcoins para distintos fines. Si el deseo por parte de los agentes de mantener saldos reales en bitcoins aumentara por alguna razón, la única manera a través de la cual los bitcoins pueden hacer frente a ello sería apreciándose. Una apreciación aumentaría el valor real de los bitcoins, y así la participación relativa de bitcoins en las carteras de los agentes.

Hacer previsiones o formular expectativas sobre la apreciación futura de los bitcoins es actualmente difícil debido a su corto período de vida. El valor actual de la moneda depende de las expectativas a futuro sobre la asignación de valor por parte de los agentes. La determinación del valor actual exclusivamente a partir de las expectativas de revalorización futura del activo (más allá de los fundamentales) es la característica principal asociada a la formación de burbujas especulativas. En este contexto, una visualización gráfica de las fases de formación de una burbuja podemos encontrarla en Rodrigue (2008) que reproducimos a continuación:

Gráfico 2: Fases de formación de una burbuja



Fuente: Rodrigue, 2008

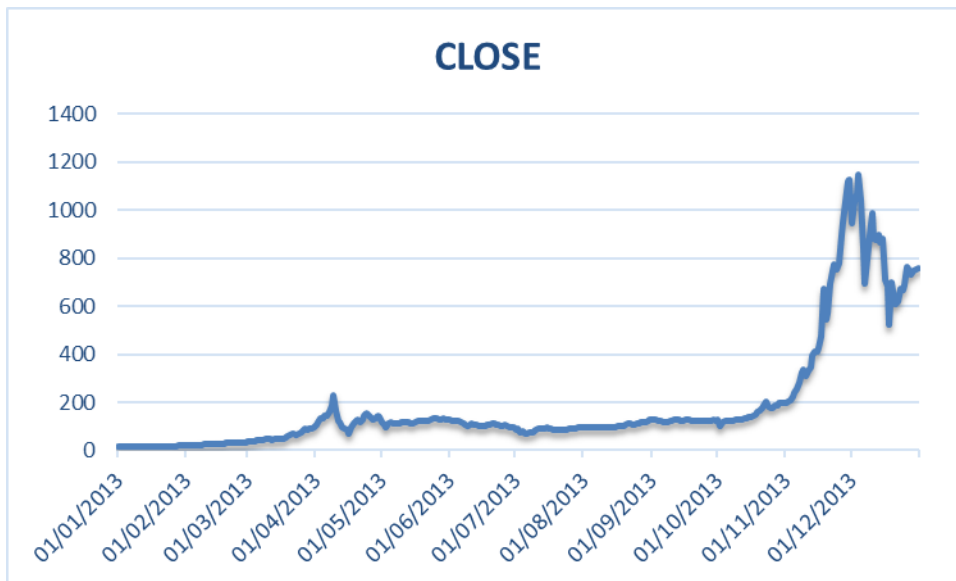
En la gráfica de arriba, se identifican cuatro etapas diferenciadas en la formación de una burbuja financiera. En la primera, la “fase invisible” el valor del activo es reducido y su uso es poco extendido entre los potenciales usuarios. A medida que el activo se va dando a conocer entre sus potenciales usuarios, fase de “toma de conciencia”, la compra del activo empieza de despegar, entrando en las carteras financieras de los inversores institucionales, lo que impulsa el crecimiento de su valor. A partir de la fase anterior, con un crecimiento sostenido del valor del activo, se empieza a gestar la formación de la burbuja al popularizarse ese crecimiento del valor entre potenciales inversores (grandes y pequeños), que formarán expectativas de rentabilidad futura en cortos períodos de tiempo, acentuando una espiral alcista del valor del activo con expectativas “autocumplidas”. Finalmente, en la cuarta etapa, la burbuja pincha cuando las expectativas dejan de materializarse, desencadenando un proceso de expectativa autocumplida en sentido inverso al de la fase tres generando una caída abrupta del valor del activo.



¿El comportamiento del precio del Bitcoin (en términos del dólar estadounidense) responde a ese patrón?

Si se analizan los gráficos de la evolución de su valor en los últimos años, podemos observar que se aproxima a ese patrón, especialmente, durante el año 2013:

