

BITCOIN: PROBLEMAS REALES

Cristina GÓMEZ RODRÍGUEZ*

SUMARIO: I. *¿Qué es bitcoin?* II. *Problemas relacionados con el bitcoin.* III. *Reflexiones sobre la naturaleza jurídica del bitcoin.* IV. *Futuro de los criptoalgoritmos de intercambio.* V. *Conclusión.* VI. *Glosario.* VII. *Bibliografía.*

I. ¿QUÉ ES BITCOIN?

La palabra *bitcoin*, con minúsculas, se utiliza para referir a la unidad o algoritmo que genera una secuencia alfanumérica de treinta y tres caracteres que se crea e intercambia a través del software *Bitcoin*.¹

La palabra *Bitcoin*, por otra parte, con su primera letra mayúscula se usa para referir al *software* y red de minería *Bitcoin* que descifra la cadena de bloques que crean e intercambian la unidad *bitcoin* conocida también por su abreviatura *BTC*.²

La creación del *software Bitcoin* se atribuye a Satoshi Nakamoto, que apareció por primera vez el 31 de octubre de 2008 con un mensaje titulado “*Bitcoin P2P e-cash paper*” haciendo referencia a un documento sobre efectivo electrónico, en el que decía que estaba trabajando en un nuevo sistema electrónico de dinero sin intermediarios, remitiendo a la liga en la que se encontraba disponible la explicación sobre el funcionamiento del programa de cómputo.³ El *Bitcoin* entró en circulación en la red el 11 de febrero de

* Miembro de la primera generación de la maestría en derecho de las tecnologías de la información y comunicación de INFOTEC, organismo público adscrito a Conacyt.

¹ Bitcoin. “Algunas palabras en Bitcoin que usted puede escuchar”, www.bitcoin.org/es/vocabulario, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

² *Idem*, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

³ Pagliery, José, *Bitcoin and the Future of Money*, Triumph Books LLC, 2014, p. 5, <https://books.google.com.mx/books?id=r-ouBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=bitcoin&hl=>

2009 cuando se publicó un enlace al programa del *software Bitcoin* que permite descifrar algoritmos que generan un *bitcoin*, en esa misma fecha se mina el primer lote de *bitcoins*. (indebidamente llamados moneda virtual).

El *Bitcoin* es una secuencia alfanumérica de treinta y tres caracteres obtenida a través de un *software minero*, que es un programa de cómputo con la función de descifrar un problema matemático, de cuya secuencia resulta la creación de un *bitcoin*.⁴ Se le llama *software minero* como una comparación a las excavaciones que tendrían que hacerse en una mina para poder encontrar oro, de forma análoga el ordenador utiliza su capacidad de procesamiento para descifrar un problema matemático, la computadora que cuente con mayor capacidad de procesamiento tendrá mayores probabilidades de descifrar el problema y como resultado generar un bitcoin.

El *Bitcoin* utiliza la tecnología *Peer to Peer*, cuya traducción significa punto-a-punto y se abrevia *P2P*,⁵ siendo una tecnología de código abierto para operar sin una autoridad central o banco, gestionando las transacciones y la emisión de *bitcoins* a través de la red.⁶ Nadie posee o controla el protocolo *Bitcoin* y todo el mundo puede participar.

Los que hacen seguro al *Bitcoin* son dos elementos. El primero, una cadena de bloque que se comparte y consulta con todas las máquinas mineras que lo validan. El segundo, el sistema de cifrado de clave pública.⁷ “Los sistemas criptográficos de clave pública utilizan un par de claves complementarias, mediante una de ellas se realiza el cifrado y la segunda se emplea para descifrar el mensaje. Una de las claves se mantiene secreta y la otra se hace pública. El hecho de que una de las claves se publique no compromete

es-419&sa=X&ei=zzjZVPLkLIq2yQTMuYCwDg&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=bitcoin&f=false, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

⁴ Bitcoin. “Preguntas más frecuentes”, www.bitcoin.org/es/faq, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁵ Wai-Sing Loo, Alfred, *Peer to Peer Computing: Building Supercomputers with Web Technologies*, Springer, 2007, p. 7, https://books.google.com.mx/books?id=6ftYxEokK7AC&pg=PA7&dq=peer+to+peer+definition&hl=es-419&sa=X&ei=XU_ZVM6xNIOVyATk6oLgCA&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=peer%20to%20peer%20definition&f=false, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

La red punto a punto (P2P) es una red de computadoras que permiten el intercambio directo de información entre los ordenadores conectados. Estas redes no requieren de clientes o servidores fijos, sino que forman una serie de nodos que funcionan como iguales, actuando simultáneamente como clientes y servidores respecto del resto de los nodos de la red.

Con acceso al código fuente de un programa de cómputo, desarrollado y distribuido libremente.

⁶ Bitcoin, <http://bitcoin.org/es/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁷ Bitcoin Wiki, FAQ, “What is mining?”, <https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#Mining>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

la seguridad de la comunicación, ya que es imposible determinar la clave privada a partir de la clave pública”.⁸

La cadena de bloques se basa en el registro público y compartido de transacciones (entendidas como transferencias de valor entre las direcciones de *Bitcoin* que se incluyen en la cadena de bloques) en toda la red *Bitcoin*, las transacciones confirmadas se incluyen en la cadena de bloques sin excepción, de esa forma nuevas transacciones pueden ser verificadas asegurando que el cargo se hace a la cuenta que realiza el pago.

La integridad y el orden cronológico de la cadena de bloques se realizan mediante criptografía.⁹

El monedero *Bitcoin* mantiene una pieza secreta de datos denominada *llave privada* asignada a cada dirección *Bitcoin* que se utiliza para firmar cada operación como una prueba matemática que proviene de su propietario. Todas las transacciones son transmitidas por los usuarios y confirmadas por la red en un proceso llamado *minería*.

La *minería* consiste en descifrar un problema matemático para que se genere un *bitcoin*, requiere para su funcionamiento de la red *Bitcoin*, que es un acuerdo distribuido entre todos los equipos que participan en el proceso, para confirmar las transacciones e incluirlas en la cadena de bloques que será sometido a un paquete de cifrado y que será verificado por la red.

