



Universidad de  
**San Andrés**

**Universidad de San Andrés**

**Departamento de Economía**

**Licenciatura en Economía**

## **BITCOINOMICS**

**¿Puede un sistema bancario de reservas fraccionarias  
funcionar dentro de la comunidad Bitcoin?**

**Autor: Federico Ramos Taboada**

**Legajo: 22211**

**Mentor: Daniel Heymann**

**Victoria, Septiembre de 2014**

# BITCOINOMICS

## ¿Puede un sistema bancario de reservas fraccionarias funcionar dentro de la comunidad Bitcoin?

Federico Ramos Taboada<sup>1</sup>

*Universidad de San Andrés*



### Resumen

Este trabajo se propone estudiar el fenómeno Bitcoin y sus implicancias económicas. Particularmente, se describirán sus características inherentes, sus ventajas y desventajas con respecto a las demás divisas “reales” (euro, dólar, etc.), sus consecuencias económicas para sus tenedores, y los riesgos sistémicos que podría llegar a presentar en el hipotético caso de que una economía lo adapte como moneda. De la misma forma, se analizará la posibilidad de que se desarrolle un sistema bancario *virtual* de reservas fraccionarias que, a través del multiplicador monetario, genere un nuevo escenario más allá de lo preestablecido por el protocolo Bitcoin que permita afrontar alguno de los riesgos antes mencionados. Para ello, se proseguirá a explicar previa y brevemente como funciona un banco bajo la política de las reservas fraccionarias y que rol tiene el multiplicador monetario en la creación de nuevo dinero. Más adelante, se discutirá porque un sistema bancario de dichas características modificaría sustancialmente al Bitcoin y por qué no fue aún implementado. Por último, se comentará el caso “Coinlenders”, una plataforma virtual de depósitos y préstamos en Bitcoins. La finalidad de este trabajo es lograr explicar el creciente ascenso del Bitcoin y de las demás divisas criptográficas (como comúnmente se las denomina) e intentar anticiparse a sus potenciales consecuencias en la economía real.

---

<sup>1</sup> Me gustaría darle las gracias al profesor Daniel Heymann por su continuo apoyo y por sus valiosos comentarios en el desarrollo de este trabajo.

## 1. Introducción

El protocolo Bitcoin es una moneda electrónica descentralizada creada en el año 2009 por una persona, o grupo de personas, bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto<sup>2</sup>.

Se lo considera una divisa “descentralizada” porque no se encuentra respaldado por ningún gobierno, y su función como medio de intercambio no depende del grado de confianza de sus usuarios para con una entidad emisora central<sup>3</sup>. Es decir, el Bitcoin es un tipo de dinero electrónico que permite realizar pagos online (transferir dinero de una parte a otra) sin tener que recurrir a una institución financiera. Para ello, el creador (o los creadores) del Bitcoin diseñó un protocolo, o conjunto de reglas, denominado “Peer to Peer” (P2P)<sup>4</sup> en la cual las contrapartes pueden intercambiar la divisa sin acudir a una tercera parte que se encarga de la transmisión. Debido a esto último, los usuarios del Bitcoin se encuentran protegidos de lo que en el campo de la informática se conoce como: “Single Point of Failure” (SPOF), es decir, el riesgo latente de que una falla en la institución financiera encargada de la transferencia de fondos en un pago online tradicional implique la imposibilidad de realizarse de la misma o, en un caso extremo, la pérdida nominal de dicho flujo de dinero.

Mientras que, por un lado, las reglas de juego detrás del Bitcoin permiten la ausencia de una tercera entidad que actúa como intermediario entre las dos partes de una transacción (y todos los beneficios prácticos que eso conlleva: ausencia de SPOF y una reducción en los costos de transferencia de dinero), por el otro, en la economía real, la presencia de dicha institución financiera y reguladora es la que garantiza los derechos de propiedad de los fondos de cada parte, y su eventual protección ante intrusos, durante las entradas y salidas de recursos que ocurren en cada transacción. Como consecuencia de esto y para proteger a sus usuarios de este

---

<sup>2</sup> Para más información acerca de la identidad de Satoshi Nakamoto ver <http://www.coindesk.com/information/who-is-satoshi-nakamoto/>

<sup>3</sup> Wei Dai, autor intelectual de las cripto-monedas (B-money), sostenía que un sistema habitado por entes anónimos e indetectables, y un método de intercambio que no involucre la presencia de un tercer agente (un banco o un gobierno) que fuerce los contratos y las transacciones, produciría un sistema eficiente. Ver: Wei Dai. 1998. “B-money”. Disponible en web: <http://www.weidai.com/bmoney.txt>

<sup>4</sup> Red de computadoras que actúan como cliente (aplicación informática o computador que consume un servicio remoto de otro computador) y servidor (el nodo que provee dicho servicio) a la vez.

problema sin tener que recurrir a un sustituto virtual de una organización financiera, todas las transacciones que ocurren a través del protocolo Bitcoin se basan en técnicas de cifrado o codificado que hacen que las cuentas de sus tenedores sean prácticamente inaccesibles a agentes externos. Más precisamente, para ofrecer máxima seguridad de sus tenencias a los poseedores de Bitcoin, el protocolo provee anonimidad a todos sus usuarios, y a las transacciones entre ellos, a través de seudónimos o identidades virtuales. De aquí resulta por qué al Bitcoin se lo conoce como una “moneda criptográfica”.

No obstante, debido al empleo de la criptografía que otorga anonimidad a cada usuario, el Bitcoin siempre fue objeto de fuertes críticas que lo definían como un potencial instrumento para cometer actos criminales e ilegales como, por ejemplo, lavado de dinero o fraude. Esto es así porque a las entidades regulatorias y a los bancos centrales les es muy difícil rastrear las transacciones entre los usuarios e imposible descifrar sus identidades reales y ubicación física<sup>5</sup>.

Por otro lado, la expansión de la base monetaria del Bitcoin se encuentra determinada por un mecanismo artificial que se estableció una única vez al comienzo de su vida en el año 2009 y que recompensa a sus usuarios mediante el esfuerzo computacional (lo que se conoce como “mining”) y no por emisiones discrecionales. Debido a esto último, el Bitcoin se convierte en un virtual sistema monetario previsible por el lado de la oferta ya que, teóricamente, la tasa de crecimiento de su oferta monetaria inicial no puede ser modificada caprichosamente como si puede llegar a ocurrir en un régimen fiduciario de dinero<sup>6</sup>. Sin embargo, el protocolo o marco de trabajo original establecido por Satoshi Nakamoto ignora el potencial desarrollo de un sistema bancario de reservas fraccionarias que introduzca la creación de Bitcoins a través de un

---

<sup>5</sup> Ver “Virtual Economies and Currencies. Additional IRS Guidance Could Reduce Tax Compliance Risks” – United States Government Accountability Office (2013) y “Are Cryptocurrencies 'Super' Tax Havens?” – Omri Marian (2013), University of Florida - Fredric G. Levin College of Law

<sup>6</sup> Hoy por hoy, esta ausencia de flexibilidad podría llegar a considerarse una debilidad del Bitcoin debido a que su precio – que puede ser considerado una variable proxy de su demanda – es muy volátil. No obstante, si la volatilidad en el precio del Bitcoin disminuye considerablemente, esta característica se vuelve una ventaja ya que provee de previsibilidad, y una ausencia de discrecionalidad y potencial incumplimiento de la regla monetaria (ya que el protocolo, teóricamente, no depende de un compromiso formal sujeto a arbitrariedades) que ningún tipo de dinero fiduciario puede proveer. Esta problemática se desarrollará más adelante.

multiplicador monetario. Es más, debido a que cada usuario es anónimo y, por lo tanto, es imposible generar un usuario regulador (un Banco Central, por ejemplo) que establezca y haga cumplir un coeficiente de reservas mínimo para cada usuario que opere como un banco comercial virtual, el valor teórico del multiplicador resulta incierto, lo que podría desestabilizar la oferta monetaria final a pesar de que la tasa de crecimiento de la base monetaria es predecible e inmodificable.

El trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: la sección 2 expande las características del Bitcoin mencionadas anteriormente, explica el protocolo que determina su base monetaria, comenta determinantes de la volatilidad de su precio, y detalla las consecuencias económicas para sus tenedores; la sección 3 expone brevemente aspectos relevantes del sistema bancario de reservas fraccionarias, cuáles son las diferencias entre la base monetaria y la oferta monetaria, y qué es el multiplicador monetario; la sección 4 expone las razones de porque el Bitcoin es actualmente un artículo deflacionario y las consecuencias que derivan de ello, trata su característica deflacionaria desde el punto de vista del equilibrio monetario, discute la introducción de entidades análogas a bancos dentro de la comunidad Bitcoin, y trata acerca de los posibles motivos por el cual esto último no se desarrolló todavía.

## **2. El protocolo Bitcoin: características y consecuencias**

### **2.1. Principales características del Bitcoin:**

El Bitcoin es una divisa descentralizada y criptográfica que permite realizar pagos online (transferir dinero de una parte a otra) sin recurrir a una institución financiera, y que, además, les provee anonimidad a sus usuarios o tenedores. Debido a que determinados algoritmos matemáticos son los que protegen y permiten que se realicen transferencias de Bitcoins entre distintos usuarios, la falta de identificación real que ambas partes poseen de su contraparte durante la transacción no es un obstáculo para que no suceda la misma debido a que el sistema no permite que ocurra fraude durante un pago o, más precisamente, lo que se conoce como “double spending”<sup>7</sup> (gastar una misma unidad monetaria dos o más veces). Por lo

---

<sup>7</sup> Las transacciones se realizan a través de firmas digitales (algoritmos matemáticos que cada contraparte brinda para que se puedan realizar operaciones) que relacionan al seudónimo de los usuarios con los detalles de la

tanto, a simple vista, el Bitcoin remueve el elemento de “confianza” (que involucra el conocer a la otra parte de la operación) como condición primordial de los sistemas de pago tradicionales para que se realice una transacción a distancia<sup>8</sup>. Como mencionábamos anteriormente, la ausencia de una institución financiera encargada de la transferencia de fondos y que actúa como intermediario entre las dos partes de una operación, garantizando la misma e identificando privadamente a ambos agentes, permite la reducción de los costos de transacción por transferencia y, además, remueve el riesgo que presenta la desaparición total del tercero encargado de realizar la transferencia misma.

## 2.2. El Bitcoin como Dinero Sintético:

El Bitcoin se ha categorizado como *dinero mercancía sintético* (Selgin, 2013) debido a que agrupa ciertas características tanto de lo que se conoce como dinero mercancía como del dinero fiduciario. Por un lado, el dinero mercancía es todo artículo de comercio que no solamente sirve como medio de intercambio sino que también es naturalmente escaso por lo que, asumiendo que los oferentes son competitivos, su valor intrínseco es igual a su costo marginal de producción<sup>9</sup>. El dinero fiduciario, por el otro lado, sirve solamente como medio de intercambio (no tiene ningún valor intrínseco) y su valor en equilibrio está muy por encima de su costo de producción. Es decir, no es naturalmente escaso ya que sus niveles de escasez dependen de una entidad emisora.

Un dinero fiduciario con su precio muy por encima de su costo de producción puede generar incentivos a la constante emisión aproximando cada vez más su valor a su costo

---

transacción. Para que otro usuario no pueda copiar dichos números que representan a la transacción, los denominados “Bitcoin Miners” los agrupan en bloques o “Transaction Block Chains” para luego enviarlos al resto de los nodos de la red P2P con el propósito de que la operación quede registrada y no pueda duplicarse. Estos bitcoin miners, debido a su esfuerzo, reciben una cantidad de bitcoins que van ligados al coste de procesamiento de la operación inicial. Para que esos bitcoins de comisión vayan al bitcoin miner apropiado, este último tomará los números que representan la transacción y les colocará determinados números que lo identifiquen como el autor de la validación de la transferencia, lo que se conoce como “Proof of Work”.

<sup>8</sup> Es importante resaltar que dentro de una transacción al contado mediante el uso de billetes y monedas, en la cual se paga por un bien o servicio y se lo recibe al mismo tiempo de efectuada la operación, tampoco se precisa el previo conocimiento de la contraparte.

<sup>9</sup> Aquí estamos suponiendo que todos los demás costos de transacción presentes (de transporte, de monitoreo, etc.) son nulos.

marginal que, por ser papel, es casi nulo<sup>10</sup>. Debido a este problema, cuantos menos jugadores existan que puedan actuar como emisores de dinero, mayor seguridad de que se preserve el valor de la moneda mientras se intenta obtener el mayor grado de estabilidad macroeconómico (objetivo del dinero fiduciario).

El dinero mercancía elimina el problema de la contingencia en cuanto a la escasez y, por lo tanto, anula los incentivos de emisión. No obstante, todo sistema monetario basado en el mismo (el Patrón Oro, por ejemplo) es vulnerable a shocks de oferta – descubrimiento de mayor cantidad de oro y/o mejoras en los métodos de extracción (avance tecnológico) – o de demanda – por ejemplo, la extensión internacional del régimen basado en el metal. Además, el régimen es muy costoso: requiere de nuevos recursos para incrementar la base monetaria.<sup>11</sup> Por ejemplo, se sostiene que el Patrón Oro se abandonó, entre otras cosas, porque era muy difícil mantener el poder adquisitivo per cápita cuando la población mundial crecía aceleradamente<sup>12</sup>. Es decir, debido a que todo artículo de comercio que funcionaba como dinero (billetes, monedas, cheques, etc.) debía estar respaldado por una reserva de oro, entonces, para mantener el poder adquisitivo mundial por individuo se debía encontrar más oro que justifique el crecimiento monetario.

Simplificando, mientras que el dinero mercancía posee un valor intrínseco más allá de lo monetario y es naturalmente escaso, el dinero fiduciario tiene un valor únicamente monetario, debido a que las partes lo aceptan únicamente por su función de medio de intercambio, y, potencialmente, no es escaso.

El Bitcoin vendría a representar un sistema monetario *automático* que prohíbe el uso excesivo del poder de emisión. La tasa de crecimiento de su base monetaria viene establecida por un algoritmo matemático que permite que no haya una entidad o autoridad monetaria que

---

<sup>10</sup> Friedman, Milton and Anna J. Schwartz. 1986. "Has Government Any Role in Money?" *Journal of Monetary Economics*.

<sup>11</sup> Friedman, Milton. 1960. "A Program for Monetary Stability". New York: Fordham University Press.

<sup>12</sup> Ver Hanley, Brian. "Beanie Babies or Bitcoins?". *International Policy Digest*. Mar. 2014. Disponible en web: <http://www.internationalpolicydigest.org/2014/03/01/beanie-babies-or-bitcoins/>

posea discrecionalidad en el manejo de sus políticas o que deba hacer cumplir una determinada regla monetaria. Es decir, en teoría, no existe un agente que pueda emitir dinero y manipular el valor de la moneda. Por lo tanto, el Bitcoin, al ser una unidad informática con ningún otro uso específico, posee un valor únicamente monetario (al igual que el dinero fiduciario) pero, simultáneamente, es escaso (como el dinero mercancía): su oferta, que es limitada, está predeterminada y se realiza a través del “mining” por parte de sus usuarios.