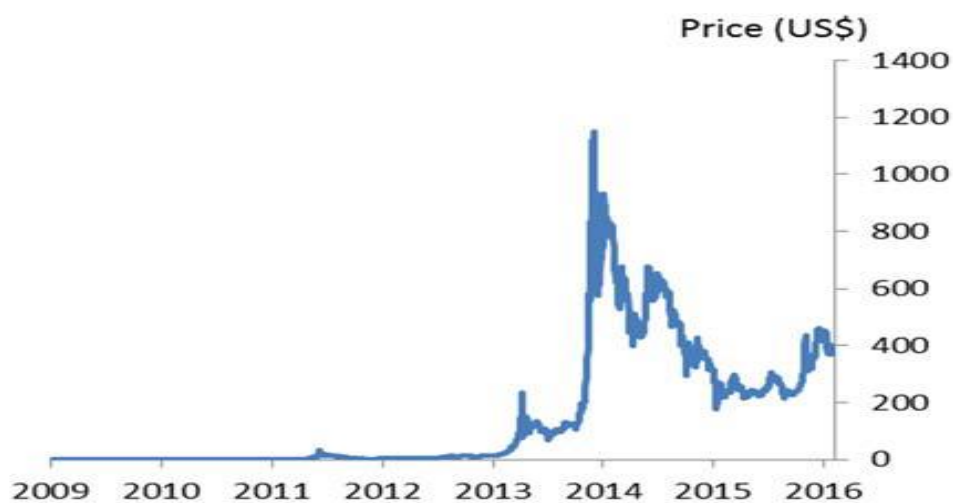
Grafico 3: Cotización bitcoin 2013



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

Una trayectoria similar puede visualizarse si consideramos el conjunto del período desde que se lanzó el Bitcoin:

Grafico 4: Cotización bitcoin 2009-2016



Fuente: <http://blockchain.info>

Desde un ámbito empírico más riguroso, en los últimos años ha empezado haber trabajos académicos estudiando esta cuestión. En este sentido, Baek y Elbeck (2014), encuentran resultados, que sugieren que los Bitcoins se han comportado como un vehículo especulativo conducido por los participantes en el mercado de intercambios de Bitcoins (compradores y vendedores). En concreto, en primer lugar, con respecto al riesgo inherente como activo del Bitcoin, se encuentra que presenta una volatilidad 26 veces superior a la del índice S&P 500. En segundo lugar, del resultado de la regresión econométrica se sugiere que su valor no tiene relación con los factores económicos fundamentales sino con la mera conducta, ajena a esos factores, de compradores y vendedores; por ello, se deriva que el precio en ese mercado responde más a un apetito por el riesgo de los inversores. No obstante, si crece de manera significativa el uso de Bitcoins, se espera que caiga su volatilidad y atraiga así a nuevos agentes más adversos al riesgo y represente un vehículo inversor dando lugar a la posibilidad de inversiones más equilibradas en términos de rentabilidad-riesgo.

En esa misma línea, Cheah y Fry (2015) testan, en este contexto de creciente interés por el mercado de Bitcoins, y de otros mercados de criptomonedas, la presencia de burbujas especulativas al estudiar empíricamente la existencia de un valor fundamental del Bitcoin. Las burbujas especulativas pueden ser categorizadas tanto en racionales (generadas a partir de expectativas autocumplidas, anticipando los inversores la posibilidad de vender rentablemente incluso un activo sobrevalorado) como irracionales (formadas por inversores que mueven sus posiciones por factores psicológicos no relacionados con el valor fundamental del activo sino con simples modas o sentimientos del mercado).

Por una parte, teniendo en cuenta que más del 70 por ciento de los Bitcoins existentes están en cuentas “durmientes” o inactivas, hay serios indicios de que el Bitcoin se comporta más como un activo especulativo que como moneda con sus correspondientes características. En efecto, como resultado del contraste de hipótesis se deriva que existe evidencia significativa de la presencia de burbuja de tal manera que durante la misma el precio se incrementa tanto que el valor estimado fundamental a largo plazo del Bitcoin no es estadísticamente diferente de cero. Este resultado refuerza la hipótesis de que la burbuja domina los precios observados de tal manera que se encuentra que representa alrededor del 48,7% de los precios observados en el período comprendido entre julio 2010 y noviembre de 2013, aunque, como también ya

hemos visualizado en la gráfica de las etapas de una burbuja, es especialmente estadísticamente más significativa durante el año 2013.

### 5.3 Evolución del valor de los bitcoins: otras consideraciones

El Bitcoin es la moneda virtual que, a pesar de su reciente creación, ha tenido mayor éxito. Posiblemente el momento de su creación haya contribuido en gran medida, ya que coincide con los inicios de la crisis económica actual, la desconfianza en el sistema monetario tradicional, así como en las instituciones. Su carácter descentralizado es lo que la diferencia de los demás intentos de monedas digitales.

En la historia de esta criptomoneda se podrían destacar desde su aparición fechas señaladas de su evolución. A continuación, realizaremos un recorrido en la evolución de su valor a través de corta historia y reflejando su gran volatilidad como moneda.

El 31 de octubre del 2008 se publica un *paper* del Bitcoin, escrito por Satoshi Nakamoto, donde dice

Lo que se necesita es un sistema de pagos electrónicos basado en pruebas criptográficas en vez de confianza, permitiéndole a dos partes interesadas en realizar transacciones directamente sin la necesidad de un tercero confiable. Las transacciones que son computacionalmente poco factibles de revertir protegerían a los vendedores de fraude, y mecanismos de depósitos de fideicomisos de rutina podrían ser fácilmente implementados para proteger a los compradores. En este trabajo, proponemos una solución al problema del doble-gasto utilizando un servidor de marcas de tiempo usuario-a-usuario distribuido para generar una prueba computacional del orden cronológico de las transacciones. El sistema es seguro mientras que nodos honestos controlen colectivamente más poder de procesamiento (CPU) que cualquier grupo de nodos atacantes en cooperación [Traducido por [www.diariobitcoin.com](http://www.diariobitcoin.com)]

Se presenta el Bitcoin como una moneda que no dependa de terceros, una moneda con un matiz anarquista, en búsqueda de una desvinculación con el sistema tradicional, resaltando que no es una imposición si no que goza de la posibilidad de ser rechazada o aceptada.