El *software* y la red *Bitcoin* impiden que otra persona pueda incluir nuevos bloques consecutivamente en la cadena; ninguna persona puede controlar lo que está incluido en ésta o reemplazar partes de la cadena de bloques para revertir sus propios gastos.¹⁰

⁸ España Boquera, María Carmen, *Servicios avanzados de telecomunicación*, España, Ediciones Díaz Santos, 2003, p. 61, <https://books.google.com.mx/books?id=yTSoYCiXYAAC&pg=PA61&dq=cifrado+de+clave+p%C3%BAblica&hl=es-419&sa=X&ei=y7PZVIvmJbPdsATfy4CQBw&ved=0CckQ6AEwAQ#v=onepage&q=cifrado%20de%20clave%20p%C3%BAblica&f=false>, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

⁹ Bitcoin, “Cómo funciona Bitcoin”, <http://bitcoin.org/es/como-funciona>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

Minería es la función que desarrolla el programa de cómputo Bitcoin, cuyo propósito es descifrar un problema matemático que genera un bitcoin; para que pueda llevarse a cabo la minería es necesario que los ordenadores que cuentan con el programa Bitcoin siempre estén conectados a la red para validar la información de la cadena de bloques del bitcoin que se genere, además de validar la cadena de bloques en otras transacciones.

¹⁰ *Idem*.

En el sistema *Bitcoin* (llamado también economía *bitcoin*) una vez minado el número total de unidades, no podrán generarse otras adicionales, los impulsores de este sistema destacan esta característica porque el dinero convencional es emitido por los bancos centrales que pueden emitir dinero fiduciario en el momento que lo determinen, generando un exceso de circulante que produce la inflación; comparan que, por el contrario, en el sistema *bitcoin* no habrá exceso

El *software Bitcoin* está diseñado para que cada bloque emita un determinado número de unidades *bitcoin* que se reduce a la mitad cada 210 000 bloques dificultado con el tiempo la *minería* de nuevos *bitcoins* que no podrán ser superiores a 21 millones, se estima que el último *bitcoin* estará disponible hacia el año 2140, con el bloque #6 929 999. Los simpatizantes han llamado a esto economía bitcoin, refieren que se trata de un modelo económico deflacionario porque no podrán generarse unidades adicionales.¹¹

El número total de unidades en ese momento permanecerá estático en 20 999 999.9769.¹² Para julio de 2014 existían 13 458 925 *BTC* en circulación, con un histórico creciente desde el año 2009.¹³

Debido a la ley de la oferta y la demanda,¹⁴ cuanto menos *bitcoins* estén disponibles, los que queden tendrán mayor demanda y por tanto tendrán un valor más alto.¹⁵

de unidades, por eso consideran que *bitcoin* es un modelo económico deflacionario. Sin embargo, para que se actualice la deflación tendría que generarse una disminución general de precios en un determinado lugar, hecho que *bitcoin* no ha generado, por lo tanto, el simple hecho de que exista un número limitado de *bitcoins* no garantiza un modelo económico deflacionario.

¹¹ Mochón, Francisco, *Principios de economía*, 4a. ed., México, McGraw Hill, 2010, pp. 333, 339 y 340.

La deflación ocurre cuando desciende el nivel general de precios, debido a una tasa de inflación negativa.

Cuando se utilizaba el oro, la abundancia o escasez de moneda en circulación, determinaba la subida o bajada de precios.

Con la progresiva sustitución del patrón metálico por la moneda fiduciaria, respaldada por un banco central nacional, el volumen de moneda en circulación se desligó de las reservas metálicas. La discrecionalidad de la gestión monetaria permitía ajustar la oferta monetaria a las oscilaciones de la producción agraria e industrial pero, a la vez, constituía una fuerte tentación para los estados ávidos de fondos que gastar.

Según los monetaristas, el crecimiento de la cantidad del dinero determina la tasa de inflación a largo plazo; los cambios en la cantidad de dinero influyen principalmente en los precios.

En el modelo inflacionario se genera más cantidad de dinero fiduciario, lo que produce un aumento de los precios y una reducción del poder adquisitivo.

¹² Bitcoin Wiki, FAQ, "How long will it take to generate all the coins?", https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#How_long_will_it_take_to_generate_all_the_coins.3F, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

¹³ Blockchain Info, Gráficos, "Total de bitcoins en circulación", http://blockchain.info/es/charts/total-bitcoins?timespan=all&showDataPoints=false&daysAverageString=1&show_header=true&scale=0&address=, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

¹⁴ Mochón, Francisco, *op. cit.*, nota 11, pp. 40 y 45.

La ley de la demanda se refiere a la relación inversa existente entre el precio de un bien y la cantidad demandada, en el sentido de que al aumentar el precio disminuye la cantidad demandada, y lo contrario ocurre cuando se reduce el precio.

La ley de la oferta expresa la relación directa que existe entre el precio y la cantidad ofrecida: al aumentar el precio se aumenta la cantidad ofrecida.

¹⁵ Bitcoin Wiki, FAQ, "But if no more coins are generated, what happens when Bitcoins are lost? Won't that be a problem?", https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#If_no_more_coins_

Los *bitcoins* tienen valor porque son útiles y porque son escasos; en la medida en que sean aceptados en un mayor número de comercios, su valor se estabilizará.¹⁶ Es de destacar que los *bitcoins* tienen un valor de cambio y no cuentan con un valor inherente.

Existen sitios con listas de comercios que reciben como forma alternativa de pago el *bitcoin*, como es el caso del sitio <https://es.bitcoin.it/wiki/Comercio> en el que por país indica los establecimientos que lo reciben.¹⁷ O bien, el sitio web <https://en.bitcoin.it/wiki/Trade> que indica el uso del mismo por categoría de producto o servicio.¹⁸

El *bitcoin* ha cobrado fuerza por la preferencia que ha tenido como forma alternativa de pago en diversas transacciones; es así que, en abril de 2013, alcanzó un valor de mercado por la cantidad de 2 614 956 613.67025 USD. Sin embargo, en mayo del mismo año, tras la noticia de la incautación de cuentas asociadas con Mt.Gox (en ese momento principal casa de cambio de *bitcoins*), por no haberse registrado como transmisor de dinero ante el *FinCEN Financial Crimes Enforcement Network* (Departamento de lucha contra el lavado de dinero en EUA), el valor de capitalización de mercado descendió a 1 283 804 110.671 USD.¹⁹