**Figure 1: Base Money Types**

		<i>Nonmonetary Use?</i>	
		<b>Yes</b>	<b>No</b>
<i>Scarcity</i>	<b>Absolute</b>	Commodity	Synthetic Commodity
	<b>Contingent</b>	Coase Durable	Fiat

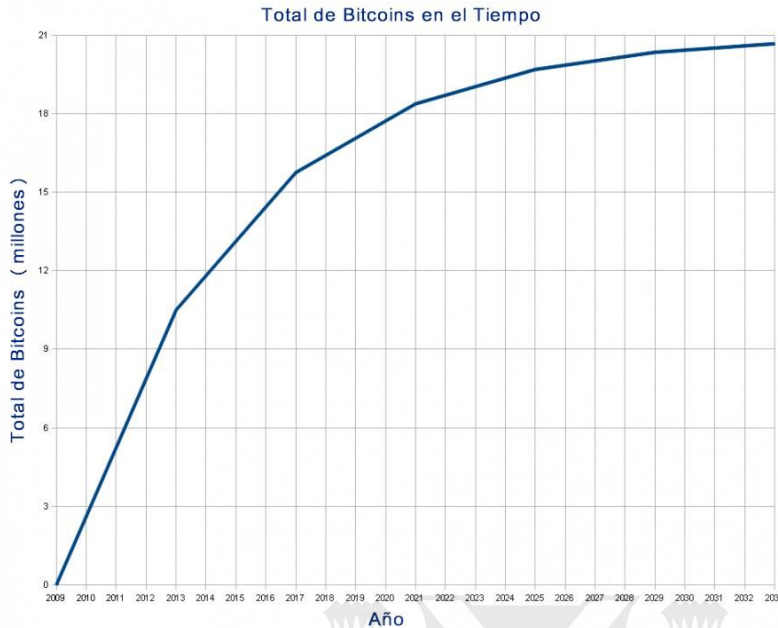
Fuente: Selgin, George. 2013. “Synthetic commodity money”. Department of Economics. University of Georgia.

### 2.3. La oferta de Bitcoins:

La base monetaria de Bitcoins es limitada: el protocolo puntualiza que la cantidad total a generar es de 21 millones. No obstante, cada Bitcoin puede ser dividido hasta 8 decimales por lo que la oferta final de unidades comercializables es de 2,1 trillones. Se estima que el sistema dejará de producirlos hacia el año 2035<sup>13</sup> o cuando se minen todas las unidades.

<sup>13</sup> Plassaras, Nicholas. 2013. “Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF”. Chicago Journal of International Law





Fuente: [http://www.economiaexpress.com/wp-content/uploads/Gr%C3%A1fico-de-Bitcoins-ElBitcoin.org\\_.jpg](http://www.economiaexpress.com/wp-content/uploads/Gr%C3%A1fico-de-Bitcoins-ElBitcoin.org_.jpg)

Los Bitcoin Miners son usuarios que utilizan un software especial para resolver problemas matemáticos y a cambio son recompensados con una cantidad de Bitcoins. Esto, a simple vista, provee una manera inteligente de emitir la moneda y, además, crea un incentivo para que más usuarios minen. Es decir, asigna el señoreaje a los proveedores de servicios informáticos.

Debido a que los bitcoin miners son requeridos para aprobar las transacciones de Bitcoins, a mayor cantidad de mineros mayor su contribución de poder de computación para asegurar la red P2P. El protocolo Bitcoin modifica automáticamente la dificultad de los problemas matemáticos condicional a cuán rápido éstos están siendo resueltos. Si aumenta la popularidad del Bitcoin más usuarios mineros se unirán a la red, por lo que se espera que los problemas matemáticos aumenten gradualmente su dificultad. Actualmente, debido a que es muy difícil resolver un problema individualmente, los mineros se agrupan en “pools” para resolverlos más rápidamente que los miembros individuales. Cada minero es recompensado proporcionalmente de acuerdo al trabajo que haya aportado a la solución del problema. Es por esto que el costo de producción de cada unidad adicional de Bitcoin es distinto de cero y varía

positivamente de acuerdo a la magnitud del esfuerzo de los mineros. Es decir, al haber costos crecientes (ya que se estima que cada 4 años las recompensas a los mineros se dividen por la mitad hasta alcanzar asintóticamente las 21 millones de unidades de oferta total) que disminuyen la tasa de crecimiento de la base monetaria de Bitcoins en conjunto con un aumento de su popularidad y uso, se produce un desequilibrio monetario por el lado de la demanda que vuelve deflacionaria a la divisa criptográfica.

Los seguidores y defensores del Bitcoin argumentan que la minería garantiza la equidad en la distribución de los nuevos Bitcoins, en contraste con un régimen basado en dinero fiduciario en el cual el Estado decide cuando imprimirlo, y cómo y a quienes distribuir dicho dinero.

#### **2.4. Los determinantes del precio (y la volatilidad) del Bitcoin:**

El precio del Bitcoin y su volatilidad dependen, en gran medida, de 5 factores:

- 1) Su oferta monetaria, explicada anteriormente.
- 2) La dimensión de su alcance: el valor de toda divisa depende, en parte, de cuantos consumidores, productores y vendedores se encuentran dispuestos a aceptarla. A mayor uso, mayor su demanda y, consecuentemente, mayor su valor. Por el otro lado, a menor volumen de uso, mayor la posibilidad de que el valor fluctúe más violentamente ya que pocos usuarios o tenedores de la moneda definen su precio.
- 3) Las condiciones institucionales que gobiernan la comunidad virtual. En el caso del Bitcoin, el protocolo que delimita su marco de trabajo. Si una comunidad virtual brinda reglas y procedimientos claros y transparentes al mismo tiempo que ofrece medidas de seguridad efectivas, aumenta la confianza en ella y, por lo tanto, crece el valor de su moneda.
- 4) La confianza que los usuarios tienen con su creador/emisor debido a que los pagos que se realizan a través de una moneda virtual no involucran el uso de ninguna institución financiera que actúa como intermediaria.

5) Las expectativas sobre el valor futuro de la divisa y el historial de sucesos negativos (la quiebra de plataformas de intercambio de las divisas criptográficas - MtGox, por ejemplo)<sup>14</sup>, ciberataques, etc.