Ya en enero del 2009, concretamente el día 3, se consigue establecer el primer bloque de Bitcoins, llamado *Genesis block*.

Fue más tarde, el 22 de mayo de 2010, cuando se lleva a cabo la primera compra de un producto utilizando Bitcoins. Un usuario con el seudónimo “Lazlo” compró una pizza por 10.000 BTC (una pizza de 25 dólares USA).

Con el transcurso del tiempo aumenta la confianza en el Bitcoin, aprovechando el declive de la confianza en el sistema monetario actual, lo que da pie a la puesta en marcha del primer sitio de trading de Bitcoin, Mt Gox, con sede en Tokio el 17 de julio de 2010.

El Bitcoin cierra ese año con un valor de 0.3\$/BTC y con una tendencia de crecimiento centrada sobre todo en la segunda mitad del año, alcanzando un valor máximo en ese año de 0.39\$/BTC.

Grafico 5: Cotización bitcoin 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

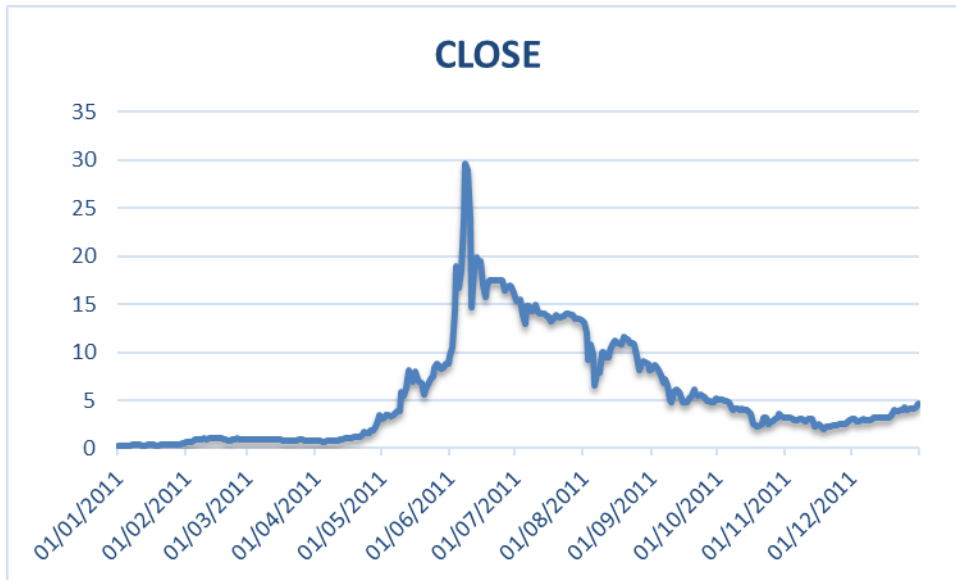
En el año 2011 el valor de la moneda en dólares sigue creciendo, se hace más popular y más personas empiezan a tener contacto con ella.

El valor de esta moneda se caracteriza por su volatilidad, llegando en el 2011 a alcanzar la paridad con el dólar estadounidense. En ese mismo año, se observa una subida llegando a superar los 31 dólares por bitcoin, pero cuatro días después, el valor cae hasta los 10 dólares en el tipo de cambio.

En junio de ese mismo año, la base de datos de Mt Gox sufre un ataque y se logra obtener el listado de 60000 usuarios con sus contraseñas. De la misma manera alguien accede a una cuenta de administrador de este mismo sitio de trading emitiendo órdenes de venta de bitcoins inexistentes, y forzando la caída de la cotización desde 17.51\$/BTC hasta los 0.01\$/BTC. (González Otero, 2013).

Con respecto al año anterior el valor del Bitcoin crece un 1474%, cerrándose ese año en 4.722\$/BTC.

Grafico 6: Cotización bitcoin 2011



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

En el año siguiente se observa una leve recuperación del valor de la moneda, aunque con un crecimiento más prudente a principios de año, con valores que oscilaban entre los 4 y los 8\$/BTC.

Tanto WordPress.com anuncia su decisión de empezar a recibir pagos en bitcoins como LewRockwell, que también comienza a admitir donaciones en Bitcoins.

Estos hechos asientan la confianza de nuevo en la moneda, que cierra el año con un valor de 13.51\$/BTC.

Grafico 7: Cotización bitcoin 2012



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

En el año 2013, se registra un acentuado crecimiento en el valor del tipo de cambio de los Bitcoins. Es considerado este año en la gran mayoría de los foros económicos que abordan el tema como el año de “aceleración” del Bitcoin.

En el mes de marzo, la capitalización casi se triplica empezando el mes en un valor del 34.5\$/BTC y finalizando éste con un tipo del 93.03\$/BTC.