En noviembre de 2013, el *New York Times* publicó que el vicegobernador del Banco Popular de China y director de la Administración Estatal de Divisas dijo que sería imposible que el Banco Central de China reconociera a *bitcoin* como instrumento financiero legítimo en un futuro próximo y que “la gente es libre de participar en el Mercado de Bitcoin y adoptar personalmente una perspectiva a largo plazo”.²⁰ Esta declaración desató el interés por parte

are_going_to_be_generated.2C_will_more_blocks_be_created.3F, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

¹⁶ Bitcoin Wiki, FAQ, “Where does the value or Bitcoin stem from? What backs up Bitcoin?”, https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#Where_does_the_value_of_Bitcoin_stem_from.3F_What_backs_up_Bitcoin.3, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

¹⁷ Bitcoin Wiki, “Comercio”, <https://es.bitcoin.it/wiki/Comercio>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

¹⁸ Bitcoin Wiki, “Trade”, <https://en.bitcoin.it/wiki/Trade>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

¹⁹ Blockchain Info, Gráficos, “Capitalización de mercado”, <http://blockchain.info/es/charts/market-cap>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

²⁰ *International New York Times*, “Bitcoin gets a caution nod from China’s Central Bank”, <http://sinosphere.blogs.nytimes.com/2013/11/22/bitcoin-gets-a-cautious-nod-from-china-central-bank/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

“Administration of Foreign Exchange, said that it would be impossible for China’s Central Bank to recognize the Bitcoin as a legitimate financial instrument in the near future. But, Mr.Yi added, people are free to participate in the Bitcoin market and he would personally adopt a long-term perspective on the currency”.

de la población de este país de adquirir *bitcoins*, lo que detonó el precio que al día 26 de noviembre de 2013 fue de 942 dólares por *bitcoin*; ello provocó una capitalización de mercado con un valor de 10 815 909 623 dólares. Como referencia, es necesario mencionar que el valor de un *bitcoin* al 15 de agosto de 2013 fue de 109.5 dólares (82.04 euros).²¹ A principios de diciembre de 2013 el Banco Central chino prohibió a las instituciones financieras cualquier transacción que involucrara *bitcoins*, ese mismo mes se anunciaron medidas restrictivas suplementarias. Debido a esto la plataforma *Bitcoin* China debía suspender los depósitos en yuanes que los usuarios podían hacer en sus carteas electrónicas; tales decisiones han repercutido en la caída de los precios.²²

En marzo de 2014 el Banco Popular de China exigió a los bancos y casas de cambio cerrar antes del 15 de abril de 2014, todas las cuentas abiertas por los operadores de los sitios webs que comercian con *bitcoins*, los titulares de las cuentas podrían retirar el dinero pero no se podían hacer nuevos depósitos, por lo que los interesados en continuar con la actividad tendrían que mover sus servidores fuera del país; en ese momento China era uno de los mercados de mayor demanda de *bitcoins*, por lo que tal declaración provocó la caída en el precio de la unidad que en esa fecha se cotizó por debajo de los 500 dólares.²³

Los acontecimientos legales marcan la recuperación o caída del precio del *bitcoin*, tal es el caso del anuncio para considerar las operaciones de *bitcoins* para el pago de impuestos, o el arresto del presidente de la casa de cambio *BitInstant*, así como la cancelación del sitio y otras plataformas en la que se utilizaban *bitcoins*. En general, acontecimientos relacionados con la confianza o seguridad marcan la volatilidad y el precio del *bitcoin*, a manera de referencia tenemos que al 15 de agosto de 2013 un *bitcoin* podía adquirirse por 109.5 dólares,²⁴ mientras que al 27 de noviembre de 2013 por 1 044 dólares²⁵ y al 9 de noviembre de 2014 por 363.55 dólares.²⁶

²¹ En qué invertir, “Bitcoin en tiempo real”, <http://www.enqueinvertir.com/bitcoin-en-tiempo-real.php>, fecha de última consulta el 15 de agosto de 2013.

²² *El Economista*, “Se desploma la cotización del bitcoin por culpa de China”, <http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2013/12/18/china-impacta-bitcoin>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

²³ *El País*, Tecnología, “El Banco Central chino ordena cerrar todas las cuentas con bitcoins”, http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2014/03/28/actualidad/1396002045_716448.html, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

²⁴ Precio del bitcoin, <http://preciodelbitcoin.com/>, fecha de última consulta el 15 de agosto de 2013.

²⁵ CNN Money, “Bitcoin prices top \$1000”, <http://money.cnn.com/2013/11/27/investing/bitcoin-1000/>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

²⁶ CoinMill, “El convertidor de divisas”, http://es.coinmill.com/BTC_USD.html, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

A diferencia de la moneda convencional, el *bitcoin* no cuenta con un respaldo en oro, por lo tanto, si se pierde la confianza en este medio alternativo de pago, su valor cae sin importar que sea escaso.

Por la naturaleza descentralizada y de código abierto, el *Bitcoin* es la primera red de pago gestionada por los usuarios. Se menciona que incluso los desarrolladores no tienen poder para forzar un cambio en el protocolo sin el apoyo de suficientes usuarios, desarrolladores o mineros que estén de acuerdo.²⁷ Se refiere que esta característica genera pagos seguros y coloca al *bitcoin* como una alternativa de pago en el comercio electrónico. Este protocolo fue diseñado para evitar la falsificación o la simulación y otros ataques.

Los *bitcoins* se guardan en un monedero electrónico desde el cual se hacen las disposiciones para los pagos o bien utilizando un servicio de *e-wallet*, cuya traducción sería carterita o monedero electrónico ofrecido por terceros.

Otra forma de adquirirlos es comprándolos a través de las casas de bolsa de *bitcoins*, entre las que se destacaba la japonesa *MtGox* que en febrero de 2014 se declaró en quiebra debido a la pérdida de más de 850 000 *bitcoins*.²⁸ Sin embargo, el 10 de marzo de 2014 se anunció el cierre de dicha plataforma, debido a una acción de piratería que significó la pérdida de 744 mil *bitcoins*, equivalente a 350 millones de dólares,²⁹ dicha casa de bolsa abandonó la idea de reestructurarse bajo la ley de protección a la bancarrota y pidió a un tribunal su liquidación.³⁰

Existen otras casas de bolsa de *bitcoins* en las que inclusive se ofrece el cambio de *bitcoins* por divisas de diferentes países, en la página de Internet <http://bitcoincharts.com/> se encuentra un convertidor que calcula el valor de compra y venta de cada una de las monedas de acuerdo con el valor de mercado que tenga el *bitcoin* al momento de la transacción.