## **2.5. Consecuencias:**

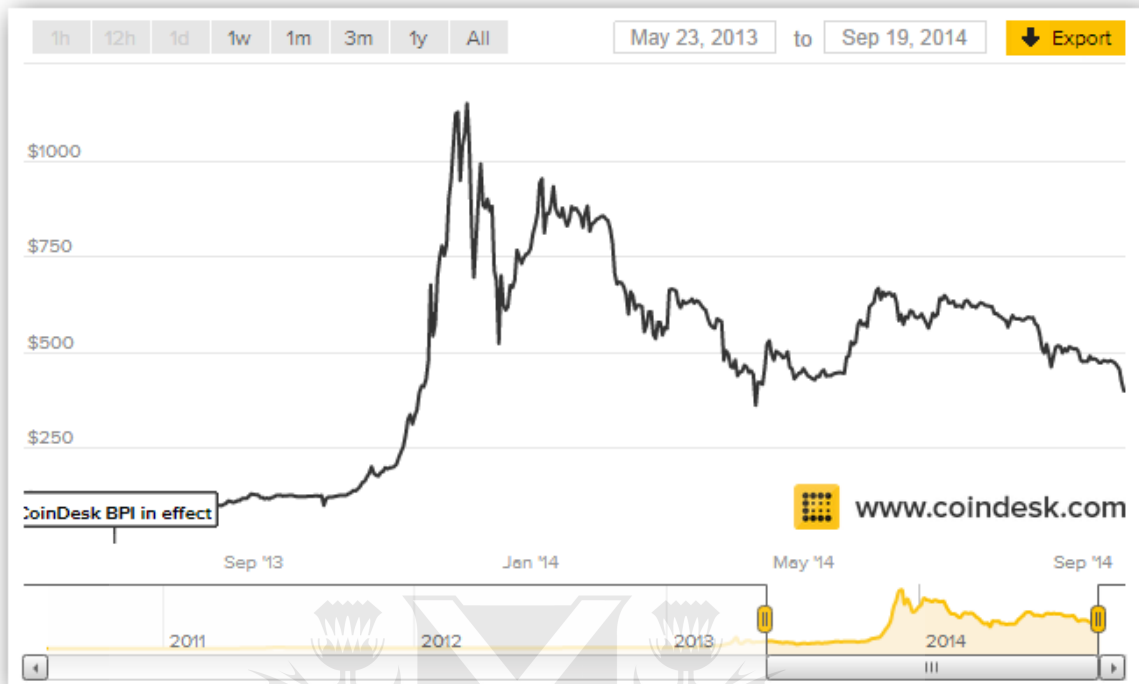
En primer lugar, con respecto al mecanismo de creación de la base monetaria, se puede observar como la disponibilidad de Bitcoins no puede ser influida por shocks de oferta que alteren su poder adquisitivo ni por arbitrariedades políticas.

Sin embargo y actualmente, debido a la volatilidad de su precio, es decir, de su tipo de cambio con respecto a las monedas reales (dólar, euro, yuan, etc.), el Bitcoin no representa una divisa estable que pueda preservar su poder adquisitivo a lo largo del tiempo. Esto último es un factor importante a tener en cuenta porque los bienes y servicios se encuentran hoy en día expresados en dinero real. En consecuencia, grandes fluctuaciones de su precio le impiden a la divisa criptográfica actuar como una potencial unidad de cuenta, es decir, como una medida para anunciar los precios y expresar las deudas en una economía.

Universidad de  
**San Andrés**

---

<sup>14</sup> Ver “Duro revés para Bitcoin tras el repentino cierre de su principal operador online”, Diario La Nación. Fecha: 26 de febrero del 2014. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1667262-duro-reves-para-bitcoin-tras-el-repentino-cierre-de-su-principal-operador-online>



El precio del Bitcoin (en dólares): Su valor no se encuentra vinculado y fijado (pegged) por ninguna otra moneda tradicional. A su tipo de cambio lo determina la oferta y demanda

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

Por otro lado, se podría argumentar que dentro de un régimen monetario de dinero fiduciario se pueden generar determinadas restricciones que limiten los incentivos a la emisión como, por ejemplo, vincular la tasa de crecimiento del dinero a ciertas variables macroeconómicas<sup>15</sup>. No obstante, siempre hay un nivel de potestad posible de los actores que sancionaron dichas medidas restrictivas de incumplirlas y comenzar a emitir dinero inesperadamente. Teóricamente, el algoritmo matemático que define la tasa de crecimiento de los Bitcoins es más seguro y creíble que una ley debido a que, en el primer caso, los agentes económicos son ajenos al mismo. Sin embargo, ¿cómo sabe un usuario que el límite de 21 millones de Bitcoins no puede ser violado? ¿Cómo sabe que no existe una especie de entidad

<sup>15</sup> Por ejemplo, una regla que ajustaría la oferta de dinero ante cambios en el nivel general de precios, la producción total de bienes y servicios, y la velocidad de circulación de dinero con el objetivo de mantener la estabilidad general en los precios.

central de facto (Satoshi Nakamoto) que controla el software inicial del sistema y que podría modificar el protocolo a gusto?

En segundo lugar, con respecto a sus vínculos con la economía real, el Bitcoin no presenta riesgo a la estabilidad macroeconomía mundial debido a dos razones fundamentalmente:

1) Su baja popularidad con respecto a las monedas tradicionales: el Bitcoin, actualmente, no implica un riesgo a la estabilidad financiera global ya que su reputación y uso son muy bajos relativo a los demás medios de intercambio utilizados. Es decir, debido a su bajo volumen comercial y a su falta de aceptación generalizada, la divisa criptográfica presenta, hoy por hoy, una conexión limitada con la economía real. No obstante, es por todo esto que el Bitcoin puede llegar a convertirse en una moneda intrínsecamente inestable para el sistema financiero mundial si es que su popularidad aumenta considerablemente. Las posibles causas de su escasa difusión podrían llegar a ser: su desconocimiento por parte de la mayoría de los agentes económicos, su complejidad, y su falta de aptitud para operar como depósito de valor. En cuanto a esto último, es importante resaltar que toda moneda que desea actuar como dinero debería poder transferir poder adquisitivo del presente al futuro, y eso estaría asociado con mantener su valor a lo largo del tiempo. A pesar de que hoy en día todo instrumento de comercio considerado dinero funciona como un depósito de valor imperfecto (debido a la inflación), la gente lo conserva debido a su alto grado de liquidez (su facilidad de ser intercambiado por bienes y servicios en algún momento futuro). El Bitcoin, debido a su alta volatilidad en su precio y a su escasa popularidad y usanza, no reúne ninguna de esas dos características.

2) El Bitcoin no funciona como unidad de cuenta individual de los bienes y servicios reales: todo artículo de comercio que se considera como dinero debería servir para anunciar los precios y expresar las deudas, y se utilizaría como patrón con el cual medir las transacciones económicas. Actualmente, no existe una canasta de bienes y servicios reales para la cual los precios están expresados únicamente en Bitcoins, sino

que sus importes se definen en monedas tradicionales reales y, desde allí, se traducirían a sus respectivos valores en moneda virtual.

## **2.6. Una mirada al futuro:**

Ahora, ¿qué ocurriría si el Bitcoin comienza a ser adoptado y utilizado por una gran cantidad de agentes económicos, es decir, si su relevancia e importancia crece considerablemente en el futuro?

Por todo lo mencionado previamente, el Bitcoin podría llegar a tener un impacto en múltiples variables macroeconómicas como, por ejemplo, la estabilidad de los precios en una economía o la capacidad de un Gobierno de poder ejecutar una política monetaria efectiva, si:

- a) Modifica la cantidad de dinero presente en una economía.
- b) Impacta en la velocidad de circulación del dinero (es decir, en la demanda de dinero) y el uso de dinero real como medio de pago.
- c) Existe una interacción entre la divisa virtual y la economía real.

## **3. El sistema bancario de reservas fraccionarias y el multiplicador monetario.**

### **3.1. El sistema bancario de reservas fraccionarias:**

Una pregunta posible se refiere a la posibilidad de que se desarrolle un sistema bancario de reservas fraccionarias dentro de la comunidad virtual del Bitcoin.

Bajo el sistema de encaje fraccionario, una cantidad de base monetaria puede multiplicarse a través de la creación de nuevo dinero que ocurre a medida que se otorgan préstamos que le permiten a los prestatarios un mayor gasto en bienes y servicios de la economía. Esta intermediación financiera (transferir fondos de los ahorradores a los

prestatarios) es “...lo que permite (conectar) los recursos de la economía de los hogares (con) las empresas que desean pedir préstamos para comprar bienes de inversión...”<sup>16</sup>.