A raíz del anuncio del corralito bancario en Chipre, el precio del Bitcoin se dispara llegando a alcanzar el 9 de abril los 230\$/BTC.

Seguidamente, Mt Gox pone en riesgo la moneda, al recibir ataques DDoS<sup>2</sup>; ataques que en principio llevan a un crecimiento del tipo de cambio con una posterior caída, favoreciendo movimientos especulativos.

El objetivo de los ataques DDoS era hacer bajar los precios del Bitcoin en las respectivas casas de cambio para comprar en las caídas y después beneficiarse de las subidas cuando el problema estuviera resuelto (Preukschat, 2013).

Se llegaron a paralizar en varias ocasiones las actividades de Mt Gox.

Otro mes señalado en el 2013 es octubre. Aparece el primer cajero de Bitcoins en Canadá, el FBI cierra Silk Road y detiene a su creador.

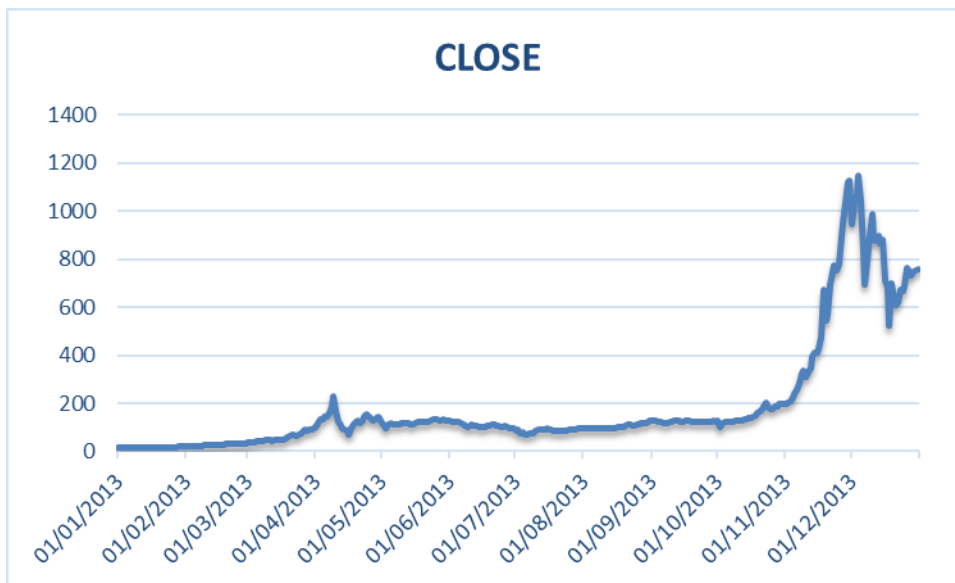
A partir de noviembre de este año la moneda mantiene una tendencia alcista, llegando a superar los 1000\$/BTC, su máxima cotización histórica. Esto se debió a

<sup>2</sup> DDoS (de Distributed Denial of Service), es un ataque a un sistema de ordenadores o a una red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios.

varias noticias buenas, entre ellas unas afirmaciones del presidente de la FED, Ben Bernanke, en donde se entiende que se le da el beneplácito al Bitcoin.

Desciende moderadamente en el mes siguiente, cerrando el año en 757.49\$/BTC.

Grafico 8: Cotización bitcoin 2013



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

La cotización del Bitcoin comienza el 2014 con valores que oscilan entre los 700 y los 800\$/BTC.

De acuerdo con Anton Badev y Matthew Chen (2015), los acontecimientos importantes que marcan la evolución de la moneda en el 2014 empezarán en febrero del mismo año con el anuncio de la quiebra de Mt. Gox, dando a conocer pérdidas de 850.000 bitcoins valorados en aproximadamente 500 millones de dólares. En este mismo mes, Bistamp (la considerada mayor bolsa de intercambio de bitcoins), tras sufrir un ataque de negación de servicios DDoS, paralizó los retiros varios días. La autoridad tributaria de Estados Unidos, el IRS, publica unas guías sobre las monedas virtuales en marzo. Así mismo en junio los reguladores de Nueva York hacen propuestas sobre nuevas normas que regulen los negocios de divisas virtuales. En el mes de junio, un grupo de mineros alcanzan el 51% de la potencia de cálculo en la red durante un tiempo.

Durante este año la cotización del bitcoin se reduce, cerrando el año en un valor de 319,6958 \$/BTC.

Grafico 9: Cotización bitcoin 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

Se finaliza este recorrido con la gráfica de las oscilaciones en el tipo de cambio en el año 2015 y lo que va del año 2016.

En el año 2015, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea ha dictaminado que el bitcoin y otras monedas virtuales pueden ser intercambiadas exentas de impuestos en todo el continente. El tribunal declara que las monedas virtuales deben ser tratadas de la misma forma que las monedas convencionales ("La Justicia Europea", 2015).

Como se puede observar, a pesar de varias oscilaciones como en años anteriores, se aprecia una subida del tipo de cambio en último mes. Los Bitcoins cerraron el año pasado con un valor de 430,05 \$/BTC.