La página www.bitcon.org ofrece servicios de pago para personas o empresas, refiriendo consejos sobre la forma en que puede protegerse el mone-

²⁷ Bitcoin, <http://bitcoin.org/es/bitcoin-para-entusiastas>, última fecha de consulta el 16 de agosto de 2013.

²⁸ *The Washington Post*, “Mt Gox collapse spurs calls to regulate Bitcoin”, http://www.washingtonpost.com/business/technology/mt-gox-collapse-spurs-calls-to-regulate-bitcoin/2014/02/28/df44f5c6-a0b7-11e3-a050-dc3322a94fa7_story.html, última fecha de consulta el 7 de enero de 2015.

²⁹ *El Universal*, “Desaparece de web plataforma de operaciones de Bitcoin”, <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas-cartera/2014/bitcoin-plataforma-desaparece-990349.html>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

³⁰ CNN Tecnología, “China instala su primer cajero *bitcoin* pese a la presión de su gobierno”, <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2014/04/16/china-instala-su-primer-cajero-de-bitcoin-pese-a-la-presion-de-su-gobierno>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

dero, informándoles que *bitcoin* no es anónimo ya que cualquiera puede ver el balance y las transacciones de cualquier dirección *Bitcoin*, sin embargo, la identidad del propietario no puede ser asociada con su dirección *Bitcoin*, hasta que la información personal sea revelada en un intercambio. Por otra parte, en el sitio web <https://blockchain.info/es/charts> se puede encontrar información graficada sobre el comportamiento de *bitcoin* desde distintas perspectivas.³¹

II. PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL BITCOIN

1. *Desestabilización del sistema financiero centralizado*

Por ahora el valor de los *bitcoins* en circulación es poco en comparación con la suma acumulada del dinero que circula alrededor del mundo, emitido y reconocido por los gobiernos, sin embargo, cabe la reflexión sobre qué pasaría si el *bitcoin* se prefiriera en lugar de las monedas del gobierno.

Algunas notas en sitios web indican que en la crisis económica de Chipre se llegó a preferir al *bitcoin* como forma de asegurar el valor del dinero ante una posible confiscación o devaluación de la moneda de aquel país.³²

Además, hay que considerar que alrededor del *bitcoin* se ha desarrollado toda una industria, como son cajeros automáticos, máquinas mineras de mayor capacidad, casas de cambio, aplicaciones para teléfonos inteligentes, así como una red de comercios que aceptan como forma de pago dicha unidad.

2. *Competencia con el Sistema Bancario*

Por otra parte, los servicios generados alrededor de *bitcoin* tienen una similitud con los servicios que prestan los bancos. Por ejemplo:

- a) Servicios de cartera, equivalente a los servicios de depósito de valores.

³¹ Blockchain Info, Gráficos, <https://blockchain.info/es/charts>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

³² Rankia, Comunidad financiera, “La crisis de Chipre incrementa la fuga de dinero hacia bitcoin, los bancos centrales empiezan a preocuparse”, www.rankia.com/foros/bancos-cajas/temas/1723351-tesis-chipre-incrementa-fuga-dinero-hacia-bitcoin-bancos-centrales-empiezan-preocuparse, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

- b) La transferencia electrónica de valores.
- c) El cambio de divisas.
- d) Cuentas empresariales mancomunadas.³³
- e) Aplicaciones telefónicas para conocer el valor del *bitcoin*, así como para realizar transferencias y pagos.³⁴
- f) Cajeros.

La diferencia es que el sistema bancario establecido en cada uno de los países se encuentra regulado por las leyes respectivas, y para poder ofrecer servicios bancarios se necesita cumplir con diferentes ordenamientos de seguridad, control, pago de impuestos, y otras obligaciones. Además de ser supervisadas por organismos gubernamentales que cuidan su funcionamiento dentro del marco de la ley.

Existe el riesgo que un número mayor de personas puedan interesarse en *bitcoin* y si éste sufriera un desplome o se utilizara para defraudar podría generar un problema social en donde los afectados pedirían al gobierno que se aplicaran las leyes para recuperar su dinero.

3. Operaciones ilícitas

A. Lavado de dinero

En mayo de 2013 las noticias de que *bitcoin* se había visto expuesta al lavado de dinero y otras actividades criminales, sometió a la mayor operadora de *bitcoins* a una investigación por parte del gobierno de Estados Unidos, por considerarla una institución que realiza servicios monetarios sin licencia y no cumplía con los lineamientos de la *Bank Secret Act (BSA)*, legislación sobre el secreto bancario, que establece la obligación de llevar un control o registro que permita identificar a las personas que realizan transacciones; la consecuencia fue que se intervinieron dos de sus cuentas.³⁵ En enero de 2014 se anunció el arresto del presidente de la casa de bolsa *BitInstant*, acusado de lavar dinero para los clientes de la plataforma *Silk Road (Ruta de la*

³³ Bitcoin, “Bitcoin for Businesses”, www.bitcoin.org/en/bitcoin-for-businesses, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

³⁴ Blockchain Info, Monedero, “Mi monedero”, <https://blockchain.info/es/wallet>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

³⁵ Facua, Banca, “EEUU interviene dos cuentas a la mayor operadora de moneda virtual *Bitcoin*, la japonesa Mt. Gox”, <https://www.facua.org/es/noticia.php?Id=7617>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

seda) en la que se vendían drogas; de acuerdo con el anuncio la plataforma de *BitInstant* fue retirada.³⁶

En Estados Unidos el *FinCEN Financial Crimes Enforcement Network*, Departamento de lucha contra los delitos financieros, en marzo de 2013, determinó que las empresas dedicadas al intercambio de dinero debían inscribirse a este organismo y obtener una licencia obligatoria para llevar a cabo sus actividades.³⁷