### 3.2. La oferta de dinero:

En el caso del Bitcoin, al no haber usuarios que actúen como bancos, la base monetaria generada a través del “mining” es igual a la oferta monetaria final. Consecuentemente, ¿qué ocurriría si, dentro de la comunidad Bitcoin, comenzaran a aparecer usuarios que actúan como bancos comerciales bajo el sistema de reservas fraccionarias? Es decir, ¿qué pasaría con la oferta monetaria final de Bitcoins si existieran usuarios capaces de crearlos (a través del multiplicador monetario) más allá de lo establecido por el protocolo?

Antes de responder a estas preguntas es importante detallar qué es lo que determina a la oferta monetaria y como se crea nuevo dinero a través del multiplicador monetario.

La oferta monetaria posee, principalmente, tres determinantes en un sistema bancario de reservas fraccionarias.

- 1) La base monetaria. Un aumento de la base monetaria eleva la oferta monetaria en el mismo porcentaje.
- 2) El coeficiente de reservas (el cociente entre las reservas y los depósitos): la proporción de depósitos que los bancos tienen en forma de reservas. Se encuentra determinado por el “encaje mínimo legal” (la fracción mínima de reservas que exige la legislación reguladora – el Banco Central) y la política empresarial de los bancos (cuanto se encuentran dispuestos a prestar dado sus depósitos y la demanda de sus depositantes). A menor coeficiente de reservas, mayor la cantidad de dinero en forma de depósitos que puede ser asignado a ofrecer un préstamo, y mayor la cantidad de dinero que se puede crear a través del multiplicador monetario.
- 3) El cociente entre el efectivo y los depósitos: esta relación mide la cantidad de circulante que tiene la gente en comparación a sus tenencias en forma de depósitos. Se utiliza como indicador para medir las preferencias de los agentes económicos sobre

---

<sup>16</sup> Ver Mankiw, Gregory N. 2006. “Macroeconomía”. Sexta Edición. Ed, Antoni Bosch. PP 727

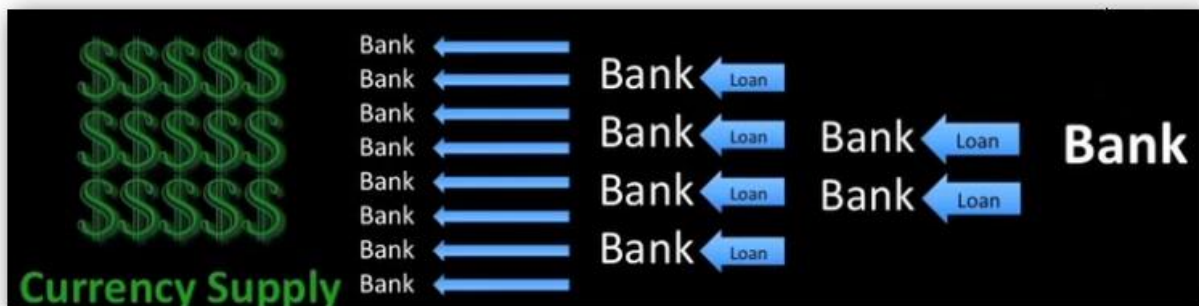
la forma en que desean mantener su dinero (en efectivo o en un banco). A menor cociente entre efectivo y los depósitos, menor la cantidad de dinero de la base monetaria que los agentes tienen como circulante y mayor la cantidad de dinero que los bancos tienen en forma de reservas. Por lo tanto, es mayor el efecto del multiplicador monetario.

### 3.3. El multiplicador monetario:

“Banks create money by ‘monetizing’ the private debts of business and individuals” – The Federal Reserve Bank of New York.<sup>17</sup>

Básicamente, el multiplicador monetario es el proceso que permite a los bancos multiplicar el dinero partiendo de una cantidad de dinero inicial. Esto último es posible debido al sistema bancario de reservas fraccionarias, en el cual los bancos solamente están obligados a mantener en sus reservas un nivel mínimo de dinero. Por lo tanto, la restante cantidad de depósitos puede ser otorgada como préstamos a individuos o empresas.

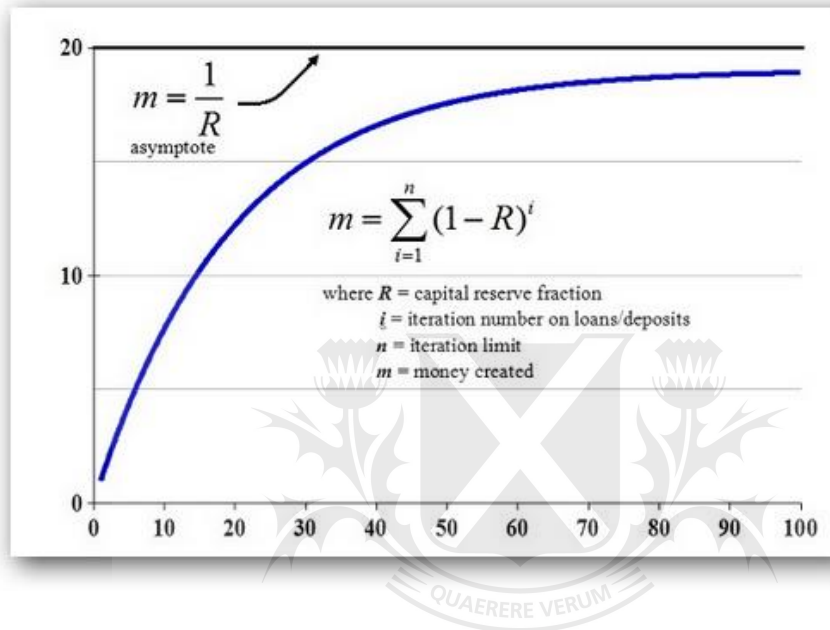
Cuando un banco otorga un préstamo a otro agente económico y se genera un depósito, se crea dinero. Concretamente, cada vez que un banco otorga un préstamo, el prestatario utiliza dicho dinero para adquirir un bien o servicio. Luego de la transacción, el vendedor del bien o servicio deposita esa cantidad de dinero en otro banco. En consecuencia, ahora hay dos balances bancarios (en vez de uno) que muestran dinero en él.



<sup>17</sup> Federal Reserve Bank of New York. 1977. “I Bet you Thought ...” PP 19. Disponible en web: <http://www.slideshare.net/kynize/the-fraud-of-bank-loans>. Diapositiva 31/62



En teoría, este proceso puede repetirse indefinidamente. Esta progresión geométrica convergería al valor “1/R”, donde R es el coeficiente de reservas. Por ejemplo, bajo un sistema bancario de reservas fraccionarias con un coeficiente de caja del 10%, 1 unidad de dinero puede crear hasta 10 unidades más (1/0,10 = 10).



Por lo tanto, la mayoría de la oferta monetaria disponible en una economía con un sistema bancario de reservas fraccionarias provendría del multiplicador monetario y no de la base monetaria (el dinero físico: el papel y las monedas).

### ¿Un sistema bancario de reservas fraccionarias en Bitcoin?

#### 3.4. Introducción al Bitcoin como divisa deflacionaria:

A mayor cantidad de “Bitcoin miners”, más rápidamente deberían resolverse los acertijos matemáticos que sirven para verificar las transacciones entre los demás usuarios a través de la red P2P. No obstante, debido a esto último, el protocolo tornaría más difíciles a estos problemas matemáticos y, al mismo tiempo, disminuiría su recompensa en Bitcoins que se otorgan por comprobar dichas operaciones – lo que se conoce como “Proof of Work”. Esto implica que, como estas recompensas determinan la tasa de crecimiento de la base monetaria de los Bitcoins (mientras no se alcance el límite de las 21 millones de unidades), entonces, es

muy probable que ocurra que la curva de la oferta no se ajuste tan rápidamente a las variaciones de la curva de la demanda. Como consecuencia de todo esto, se genera un desequilibrio monetario (exceso de demanda de Bitcoins) que vuelve deflacionaria y más valiosa a la divisa criptográfica.