Grafico 10: Cotización bitcoin 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

En lo que se refiere al año 2016, podemos observar estabilidad de su cotización a principios de año. Tendencia que cambia desde junio debido a las convulsiones que se han vivido en referencia al descubrimiento de la identidad de su creador y los problemas generados en la capacidad de procesamiento de transacciones del protocolo. Los valores en el año 2016 se mantienen en torno a las 400 \$/BTC repuntando hasta los 764.045 \$/BTC en el mes de junio.

Grafico 11: Cotización bitcoin 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de [www.coindesk.com](http://www.coindesk.com)

## 6. Regulación del Bitcoin

Las monedas virtuales en general, y el Bitcoin en particular, se encuentran en una situación de vacío legal. En el caso de los bitcoins, al no tener una figura o un nodo principal que responda por ellos y al operar en un entorno globalizado, se complica el que se establezcan normas o se modifiquen leyes para su control. Un número de autoridades han señalado que, desde el punto de vista jurídico, Bitcoin no es una moneda, no tiene la condición de moneda de curso legal y/o no cumple con la definición de los instrumentos financieros.

Las autoridades Internacionales han advertido a los consumidores sobre una serie de riesgos derivados de la compra, explotación o comercialización de monedas virtuales como Bitcoin. La Autoridad Bancaria Europea emitió una advertencia en diciembre del 2013.

Un informe del Banco Central Europeo de 2015 (BCE, 2015) así como Janet Yellen de la Reserva Federal de Estados Unidos (febrero del 2014) señalaron que era importante que se entendiese que era una innovación en las formas de pago que ocurría fuera del sector bancario, y que no se tenía ninguna autoridad para la reglamentación del Bitcoin. Otros bancos centrales y autoridades supervisoras advirtieron también sobre los riesgos asociados a Bitcoin y/o monedas virtuales en general. Por ejemplo, la autoridad alemana de supervisión financiera (BaFin) o el Banco de Francia han publicado las advertencias sobre el posible uso de Bitcoin en materia de blanqueo de dinero y la financiación del terrorismo, la falta de supervisión, las fluctuaciones de los precios y los riesgos de seguridad. El Deutsche Bundesbank ha dado tales advertencias en entrevistas. Fuera de Europa, el Banco Popular de China, el Banco de la Reserva de la India, la Autoridad Monetaria de Singapur y Banco de Indonesia están entre los que advierten de los riesgos de Bitcoin.

Es importante abordar las condiciones legales en las que se encuentra la moneda. Si prospera y en un futuro se estable como una divisa más, tendrá repercusiones en el terreno fiscal de los distintos países por los que circule. La discusión sobre este tema cobra relevancia sobre todo a partir de la quiebra de Mt.

Gox, en donde se perdieron más de 300 millones en bitcoins y los usuarios se encontraron en una situación de desamparo.

En un ámbito global, las medidas que se toman difieren de unos países a otros. En Finlandia el Banco Central indica que el Bitcoin no cumple con los criterios de moneda ni como instrumento de pago. El Ministerio de Finanzas alemán considera Bitcoin como una unidad de cuenta que no es moneda de curso legal ni se califica como instrumento financiero. Saliendo de Europa, el Banco Central de Malasia ha aclarado que Bitcoin no es moneda de curso legal en Malasia y el Banco de Indonesia ha declarado que sólo la rupia es moneda de curso legal para ellos.

Existen países que están considerando la posibilidad de conceder licencias y supervisar determinados servicios de la moneda. En Suecia, las plataformas de intercambios de monedas virtuales han tenido que registrarse desde el 2012 en el sistema financiero estando bajo supervisión al estar utilizando Bitcoins como medio de pago. En Alemania, BaFin ha señalado que la utilización, venta, compra, y la extracción de las unidades de Bitcoin en sí no requiere una autorización, aunque otros servicios pueden ser objeto de autorización. En Dinamarca, los proveedores de servicios Bitcoin en la actualidad no están obligados a tener la autorización correspondiente. En Hong Kong se ha declarado que se quiere ampliar su directiva sobre el dinero electrónico para cubrir Bitcoin como medio de intercambio. El Estado de Nueva York planea emitir licencias para empresas que utilizan monedas virtuales, y tiene la intención de proporcionar normativas.

En algunos países, determinadas actividades relacionadas con las monedas virtuales están prohibidas. El Banco Popular de China, a principios de diciembre de 2013, señaló a las instituciones y empresas que no autorizadas para el uso de bitcoins en el comercio. Esta advertencia se extendió posteriormente a los prestadores de servicios de pago, que tuvieron que poner fin al comercio Bitcoin en enero del 2014. En Rusia, el fiscal general dijo que los sistemas de pagos anónimos y las criptomonedas con una gran circulación en el país (incluidos Bitcoin) son "sustituto" y por tanto están prohibidos (BCE, 2015).