B. Fraude

El interés en el incremento del valor del *bitcoin*, se ha utilizado para cometer fraudes engañando a personas para que inviertan en éstos a cambio de un rendimiento futuro, como ocurrió con la compañía *Bitcoin Save and Trust* que fue acusada junto con su fundador *Shavers*, por un grupo de personas que había entregado sus *bitcoins* a cambio de un rendimiento del 1% diario,³⁸ finalmente se descubrió que fueron víctimas de un fraude en el esquema *ponzi*.³⁹

C. Evasión fiscal

Como el *bitcoin* no está regulado en las leyes hacendarias, se ha dejado fuera de las declaraciones fiscales, lo que propicia la posibilidad de evasión fiscal; sin embargo, en Alemania se busca regular las actividades en *bitcoins* para que las ganancias sobre la venta sean consideradas para efecto del pago de impuestos.⁴⁰ En Estados Unidos se estableció considerar a *bitcoin* como una propiedad para efecto del pago de impuestos.⁴¹

³⁶ CNN Español, “Arrestan a dos operadores de bitcoin por lavado de dinero”, <http://cnnespanol.cnn.com/2014/01/27/arrestan-a-dos-operadores-de-bitcoin-por-lavado-de-dinero/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

³⁷ FinCEN, “Application of FinCEN’s Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies”, http://fincen.gov/statutes_regs/guidance/html/FIN-2013-G001.html, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

³⁸ Forbes, “Federal Judge Rules Bitcoin is Real Money”, www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/08/07/federal-judge-rules-bitcoin-is-real-money/, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

³⁹ U.S. Securities and Exchange Commission “Ponzi Schemes”, <http://www.sec.gov/answers/ponzi.htm>, última fecha de consulta el 7 de enero de 2015.

⁴⁰ Techcrunch, “Germany Recognizes Bitcoin as “Private Money”, sales tax coming soon”, www.techcrunch.com/2013/08/19/germany-recognizes-bitcoin-as-private-money-sales-tax-coming-soon/?utm_medium=referral&utm_source=pulseneews, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁴¹ USA Today, “IRS: Answer to tax questions about Bitcoin”, <http://www.usatoday.com/story/money/business/2014/03/25/irs-answers-on-bitcoin-tax-guidance/6874925/>,

D. *Narcotráfico y otras actividades ilícitas*

En octubre de 2013, una noticia de la *BBC* indica que el sitio web *Silk Road*, utilizado para la venta de drogas fue tomado por el FBI y los bitcoins confiscados.⁴² Por otra parte, la cadena de noticias *CNN* indica que en la *deep web*,⁴³ utilizando el cifrado *Tor*,⁴⁴ en el año 2011 se creó un sitio identificado como *Silk Road* que permitía a los usuarios el comercio de bienes y servicios ilegales, utilizando *bitcoin* como pago, dicho sitio fue cerrado por el FBI y el presunto creador arrestado.⁴⁵

IV. REFLEXIONES SOBRE LA NATURALEZA JURÍDICA DE BITCOIN

1. *¿El bitcoin puede ser moneda?*

De acuerdo con la información obtenida en diferentes fuentes periodísticas y páginas web, podemos observar que al *bitcoin* se le viene atribuyendo el término de moneda (aspecto de mercadotecnia), debido a que uno de sus usos permite cambiarlo por bienes o servicios en una actividad equiparable al dinero, ya que inclusive permite dividirse en unidades más pequeñas.⁴⁶

última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014. Véase también IRS, “Virtual currency Guidance: Virtual currency is treated as Property for U.S. Federal Tax Purposes; General Rules for property Transactions Apply”, <http://www.irs.gov/uac/Newsroom/IRS-Virtual-Currency-Guidance>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁴² BBC News Technology, “Bitcoin value drops after FBI shuts Silk Road drugs site”, www.bbc.co.uk/news/technology-24381847, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁴³ Casademo, Jordi (coord.), *Redes de comunicaciones: de la telefonía móvil a Internet*, Universitat Politècnica de Catalunya, 2010, p. 151, <https://books.google.com.mx/books?id=2D9FO9nX-XsC&pg=PA151&dq=internet+profunda&hl=es-419&sa=X&ei=ljnZVK3MFI0yQTqzIC4BA&ved=0CCEQ6AEwAQ#v=onepage&q=internet%20profunda&f=false>, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

⁴⁴ Areitio, J. Javier, *Seguridad de la Información. Redes informáticas y sistemas de información*, Paraninfo, 2008, p. 298, https://books.google.com.mx/books?id=_z2GcBD3deYC&dq=red++tor&hl=es&source=gbs_navlinks_s, última fecha de consulta el 7 de enero de 2015.

⁴⁵ CNN World, “How FBI caught Ross Ulbricht, alleged creator or criminal marketplace Silk Road”, <http://www.cnn.com/2013/10/04/world/americas/silk-road-ross-ulbricht/index.html>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁴⁶ Bitcoin Wiki, “Units”, <https://en.bitcoin.it/wiki/Units>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

Sin embargo, el *bitcoin* no es moneda o dinero propiamente dicho porque no lo emite ningún gobierno; los autorizados para emitir billetes y acuñar moneda son los bancos centrales de los diferentes países; dicha actividad es área estratégica del gobierno y, por lo tanto, ningún particular está autorizado para ejercer tal función.⁴⁷

Cualquier actividad particular tendiente a generar cosas que puedan ser intercambiadas por otros bienes o servicios será una actividad de trueque, sin embargo, el caso de *bitcoin* tiene algunas particularidades.

En primer término, *bitcoin* no es una moneda sino un algoritmo que únicamente puede ser intercambiado o transferido dentro del protocolo del *software Bitcoin*, por lo tanto no es aceptado de forma general, ni puede intercambiarse físicamente sino a través de medios electrónicos.

Por otra parte, si bien es cierto que en la actualidad los bancos utilizan medios electrónicos para realizar transferencias y operaciones de pago de divisa convencional, también es cierto que ese hecho no modifica la naturaleza jurídica de las monedas convencionales, ya que se depositan para que pueda hacerse su representación electrónica; ese dinero está sujeto al control del gobierno que las emitió, contando con una reserva para respaldar su valor, o bien, la moneda puede contar con un valor intrínseco si sus materiales son metales preciosos; en cualquiera de los casos el Estado concede a la moneda la calidad de “dinero” con un valor específico.