En decir, se puede afirmar que el Bitcoin es, en teoría, un artículo deflacionario. Esto es así porque el ritmo de expansión de su base monetaria – hoy por hoy, el único determinante de la oferta – se encuentra fijado y, al mismo tiempo, decrece con el tiempo y popularidad de la moneda.

### **3.5. Consecuencias de una moneda deflacionaria:**

Resumiendo, el Bitcoin será deflacionario a medida que se pueda observar que su popularidad, uso y aceptación crezca más rápido que su oferta monetaria. Hacia el año 2013, según la revista de negocios y finanzas Forbes, se estimaba que los usuarios mineros generaban 25 Bitcoins cada diez minutos<sup>18</sup>. Además, el protocolo subraya que, aproximadamente, cada 4 años dicho número se reduce a la mitad hasta alcanzar asintóticamente las 21 millones de unidades. Hoy por hoy, y como mencionábamos anteriormente, la base monetaria de Bitcoins se incrementa a un ritmo desacelerado mientras que su popularidad y usanza se encuentran en alza<sup>19</sup>. Por lo tanto, el Bitcoin es actualmente deflacionario.

Ahora, ¿qué consecuencias económicas podría llegar a generar una moneda deflacionaria en una economía?

Una moneda deflacionaria, a simple vista, incentiva al ahorro y al depósito, y no al consumo y/o al otorgamiento de préstamos. Esto es así porque la deflación vuelve más valiosa

---

<sup>18</sup> Ver “How Bitcoin works”. 08/01/2013. *Forbes*. Disponible en web:

<http://www.forbes.com/sites/investopedia/2013/08/01/how-bitcoin-works/>

<sup>19</sup> Ver, por ejemplo: 1) “Presentan la primera tarjeta de débito basada en bitcoins”. 30/04/2014. *La Nación*.

Disponible en web: <http://www.lanacion.com.ar/1686305-presentan-la-primera-tarjeta-de-debito-basada-en-bitcoins> ;

2) “Presentan en EE.UU. los primeros cajeros automáticos de bitcoins”. 19/02/2014. *La Nación*. Disponible en web: <http://www.lanacion.com.ar/1665221-presentan-en-eeuu-los-primeros-cajeros-automaticos-de-bitcoins> ;

3) “Dos hoteles en Las Vegas son los primeros casinos en usar bitcoins”. 22/01/2014. *La Nación*. Disponible en web: <http://www.lanacion.com.ar/1657292-dos-hoteles-en-las-vegas-son-los-primeros-casinos-en-usar-bitcoins> ;

4) “La pareja que viaja por el mundo sólo con bitcoins”. 15/11/2013. *La Nación*. Disponible en web:

<http://www.lanacion.com.ar/1638348-la-pareja-que-viaja-por-el-mundo-solo-con-bitcoins>

a la moneda en el futuro y más caros a los préstamos ya que lo que se amortiza de la deuda posee mayor poder adquisitivo con el correr del tiempo en comparación con la cantidad inicial del préstamo. Es decir, mientras que por el lado del prestamista la deflación desincentiva el otorgamiento de préstamos porque la deflación misma aumenta el poder adquisitivo de su dinero como si se le estuviera pagando intereses, por el lado del prestatario la deflación hace más difícil obtener rentabilidad debido a que la tasa de interés real que debe pagar se vuelve más elevada. Al mismo tiempo, la tasa pasiva nominal no puede volverse negativa sin provocar un retiro masivo de depósitos.

### **3.6. El Bitcoin y el equilibrio monetario:**

Un desequilibrio monetario causado por un exceso de demanda de dinero presiona a la baja al nivel de precios de una economía. Un aumento de la demanda de dinero desencadenado por un aumento del deseo de sus tenedores de atesorarlo, implica que hay menos dinero en circulación para adquirir bienes y servicios. Por lo tanto, ceteris paribus, la demanda de ciertos bienes debe caer por lo que sus precios también lo hacen. Sin embargo, esta caída en los precios no refleja un aumento de la productividad. Al mismo tiempo, debido a que no hubo un cambio en la productividad, las empresas ven reducidos sus beneficios al tener que reducir los precios para poder seguir vendiendo sus productos. Como consecuencia de esto, las empresas tienen que reducir sus costos, lo que significa que tienen que reducir la calidad de sus bienes y servicios, o despedir empleados. A su vez, a mayor cantidad de gente desempleada menor la demanda agregada por lo que los precios siguen bajando como también los ingresos nominales de los trabajadores. En conclusión, se puede llegar a generar un círculo vicioso entre los precios, los retornos de las empresas, la tasa de paro y la demanda agregada que genera más deflación<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Nicolas Cachanosky denomina “deflación mala” a este tipo de deflación. Nótese que este tipo de deflación no necesariamente genera un aumento en el ingreso real ( $w/p$ ) de los agentes económicos debido a que los salarios nominales pueden disminuir más abruptamente que el nivel de precios. Para más información ver: Cachanosky, Nicolás. “A Note on Bitcoin’s Monetary Disequilibrium”. *Punto de Vista Económico*. Disponible en web: <http://puntodevistaeconomico.wordpress.com/2014/03/28/a-note-on-bitcoins-monetary-disequilibrium/>

Ahora, debido a que el Bitcoin es intrínsecamente deflacionario, ¿puede garantizar por sí solo un equilibrio monetario? En el caso de que no lo pueda lograr, ¿Qué medidas dentro de la comunidad virtual se deberían implementar para garantizarlo?

Habíamos visto antes que una de las presuntas ventajas del Bitcoin con respecto al resto de las monedas reales que se administran bajo un régimen monetario de dinero fiduciario es la potencial volatilidad de la oferta de dinero en este último.

No obstante, es justamente esa política monetaria flexible lo que permite que los cambios en la demanda de dinero sean acompañados por cambios en su oferta. Es decir, esta elasticidad por el lado de la oferta disminuye la posibilidad de que ocurra un desequilibrio monetario por el lado de la demanda que genere una moneda deflacionaria – con todas las consecuencias para una economía que derivan de ella – y una alta variabilidad de su precio.

Consecuentemente, para que el Bitcoin pueda garantizar el equilibrio monetario debería ser posible que su oferta se adapte a los cambios en la demanda. No obstante, fuera de la comunidad virtual, en el mercado cambiario, la demanda por Bitcoins puede ser muy superior a la oferta. Es por ello que el precio de la divisa criptográfica fluctúa ampliamente en el corto plazo.

### **3.7. Posibilidades y problemas para el desarrollo de un sistema bancario virtual de reservas fraccionarias:**

En primer lugar, para que haya bancos, los agentes económicos deben, justamente, hacer depósitos bancarios en instituciones que actúan como tales. Entonces, para que haya depósitos bancarios debe haber un incentivo para que éstos ocurran. Dicho incentivo aparecería si poseer dinero circulante se percibe como menos rentable que tenerlo depositado en un banco. Es decir, el artículo de comercio que funciona como dinero debe perder (ganar) valor en menor cantidad en el caso de un escenario inflacionario (deflacionario) si es que se lo deposita en una institución financiera que paga una tasa pasiva en vez de tenerlo completamente líquido. Si esto último se cumple, los agentes tendrían incentivos a depositar sus ahorros para obtener una tasa de interés que les mantenga o genere el mayor valor real

posible, independientemente de los movimientos generales en los precios. Al haber depósitos, puede haber préstamos.