## 6.1 Ventajas y desventajas en el uso del Bitcoin

A partir del desarrollo de los apartados anteriores, podemos esquematizar las ventajas y desventajas de la implantación del Bitcoin como moneda de uso general como sigue:

### **Ventajas:**

- Reducción de los costes de transacción.
- Sistema de pagos global.
- La idea de la tecnología de la cadena de bloques posibilita utilizar la tecnología de las TIC para desarrollar un sistema eficiente de pagos.

### **Desventajas:**

- Al ser la oferta casi (totalmente) rígida crea escenarios potencialmente deflacionarios, elevando los tipos de interés reales que reducen la demanda contrayendo la economía.
- Relacionado con el punto anterior, su precio en términos de las monedas convencionales, está determinado por el comportamiento de su demanda lo que genera importante volatilidad y probabilidad de creación de burbujas especulativas.
- Aunque a veces la anonimidad de las transacciones se presenta como una ventaja, en la práctica puede favorecer transacciones ilícitas o criminales (Silk Road).
- El hecho de que los pagos sean irreversibles aumentan el riesgo de las transacciones, dificultando las posibles reclamaciones o resolución de disputas entre partes contractuales.
- Puesto que los usuarios deben almacenar las tenencias de Bitcoins en sus propios ordenadores o en monederos proporcionados por terceras partes, se enfrentan al riesgo de pérdida, robos y fraudes (Mt. Gox).
- Finalmente, como no hay (como ocurre con las monedas convencionales) un creador de mercado capaz de comprar o vender cualquier cantidad de Bitcoins, las ventas y las compras dependen de que aparezca el correspondiente comprador o vendedor online, lo cual favorece la iliquidez y volatilidad del mercado, lo cual dificulta que pueda popularizarse como moneda (con las características de medio pago, depósito de valor y de unidad de cuenta) de aceptación general.

## 6.2 Caso Silk Road (Ruta de la seda)

Ross Ulbricht, 29 años de edad, licenciado en física, unió su hobby como cultivador de setas alucinógenas con una tecnología emergente. El Bitcoin. En enero de 2011 lanzaba Silk Road, una especie de Amazon de las drogas, oculto en internet en una red Tor y en la que las transacciones entre compradores y vendedores se realizaban en Bitcoins.

Rápidamente Silk Road se convirtió en el mayor supermercado del mundo con más de 13 mil referencias de drogas legales e ilegales disponibles, cocaína colombiana, heroína afgana, LDS, y también cualquier droga legal disponible en el mercado desde Xanax a Oxycontin. En 2012, Silk Road generaba unos 22 millones de dólares al año. (Hucky, 2015)

Silk Road o ruta de la seda es lo que el FBI calificó como “el mercado criminal más sofisticado y extenso en internet en la actualidad”, que es utilizado por varios miles de traficantes de drogas y con unos ingresos de más de 9,5 millones de Bitcoins hasta octubre del 2013, que aproxima el FBI en un valor de \$ 1.2 mil millones en ventas. (Konrad, 2013). Silk Road se utilizó en general para la comercialización de productos ilegales, no solo drogas, también armas de fuego.

La Ruta de la Seda operaba en lo que se conoce como 'The Onion Router' o red 'Tor', una red especial en Internet diseñada para que sea prácticamente imposible ubicar físicamente los ordenadores utilizados o acceder a los sitios web de la red. La red Tor puede ayudar a evitar que la actividad en la Web de un usuario sea perseguida. En el caso de la Ruta de la Seda, lo único que tenía que hacer el usuario nuevo era descargar el software del navegador Tor y escribir la URL de la ruta de la seda. Con el Tor instalado, la URL de Silk Road redirigía a los nuevos usuarios a una pantalla en negro con la solicitud de un nombre de usuario y contraseña, así como la opción de registrarse. Todo lo que se requería para inscribirse en la Ruta de la Seda era un nombre de usuario, contraseña, y el país de origen. No se necesitaba más información y el país de origen tampoco se verificaba. (Albanesius, 2013)

La Ruta de la seda funcionaba con los bitcoins, que al igual que la red Tor no son ilegales, pero si pueden ser utilizados de manera fraudulenta.

Con el cierre de la Ruta de la Seda y la detención del administrador, el precio del Bitcoin bajó de manera considerada. Pasó en octubre del 2013 de valer 139 \$ el bitcoin a 109.71 \$. Una disminución del 21.5% del valor de la moneda más bajo al comienzo de esa jornada. No existe certeza de que la bajada se debiera enteramente al cierre de la página web (Mattise, 2013).

Los agentes federales dicen que el uso de Tor y Bitcoin eran obstáculos importantes para ellos y que investigar el sitio era "territorio desconocido", lo que implicó una inversión de sus métodos de investigación habituales. (Zetter, 2013)

A pesar de lo complicado que resulta seguir el rastro de estas actividades delictivas, al combinar el protocolo Bitcoin con una red Tor, con el cierre de la Ruta de la Seda se demuestra que al igual que el efectivo es utilizado para actividades ilícitas que son detenidas con el Bitcoin también se pueden detener. De la misma manera que no se ha planteado la eliminación del efectivo por sus ventajas para los delincuentes, se aconseja no prohibir los bitcoins tampoco.