Por otro lado, para que un bien sea considerado como dinero debe cubrir tres principales funciones a) como medio de intercambio, se utiliza para pagar por bienes y servicios; b) como unidad contable, para medir y comparar el valor de otros bienes; c) como almacén de valor, conserva el valor comercial para futuro intercambio.⁴⁸ Además, el dinero es reconocido por los gobiernos de otros países que a su vez emiten sus propias monedas y que intercambian entre ellos a través de los entes financieros autorizados.

Por el contrario, en el caso de *bitcoin* no existe un país o Estado que pueda controlar su valor ni su emisión; en realidad el *bitcoin* no es un bien tangible sino intangible que a diferencia de las monedas convencionales, no cuenta con una reserva que lo respalde; tampoco cuenta con metales preciosos que le generen un valor intrínseco; el valor del *bitcoin* lo genera la ley de la oferta y la demanda, en la medida que se acepta como unidad de intercambio; por esa razón la función de unidad contable para fijar precios y

⁴⁷ Artículo 28, séptimo párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

⁴⁸ Mishkin, Frederic S., *Moneda, banca y mercados financieros*, 10a. ed., México, Pearson, 2014, pp. 53, 54 y 55.

documentar deudas no es del todo estable, ya que si bien es cierto se pudiera hablar de uno o diez *bitcoins* como referencia de precio o deuda, también es cierto que el valor del *bitcoin* no es nominal sino volátil dependiendo de las circunstancias que influyan en su demanda, por lo que es inestable.

La función como almacén de valor que permita transferir la capacidad para comprar bienes y servicios a lo largo del tiempo pudiera actualizarse mientras el *bitcoin* sea aceptado como medio de pago, con la limitante que el mercado en el que es aceptado es muy pequeño en comparación con la economía mundial, además que debido a su volatilidad puede cotizarse en el futuro a un precio inferior al que se adquirió, por lo tanto, la inversión se depreciaría. La única función que pudiera coincidir con la función del dinero es la de intercambio ya que el *bitcoin* es aceptado a cambio de bienes y servicios.

Una publicación de *Forbes* indicó que un juez federal de Estados Unidos declaró que el *bitcoin* es dinero; esta declaración se hizo en razón de la demanda que un grupo de personas realizaron en contra de Trendon T. Shavers, fundador de *Bitcoin Save and Trust*, ya que en noviembre de 2011 Shavers anunció que estaba en el negocio de vender *bitcoins* a un grupo de personas locales y ofreció a los inversores 1% de interés diario.⁴⁹

La *SEC Security Enforcement Commission*, regulador bursátil en EUA, acusa de fraude a *Bitcoin Save and Trust* por las operaciones que realizó a través de un sistema *ponzi* en el que se prometía a los inversionistas de *bitcoins* un 7% de rentabilidad semanal por las operaciones que *Bitcoin Save and Trust* realizaba con los *bitcoins*, entre las que se incluía la venta de estas divisas a personas que querían comprar grandes cantidades. El acusado utilizaba los rendimientos para pagar a los que se iban incorporando, mientras se transferían a sus cuentas más de 150 000 *bitcoins* que utilizó, entre otras cosas, para pagar el alquiler, comida, bebida y apuestas. Finalmente, la pirámide se vino abajo y se anunció el cierre de la plataforma.⁵⁰ En este caso el argumento de la defensa fue que *SEC* y los tribunales no tenían jurisdicción porque *bitcoin* no es dinero.

La *SEC* alegó que el termino *security* (valores) comprende cualquier nota, valores, acciones propias, seguridad futura, un canje basado en bonos o valores y contrato de inversión es cualquier contrato, transacción o esquema

⁴⁹ Forbes, "Federal Judge Rules Bitcoin is Real Money", www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/08/07/federal-judge-rules-bitcoin-is-real-money/, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁵⁰ El Bitcoin.org, "Bitcoin es dinero, dice un juez de Texas", <http://elbitcoin.org/bitcoin-es-dinero-dice-juez-texas/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

de participación de una inversión de dinero en una empresa común y con la expectativa de los beneficios que se puedan alcanzar en el futuro.

Debido a la controversia sobre la competencia de la *SEC*, el caso llegó al juez estadounidense L. Mazzant para determinar si las inversiones realizadas en el caso *Bitcoin Save and Trust* corresponden a los valores (*security*) definidos por las leyes de valores; el juez se pronunció y dijo que el término *security* se define como cualquier nota, valores, acciones propias de una garantía futura, canjes basados en valores. Además, precisó que un contrato de inversión es cualquier contrato, transacción, o esquema de participación de una inversión en dinero en una empresa con la expectativa de los beneficios que deriven del esfuerzo del promotor o de un tercero. Señaló que *bitcoin* puede ser utilizado como dinero, puede ser utilizado para comprar bienes o servicios, o para pagar gastos personales como Shavers demostró. La única limitación es la de los lugares que lo aceptan como moneda. Además, también se puede cambiar por moneda convencional, como el dólar estadounidense, el euro, el yen y el yuan, por lo que es una moneda o forma de dinero y los inversores que quisieron invertir en *Bitcoin Save and Trust* realizaron siempre una inversión en dinero.⁵¹

El juez determinó que las inversiones en *Bitcoin Save and Trust* cumplen con la definición del contrato de inversión y, por lo tanto, de valor financiero, por lo que considera que la Corte tiene jurisdicción sobre ese caso.⁵² Cabe mencionar que ésta es la primera resolución en la que un juez trata el tema de *bitcoin*.

Del análisis de la resolución del juez Mazzant se advierte que el estudio fue para determinar si los contratos realizados entre Shavers y los afectados correspondían o no a contratos de inversión, en ningún momento era determinar la naturaleza jurídica del *bitcoin* como moneda; más bien se enfoca en el *uso* que se da a éste, señalando que se utiliza para comprar bienes o servicios y como una unidad documentada en un contrato de inversión.

Por esta razón, considero que cuando el juez refirió que *bitcoin* se usa como moneda y que es una forma de moneda o dinero, la palabra “*forma*” se realizó en un plano de equiparación en cuanto a funcionalidad y no en cuanto a su naturaleza jurídica.