En segundo lugar, una vez iniciada la actividad bancaria, el valor de la moneda con el cual se efectúan los préstamos (Bitcoin, en nuestro caso) debería ser lo más estable posible o, de no ser así, para que el banco posea incentivos de otorgar un préstamo, este último habría de ajustarse según las fluctuaciones de su tipo de cambio que, actualmente, es muy volátil.

Como habíamos visto anteriormente, el Bitcoin no cumple con ninguno de estos dos requerimientos. La divisa criptográfica es, hoy en día, deflacionaria y su precio es muy inestable y volátil en el corto plazo. Tal vez el desarrollo de un sistema bancario de reservas fraccionarias dentro de la comunidad virtual podría llegar a otorgar la elasticidad necesaria por el lado de la oferta para que el Bitcoin alcance el equilibrio monetario y que, en consecuencia, su precio no fluctúe muy fuertemente. No obstante, son estos dos inconvenientes precisamente los que impiden que se desarrolle la actividad bancaria.

Por otro lado, un sistema bancario de reservas fraccionarias sin un usuario que se desempeñe como un Banco Central es muy peligroso. Los bancos centrales son muy importantes porque garantizan liquidez en una economía que convive con todos los riesgos de un sistema de reservas fraccionarias y un multiplicador monetario. Dicho sistema, de por sí, es inestable: si un agente cesa de pagar sus obligaciones y se declara en default, probablemente, habrá otra agente que no podrá pagar su deuda, y así sucesivamente. Entonces, los agentes se encuentran muy expuestos a estos fenómenos de retroalimentación positiva. Es justamente por todo esto que durante las depresiones económicas hay presiones deflacionarias. Generalmente, cuando un deudor no puede cancelar su préstamo, el acreedor recibe el colateral para poder venderlo y obtener su dinero. No obstante, cuando el default es generalizado, el exceso de oferta o de ventas de los activos que funcionaban como colaterales presiona la baja en sus precios. Ante esta situación, los bancos centrales son aquellos que proveen al mercado la liquidez necesaria para evitar la deflación y todas sus consecuencias.

Sin embargo, también es importante resaltar que si un Banco Central anuncia que ante una crisis de crédito se compromete a funcionar como un prestamista de última instancia y un

garante de liquidez para con los bancos comerciales, entonces, los incentivos de estos últimos de comportarse correctamente y otorgar créditos únicamente a agentes económicos con bajo riesgo crediticio probablemente disminuiría<sup>21</sup>. De la misma forma, si no existe un Banco Central dentro de un sistema bancario de reservas fraccionarias, teóricamente, no habría autoridad alguna que le requiera a los bancos comerciales un coeficiente de reservas mínimo, es decir, mantener una determinada cantidad de sus depósitos como reserva por si algún depositante desea retirar su dinero. Como consecuencia de esto, los bancos comerciales podrían llegar a prestar todos sus depósitos por lo que el multiplicador monetario tendería a infinito.

Dentro de la comunidad virtual del Bitcoin es muy difícil pensar que se origine un usuario que actúe como un Banco Central si es que se desarrolla un sistema bancario de reservas fraccionarias. Esto ocurre así debido al anonimato de cada usuario que impide que haya un ente regulador que imponga condiciones. Por ende, todo usuario que deposita sus Bitcoins en otro usuario que actúa como un banco comercial corre el riesgo de que este último haya prestado una gran cantidad de sus depósitos, resultando en la imposibilidad de obtener sus fondos cuando los precise.

### 3.8. El caso “Coinlenders”:

Hasta hace poco tiempo, existía una plataforma online denominada “Coinlenders” que permitía a sus usuarios depositar Bitcoins y otras divisas criptográficas<sup>22</sup> para que puedan ser prestadas a otro usuario y recibir intereses en el futuro. Es decir, actuaba como si fuera un banco comercial. No obstante, debido a casos de desaparición de Bitcoins, ataques de hackers y amenazas de regulación, la plataforma, en conjunto con otras entidades virtuales que ofrecían similares servicios (Inputs.io y TradeFortress), debió cerrar sus servicios<sup>23</sup>.

---

<sup>21</sup> Selgin, George. 2010. “Central Banks as Sources of Financial Instability”. The Independent Review.

<sup>22</sup> Existen otras cripto-divisas además del Bitcoin. La idea fundamental es muy similar en todas ellas pero cada una posee un mecanismo de funcionamiento distinto. Entre ellas se encuentran Litecoin, Primercoin, Copperlark, Peercoin, etc.

<sup>23</sup> Ver, por ejemplo, 1) “Bitcoin site Inputs.io loses £1m after hackers strike twice”. 08/11/2013. *The Guardian*. Disponible en web: <http://www.theguardian.com/technology/2013/nov/08/hackers-steal-1m-from-bitcoin-tradefortress-site> ; 2) “Coinlenders: RIP”. 09/11/2013. *The Bitcoin News*. Disponible en web: <http://thebitcoinnews.co.uk/2013/11/09/coinlenders-rip/>

Mientras existía, Coinlenders operaba de la misma manera que un banco comercial pero con una importante diferencia: le permitía al prestatario solicitar una cantidad de Bitcoins cualquiera (por más grande que sea) y, además, proponer una tasa de interés y un plazo para devolver el préstamo. Es decir, les ofrecía a sus clientes la posibilidad de establecer su propio plan de pagos y sus fechas de vencimiento. Sin embargo, luego de recibir la aplicación solicitando una determinada cantidad de Bitcoins y sus términos propuestos de devolución, los usuarios encargados de operar en Coinlenders decidían si se financiaba el préstamo, o no, basados en la información brindada.

Asimismo, una vez cerrado el trato, Coinlenders les daba la posibilidad a los prestatarios de pagar menos intereses si llegaban a devolver el préstamo antes del plazo estipulado por estos últimos.

En cuanto a los depositantes, Coinlenders certificaba que sus depósitos en Bitcoin generarían intereses todos los días en función de la cantidad de unidades depositadas (y no de su valor en términos de una moneda real), y que podían ser retirados en cualquier momento. Por ejemplo, si uno depositaba 1 Bitcoin, Coinlenders garantizaba que luego de 1 año se tendrían 4 Bitcoins depositados en cuenta. Es decir, independientemente de su valor de cotización al día de las dos fechas (la del depósito y, en este caso, un año después), Coinlenders colocaba en la cuenta 3 Bitcoins adicionales por cada Bitcoin depositado un año antes. En consecuencia, existía el riesgo de que un depositante gane en cantidad de Bitcoins pero no en valor monetario – medido por su tipo de cambio con respecto a las demás divisas reales.

La plataforma nunca especificó la metodología por la cual cumpliría satisfactoriamente<sup>24</sup> con la capacidad de los depositantes de poder retirar sus Bitcoins en cualquier momento, al mismo tiempo que les garantizaba rendimientos muy elevados. No obstante, es probable que el creador o los creadores de Coinlenders aprovechaban las violentas fluctuaciones en el precio del Bitcoin para ir vendiéndolos cuando consideraban que su precio

---

<sup>24</sup> El grado de éxito mencionado se basa en opiniones leídas por el autor en foros online dedicados exclusivamente al fenómeno Bitcoin. Entre ellos, [bitcointalk.org](http://bitcointalk.org) y [bitcointa.lk](http://bitcointa.lk)

se encontraba alto, con el propósito de volver a recomprarlos cuando el precio bajara, de modo de obtener ganancias en Bitcoins para saldar sus compromisos con sus depositantes.