## 7. Conclusiones

Al comenzar este trabajo, nos preguntábamos: ¿el bitcoin es dinero?, ¿es el bitcoin la moneda del futuro? Una vez concluido el estudio podemos dar respuesta a estas cuestiones.

Vivimos en una era en la que el mundo digital ha dejado de ser únicamente para las personas “entendidas”. El mundo online está al alcance de todos, aunque siguen existiendo sectores de la población que no están inmersos en él. Los bitcoins nacen de la combinación de la tecnología y las teorías macroeconómicas sobre el dinero. El dinero deber ser un medio de cambio, un depósito de valor y una unidad de cuenta.

Podemos concluir que el bitcoin no es una moneda en el sentido más estricto a pesar de que reúne las características necesarias para llegar a considerarse dinero en un futuro. No tiene un respaldo del público en general, tanto por sus características como por el recelo que genera al ser completamente independiente de bancos centrales y entidades reguladoras.

Cuenta con dificultades, principalmente la volatilidad de su valor en el mercado debido a los movimientos especulativos existentes en los mercados de monedas virtuales. Los bitcoins han pasado de cerrar su primer año de vida en 4.722\$/BTC a estar en torno a los 681\$/BTC en el año actual. A lo largo de estos ocho años se han registrado picos de hasta 1200\$/BTC. Sus acentuadas fluctuaciones la convierten en un resguardo de valor poco seguro y una unidad de cuenta no funcional para los comercios.

Los bitcoins son actualmente utilizados más que como medio de pago, como activo financiero. Como activos financieros pueden resultar atractivos para ciertos inversores con poca aversión al riesgo. Los desplomes que ha experimentado a lo largo de estos años, algunos en el mismo día, constituyen un hándicap para la adopción de inversores más conservadores. A su vez, aumento de la demanda de bitcoins para realizar transacciones deriva en deflación. Al tener una oferta fija no



puede hacer frente a crecimientos de demanda. Esto constituye otra de las dificultades de la moneda.

En mi opinión, actualmente los bitcoins no constituyen una alternativa viable como moneda. En el largo plazo, podría llegar a ser viable siempre que supere los hándicaps con los que cuenta. Se observa en último año que en cierto modo se ha estabilizado su valor, no se registran picos tan altos como en otros años anteriores.

El modelo comercial está cambiando hacia un mercado online. En la actualidad se puede comprar todo tipo de productos online y los medios de pago son diversos. Los comercios online como Overstock.com ya aceptan pagos en bitcoins y otros como Amazon han creado su propia moneda digital. Lo que puede hacer prever que en un futuro siga creciendo el público que acepte bitcoins como moneda.

## 8. Bibliografía

- Albanesius, C. (3 de octubre de 2013). What Was Silk Road and How Did It Work? *PCmag*. Recuperado de <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2425184,00.asp>
- Ali, R., Barrdear, J., Clews, R., Robleh, A., Southgate, J. (2014). The economics of digital currencies. *Quarterly Bulletin*. Recuperado de <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/quarterlybulletin/2014/qb14q3digitalcurrenciesbitcoin2.pdf>
- Almirón, N. (2005). *Actúa con inteligencia en la era digital*. Barcelona: Gestión 2000.
- Badev, A., & Chen, M. (2014). *Bitcoin: Technical Background and Data Analysis*. Washington, D.C.: Federal Reserve Board.
- Baek, C., & Elbeck, M. (2014). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22, 30-34.  
doi:10.1080/13504851.2014.916379
- BBVA. (2016). *Como se crea el dinero*. Recuperado de <https://info.bbva.com/es/noticias/economia/macroeconomia/como-se-crea-el-dinero-2/>
- BCE. (2012). *Virtual currency schemes*. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- BCE. (2015). *Virtual currency schemes –a further analysis*. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238. doi:<http://dx.doi.org/10.1257/jep.29.2.213>

- Brito, J., & Castillo, A. (2013). *Bitcoin: A primer for policymakers*. Recuperado de [http://mercatus.org/sites/default/files/GMU\\_Bitcoin\\_042516\\_WEBv2\\_0.pdf](http://mercatus.org/sites/default/files/GMU_Bitcoin_042516_WEBv2_0.pdf)
- Cheah, E., & Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32-36. doi:10.1016/j.econlet.2015.02.029
- Cuesta, C., Gouveia, O., Neut, A., Stacey, B., Nava, M., Karp, N. (2013). Bitcoin: A Chapter in Digital Currency Adoption. Recuperado de [https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/migrados/130731\\_EconomicWatchEEUU\\_Bitcoin\\_tcm348-398292.pdf](https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/migrados/130731_EconomicWatchEEUU_Bitcoin_tcm348-398292.pdf)
- Dornbusch, R. (2015). *Macroeconomía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Dwyer, G. P. (2014). The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 17, 81-91. doi:10.1016/j.jfs.2014.11.006
- El economista (2015). La justicia europea. Recuperado de <http://www.economista.es/divisas/noticias/7090659/10/15/Europa-dictamina-que-el-bitcoin-se-debe-tratar-como-el-dinero-convencional.html>
- Fernandez, P. (2015). Dinero. *Expansión*. Recuperado de <http://www.expansion.com/diccionario-economico/dinero.html>
- Freire Rubio, M. T., Alonso Neira, M. Á., González-Blanch Roca, M., & Blanco Jiménez, F. J. (2013). *Cuestiones básicas de macroeconomía intermedia*. Madrid : Esic.
- García-Durán, R. (2005). *Catorce temas para entender la economía*. Barcelona: Servei de Publicacions.
- González Otero, J.M. (Dir.) (2013). *Bitcoin: la moneda del futuro*. Madrid: Unión Editorial