En ese sentido, el *Internal Revenue Service*, Servicio de Impuestos Internos de Estados Unidos, en marzo de 2014, emitió una guía de respuestas a las

⁵¹ Case 4:13-CV-416, Memorandum opinion regarding the court’s subject matter jurisdiction, “Securities and exchange commission v. Trendon T. Shavers and Bitcoin Saving and Trust”, <http://www.courthousenews.com/2013/08/06/Bitcoin.pdf>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁵² *Idem*.

preguntas de impuestos sobre *bitcoin*, aclarando que para efectos de impuestos federales, *bitcoin* es considerado como una propiedad y no como una moneda.⁵³

Por otra parte, una noticia indica que Alemania ha reconocido a *bitcoin* como moneda privada,⁵⁴ sin embargo esta nota se refiere a una comparecencia que el ministro de economía realizó ante el parlamento en donde señaló a *bitcoin* como unidad de cambio y no existe decreto del parlamento que reconozca a *bitcoin* como dinero en cuanto a su naturaleza jurídica independiente, sino que está vinculado a los particulares que la aceptan como pago, aun así se ventila la posibilidad de que las ganancias de la venta realizada en *bitcoins* sean objeto de pago de impuestos.⁵⁵

La denominación dinero electrónico o moneda virtual que se ha atribuido a *bitcoin* se debe, por una parte, a una cuestión de mercadotecnia y, por otra, a que no existe una disposición que reserve el término a las entidades autorizadas para emitir dinero electrónico; es importante que a la representación electrónica del dinero también se le otorguen las garantías y el respaldo que tienen las monedas convencionales respaldadas por los gobiernos, es decir, una unidad de dinero electrónico debería estar respaldada por una unidad de moneda convencional respaldada por las reservas del gobierno.

En este sentido España reguló la emisión del dinero electrónico, emitiendo la Ley 21/2011 de dinero electrónico⁵⁶ y el Real Decreto 778/2012 del 4 de mayo de 2012, en el que se precisa el régimen jurídico aplicable a la emisión del dinero electrónico, señalando que únicamente pueden emitir dinero electrónico las entidades debidamente autorizadas y reconocidas en la ley, las que deberán contar con un capital social, se indica que el dinero electrónico contará con un valor nominal que en el momento de ser solicitado deberá reembolsarse el valor monetario del dinero que se disponga. Las entidades de dinero electrónico están sujetas a supervisión y pueden ofrecer servicios de pago. La denominación de entidad de dinero electrónico y

⁵³ Internal Revenue Service, “Notice 2014-21”, Notice regarding taxes that apply to transaction using virtual currencies, <http://www.irs.gov/pub/irs-drop/n-14-21.pdf>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁵⁴ *El Economista*, “El gobierno alemán reconoce oficialmente la moneda virtual bitcoin”, www.economista.mobi/mercados-cotizaciones/noticias/5078793/08/13/El-Gobierno-aleman-reconoce-oficialmente-la-moneda-virtual-bitcoin.html, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁵⁵ Techcrunch. *op. cit.*, nota 40.

⁵⁶ *Boletín Oficial del Estado*, “Ley 21/2011, de 26 de julio, de dinero electrónico”, Madrid, 27 de julio de 2011, Sec. I. p. 84235, <https://www.boe.es/boe/dias/2011/07/27/pdfs/BOE-A-2011-12909.pdf>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

su abreviatura EDE, están reservadas a las entidades autorizadas, estableciendo la prohibición de utilizar dicha denominación sin autorización. Se exceptúan de la ley las redes limitadas de proveedores o servicios (vales de servicio de guardería, vales de servicios sociales, etcétera).⁵⁷

En este mismo sentido el 16 de enero de 2013, Perú emitió la Ley 29985 que regula la emisión del dinero electrónico, así como la supervisión de las empresas que lo emiten. Se define al dinero electrónico como un valor monetario representado por un crédito exigible a su emisor con la característica que es almacenado en un soporte electrónico, aceptado como medio de pago por una entidad distinta al emisor, es emitido por un valor igual a los fondos recibidos, es convertible a dinero en efectivo, no constituye depósito y no genera intereses.⁵⁸

Por lo tanto, el *bitcoin* no es dinero electrónico sino un *criptoalgoritmo* que tiene un mensaje de datos que genera un documento electrónico y a la vez una anotación en cuenta contenida en el monedero.

2. ¿*Bitcoin*, título de crédito electrónico?

Sabemos que con los avances de la informática y la actualización de la legislación, actualmente contamos con títulos de crédito electrónicos, cuyo antecedente fueron los títulos de crédito que otorgaban al tenedor del documento (papel) la posibilidad de exigir del suscriptor el cumplimiento de la obligación en el documento consignado. En ese supuesto se encuentran los pagarés, las letras de cambio y las acciones. Estos documentos son generadores de riqueza desde el momento en que el obligado los firma y se compromete a cumplir con el pago, además estos documentos pueden ponerse en circulación y negociarse a cambio de otros productos o servicios.

Tomando en consideración lo anterior, ¿al ser el *bitcoin* un documento electrónico sería o no equiparable a un título de crédito? Nuevamente la posibilidad de intercambiarse por productos o servicios contra la entrega del documento electrónico pudiera llevarnos a responder que sí es un título de crédito electrónico; sin embargo, cuando consideramos que el título de

⁵⁷ Boletín Oficial del Estado, “Real Decreto 778/2012, de 4 de mayo, de régimen jurídico de las entidades de dinero electrónico”, Madrid, publicado el 5 de mayo de 2012, Sec. I, p. 33992, <https://www.boe.es/boe/dias/2012/05/05/pdfs/BOE-A-2012-5993.pdf>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁵⁸ Banco Central de la Reserva de Perú, “Ley No. 29985: Ley del Dinero Electrónico”, <http://www.bcrp.gob.pe/transparencia/normas-legales/ley-del-dinero-electronico.html>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

crédito necesariamente debe ser suscrito o emitido por una persona física o moral a quien hacerle exigible la obligación,⁵⁹ ese hecho ya no coincide con la característica del *bitcoin* que no se le puede exigir a ninguna persona, ya sea física o moral, de modo que quien recibe un *bitcoin* asume el riesgo que éste no le fuera aceptado en otro intercambio y no tendría contra quien exigir la obligación.