El problema de la plataforma Coinlenders era que dependía exclusiva y completamente del elemento de “confianza”. Esto es así porque la comunidad virtual del Bitcoin no posee una jurisdicción soberana ya que existe y opera en el ciberespacio. Debido a esto, es imposible localizar a un tenedor de Bitcoins o a los usuarios encargados de la entidad Coinlenders, por lo que no existe una entidad reguladora que provea leyes específicas y definiciones claras y precisas acerca de los derechos y obligaciones de las partes involucradas en una operación de crédito, y, al mismo tiempo, posea la facultad de hacer cumplir lo acordado. Consecuentemente, los depositantes debían confiar que Coinlenders no les iba a robar sus Bitcoins una vez colocados en su cuenta y que, además, iba cumplir con su “tasa pasiva”. Análogamente, los encargados mismos de la plataforma también debían confiar que sus prestatarios les iban a devolver sus préstamos más los intereses acordados.

No es novedad entonces que, durante la existencia de Coinlenders, ocurrieran misteriosas desapariciones de Bitcoins que se encontraban depositados en la plataforma. En varias ocasiones, Coinlenders argumentó que los inexplicables (o no) robos habían sido cometidos por una intromisión no autorizada de un hacker<sup>25</sup>. Sin embargo, debido a la anonimidad de cada usuario y a la imposibilidad de rastrear sus movimientos dentro de la comunidad virtual, no se podría descartar automáticamente la hipótesis de que los mismos encargados de Coinlenders habrían estafado a sus clientes.

#### **4. Conclusión**

El Bitcoin es una divisa electrónica descentralizada que se rige bajo el sistema Peer-to-Peer (P2P) por lo que, teóricamente, no existe un agente capaz de emitir nuevos Bitcoins más allá de lo establecido por su protocolo y, además, garantiza bajos costos de transacción debido a que no se precisa un intermediario financiero para realizar operaciones comerciales. Se la

---

<sup>25</sup> Para más información ver: 1) “Bitcoin Thieves Steal 1.2 Million from Online Wallet Company”. 08/11/2013. *ValueWalk*. Disponible en web: <http://www.valuewalk.com/2013/11/bitcoin-thieves-steal-1-2-million-from-online-wallet-company/>; 2) “\$1.2M Hack Shows Why You Should Never Store Bitcoins On The Internet”. 07/11/2013. *Wired*. Disponible en web: <http://www.wired.com/2013/11/inputs/>



denomina una moneda criptográfica debido a que emplea técnicas de cifrado o codificado para volverlas inaccesibles a los demás usuarios que no sean sus propietarios, así como también ofrecerles una mayor seguridad a estos últimos al proveerles de anonimidad. No obstante, es por esto último que el Bitcoin es objeto de fuertes críticas ya que puede ser utilizado como un potencial instrumento para lavar dinero o realizar otras actividades ilegales ya que las autoridades gubernamentales no pueden rastrear sus transacciones.

El protocolo o reglamento del Bitcoin establece un único método de generación de nuevos Bitcoins: la minería. A mayor cantidad de usuarios mineros, mayor la dificultad de poder obtener nuevos Bitcoins.

La divisa criptográfica tiende a ser deflacionaria, con una alta volatilidad en su precio en términos de dinero real.

Hipotéticamente, un sistema bancario de encaje fraccionario en Bitcoin generaría flexibilidad en la oferta de medios de cambio criptográficos.

La ausencia de un Banco Central en un sistema bancario de reservas fraccionarias puede llegar a generar diversos problemas en una economía. Entre ellos, se encuentran los riesgos de liquidez y las crisis de crédito. Por el otro lado, la presencia de un Banco Central también puede llegar a incentivar comportamientos irresponsables por parte de los demás bancos al haber determinadas garantías ante escenarios económicos desfavorables que, de otra manera, no existirían. La problemática que se presenta en este debate excede los objetivos de este trabajo.

## **Bibliografía**

- Albrecht, Radoslav. "Bitcoin Money Supply and Money Creation". *DGC Magazine*. Sep. 2013. Disponible en web: <http://www.dgcmagazine.com/bitcoin-money-supply-and-money-creation/>
- Bortner, Mark. 1996. "Cyberlaundering: Anonymous Digital Cash and Money Laundering". Paper presented at "Law & the Internet (LAW 745)", a seminar at the University of Miami School Law.

- Cachanosky, Nicolás. “A Note on Bitcoin’s Monetary Disequilibrium”. *Punto de Vista Económico*. Disponible en web: <http://puntodevistaeconomico.wordpress.com/2014/03/28/a-note-on-bitcoins-monetary-disequilibrium/>
- Federal Reserve Bank of New York. 1977. “I Bet you Thought ...”
- Friedman, Milton. 1960. “A Program for Monetary Stability”. New York: Fordham University Press.
- Friedman, Milton and Anna J. Schwartz. 1986. “Has Government Any Role in Money?” *Journal of Monetary Economics*.
- Hanley, Brian. “Beanie Babies or Bitcoins?”. *International Policy Digest*. Mar. 2014. Disponible en web: <http://www.internationalpolicydigest.org/2014/03/01/beanie-babies-or-bitcoins/>
- Hayek, Friedrich A. von. 1976. “Denationalization of Money”. Tercera Edición. Ed, The Institute of Economic Affairs. PP 23-43, 51-54
- Krugman, Paul (2013, 28 de diciembre). “The Conscience of a Liberal: Bitcoin es Evil”. Disponible en web: [http://krugman.blogs.nytimes.com/2013/12/28/bitcoin-is-evil/?\\_php=true&\\_type=blogs&\\_r=2](http://krugman.blogs.nytimes.com/2013/12/28/bitcoin-is-evil/?_php=true&_type=blogs&_r=2)
- Mankiw, Gregory N. 2006. “Macroeconomía”. Sexta Edición. Ed, Antoni Bosch. PP 145-187, 501-504, 516-517, 519-522, 723-734.
- Marian, Omri Y. 2013. “Are Cryptocurrencies 'Super' Tax Havens?” University of Florida - Fredric G. Levin College of Law
- Mises, Ludwig von. “The Theory of Money and Credit”. Part Two: The Value of Money. Chapter 7: The Concept of the Value of Money. Disponible en web: <http://www.econlib.org/library/Mises/msT.html>
- Moulton, Chuck. “It’s a Sound-Money Alternative to the Dollar”. *The Private Digital Economy*. Jul. 2013. Disponible en web: <http://www.cato-unbound.org/2013/07/16/chuck-moulton/its-sound-money-alternative-dollar>
- Nakamoto, Satoshi. 2009. “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system”
- Peng, Hui & Yanli Sun. 2009. “The Theoretic and Empirical Analysis on the Impact of Network Virtual Money on Real Money Supply”. International Conference on Future Computer and Communication, Kuala Lumpur, 3-5 April.
- Plassaras, Nicholas. 2013. “Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF”. *Chicago Journal of International Law*
- Selgin, George. 2010. “Central Banks as Sources of Financial Instability”. *The Independent Review*.
- Selgin, George. 2013. “Synthetic commodity money”. Department of Economics. University of Georgia.
- Wei Dai. 1998. “B-money”. Disponible en web: <http://www.weidai.com/bmoney.txt>
- \_\_\_\_\_ . 2012. “Virtual Currency Schemes”. European Central Bank

- \_\_\_\_\_ . 2013. “Virtual Economies and Currencies. Additional IRS Guidance Could Reduce Tax Compliance Risks”. United States Government Accountability Office (GAO).
- \_\_\_\_\_ . “Bitcoin Under Pressure”. *The Economist*. Nov. 2013. Disponible en web: <http://www.economist.com/news/technology-quarterly/21590766-virtual-currency-it-mathematically-elegant-increasingly-popular-and-highly?fsrc=scn/fb/wl/pe/bitcoinunderpressure>



Universidad de  
**San Andrés**