Hucky, G. (30 de mayo de 2015). *Drogas y Bitcoin. El fundador de Silk Road condenado a cadena perpetua* [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://www.gurusblog.com/archives/fundador-silk-road-condenado-cadena-perpetua/30/05/2015/>

Huerta de Soto, J. (2000). *La escuela austriaca, mercado y creatividad*. Madrid: Síntesis

Jaramillo, A. (2010). La escuela austriaca de economía. Una nota introductoria. *Ecos de Economía*, 14(30),1-29. Recuperado de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/180/196>

Kenneth Galbraith, J. (2014). *El dinero, de dónde vino y a dónde va*. Barcelona: Planeta

Konrad, A. (2 de octubre de 2013). Feds Say They've Arrested 'Dread Pirate Roberts,' Shut down His Black Market 'The Silk Road'. *Forbes*. Recuperado de <http://www.forbes.com/sites/alexkonrad/2013/10/02/feds-shut-down-silk-road-owner-known-as-dread-pirate-roberts-arrested/#a0791e44b635>

Lee, T. B. (19 de Noviembre de 2013). 12 questions about Bitcoin you were too embarrassed to ask. *The Washington post*. Recuperado de <https://www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2013/11/19/12-questions-you-were-too-embarrassed-to-ask-about-bitcoin/>

Lo, S., & Wang, J. C. (2014). *Bitcoin as Money?* (Documento de trabajo 14-4). Recuperado del sitio de Internet de la Reserva Federal del Banco de Boston: <https://www.bostonfed.org/economic/current-policy-perspectives/2014/cpp1404.pdf>

Mattise, N. (10 de febrero de 2013). Amid Silk Road uncertainty, Bitcoin value drops over 20% in 3 hours. *Ars Technica*. Recuperado de <http://arstechnica.com/information-technology/2013/10/amid-silk-road-uncertainty-bitcoin-value-drops-over-20-in-3-hours/>

McLeay, M., & Radia, A. T. (2014). Money creation in the modern. *Quarterly Bulletin* , 1-14. Recuperado de

<http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/quarterlybulletin/2014/qb14q1prereleasemoneycreation.pdf>

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Recuperado de [https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin\\_es\\_latam.pdf](https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es_latam.pdf)

Peng, H., & Sun, Y. (2009). The theoretic and empirical analysis on the impact of network virtual money on real money supply. *International Conference on Future Computer and Communication*, 158-163. doi:10.1109/ICFCC.2009.45

Preukschat, A. (27 de julio de 2013). Precio del Bitcoin en 2013 – el año del Bitcoin con precios máximos históricos. *Diario digital oro y finanzas*. Recuperado de <https://www.oroymasfinanzas.com/2013/11/precio-del-bitcoin-en-2013-el-ano-del-bitcoin-con-precios-maximos-historicos/>

Ravier, A. (2010). La no neutralidad del dinero en el largo plazo. Un debate entre Chicago y Viena. *Cuadernos de Economía*, 29(52), 1-19. Recuperado de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/15693/32062>

Rodrigue, J.P. (2008). *Stages in a bubble*. University of Hofstra, USA.

Rotman, S. (2014). *Bitcoin versus Electronic Money*. Recuperado de <http://www.cgap.org/sites/default/files/Brief-Bitcoin-versus-Electronic-Money-Jan-2014.pdf>

Surda, Peter (2013). *Economics of Bitcoin: is Bitcoin an alternative to fiat currencies and gold?* Viena: Vienna University of Economics and Business.

Velde, F. R. (2013). Bitcoin: A primer. *Chicago Fed Letter*, 317. Recuperado de <https://www.chicagofed.org/publications/chicago-fed-letter/2013/december-317>

Wallace, B. (23 de noviembre de 2011). The rise and fall of Bitcoin. *Wired*. Obtenido de [http://www.wired.com/2011/11/mf\\_bitcoin](http://www.wired.com/2011/11/mf_bitcoin)

Yermack, D. (2014). *Is bitcoin a real currency? An economic appraisal*. (Documento de trabajo 19747). Recuperado del sitio de Internet de la National Bureau of Economic Research.

Zetter, K. (18 de noviembre de 2013). How the Feds Took Down the Silk Road Drug Wonderland. *Wired*. Recuperado de <https://www.wired.com/2013/11/silk-road/>