Por otra parte, un título de crédito siempre tiene una cantidad cierta que se obliga a cubrir quien lo suscribe, sin embargo el *bitcoin* no cuenta con una cantidad cierta ni determinada, ya que el valor del *bitcoin* será variable.

Si bien es cierto que estamos familiarizados con los títulos de crédito desmaterializados, también es cierto que el *bitcoin* no cumple con las cuatro características que deben tener los títulos de crédito que son: *incorporación* de la obligación en el propio documento; *legitimación* significa que quien posea el título está autorizado para ejercer el derecho documentado en el mismo y que tiene el endoso a su favor, posesión y presentación del título a quien deberá pagarlo; *literalidad* se refiere a lo que resulte del texto consignado; y, finalmente, la *autonomía* se refiere a que el portador ejerce un derecho propio distinto e independiente de las relaciones jurídicas existentes entre los anteriores poseedores;⁶⁰ en ese sentido, el *bitcoin* carece de legitimación porque su tenedor no sabrá a quién exigir la obligación, carecen de incorporación y literalidad porque no tienen una obligación expresamente consignada, y la autonomía es cuestionable porque su valor depende de la validación de la cadena de bloques de la operación precedente. Por lo anterior, el *bitcoin* no es un título de crédito.

3. Entonces, ¿qué es el *bitcoin*?

Volviendo a la esencia del *bitcoin*, tenemos que es un bloque encriptado, generado por un algoritmo; el bloque contiene información en un mensaje de datos que puede entenderse como un documento electrónico, entonces tiene la característica de ser una cosa que no podemos ver y que sólo puede interpretarse a través del *software* que lo creó, por lo tanto, es un *bien intangible* que tendrá valor y se considerará como activo mientras sea aceptado.

El *bitcoin* es un *criptoalgoritmo* de intercambio con tres funciones: 1) trueque de bienes o servicios; 2) de cambio monetario, y 3) de especulación, con

⁵⁹ Durán Díaz, Oscar Jorge, *Los títulos de crédito electrónicos, su desmaterialización*, México, Porrúa, 2009, p. 27.

⁶⁰ *Ibidem*, p. 33.

el que se espera obtener una ganancia de capital para después cambiarse en una operación de trueque o de cambio monetario.

A lo largo de la historia el comercio ha evolucionado de diferentes formas; los modelos de negocio se han vuelto cada vez más sofisticados, pero sin importar siempre recibían a cambio del producto o servicio, una contraprestación tangible, ya fuera en el sistema de trueque o en el sistema del dinero existía algo que físicamente se intercambiaba; sin embargo, en el caso del *bitcoin* las personas venden cosas o servicios a cambio de un *bien intangible* que no pueden ver ni tocar y que no tiene un respaldo económico.

El hecho que estos *bienes intangibles* sean utilizados como forma de pago pone en entredicho a las legislaciones actuales que no han previsto una figura igual, por consecuencia en muchos países, entre éstos México, no hay reglas para quienes los generan, ni para quienes los intercambian ni mucho menos para quienes lo reciben como formas de pago.

IV. FUTURO DE LOS CRIPTOALGORITMOS DE INTERCAMBIO

Es importante destacar que el *bitcoin* no es el único algoritmo que está compitiendo por posicionarse como *bien intangible de intercambio*; existen alrededor de cien *criptoalgoritmos* conocidos como *altcoins* que compiten entre sí.⁶¹

El que ha logrado mayor posicionamiento hasta el momento es el *bitcoin*, en segundo lugar el *litecoin* que logró mejorar los tiempos de validación de las operaciones reduciéndolos de diez a dos minutos; y en tercer lugar se encuentra el *PPcoin* que en su proceso de minería logró mejorar el ahorro de energía.⁶²

El *software* de *Bitcoin* es de código abierto, este hecho permite utilizarlo para hacerle cambios o mejoras, sin embargo, eso no significa que se modifique el código con el que funciona el *bitcoin*, ya que parte de su éxito se basa en la desconfianza de los usuarios que no permitirían variantes al sistema; por el contrario, las modificaciones son las que están dando lugar a las *altcoins* (alternativas de algoritmos de intercambio).

Los factores que pueden influir sobre el futuro de los *criptoalgoritmos* (*bitcoin*) tanto en su valor como permanencia son, por una parte, las acciones

⁶¹ Criptomonedas, “Bitcoin y las nuevas monedas virtuales que están cambiando al mundo”, www.criptomonedas.org/altcoins-monedas-alternativas/#more-160, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁶² MIT Technology Review, “Bitcoin no es la única criptomoneda que existe”, www.technologyreview.es/read_article.aspx?id=42902, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

que los particulares tengan ante éstos y, por otra, las medidas que adopten los gobiernos.

Las acciones de los particulares están directamente relacionadas a su aceptación, de esa forma, en la medida que más comercios acepten el pago de productos y servicios con *bitcoins* o *altcoins*, mayor será la demanda y, como consecuencia, su valor. Por el contrario, a menor demanda y aceptación, menor valor, esta hipótesis no llevaría a su desaparición, pero sí afectaría su capacidad de cambio.

Con respecto a las *acciones de los gobiernos* una reacción sería la *prohibición*, sin embargo, el hecho de prohibir las *criptoalgoritmos* de intercambio en un país o en todo el mundo no es un factor determinante para que éstos desaparezcan, puesto que mientras existan grupos de personas dispuestos a aceptarlos e intercambiarlos por productos o servicios éstos continuarán.

En ese sentido, el Banco Central de Tailandia dictaminó que el *bitcoin* no es ninguna moneda y prohibió su uso en cualquier tipo de operación legal dentro del país asiático. La decisión implica que cualquier operación con *bitcoins* pasa a ser ilegal, incluida la compra y venta de bienes y servicios. Al mismo tiempo se prohíben los envíos de *bitcoins* fuera de Tailandia y la recepción desde el extranjero.⁶³

Otra acción del gobierno sería la de competir con los *criptoalgoritmos* de intercambio. Cabe preguntarse si en el futuro los gobiernos verán la posibilidad de que su moneda compita con los *altcoins*, de forma que generen una moneda respaldada y desmaterializada, utilizando protocolos equiparables a los que utilizan los *criptoalgoritmos* de intercambio para su validación y transferencia. Además, en ese escenario de competencia, el banco central podría autorizar y supervisar a las emisoras de dinero electrónico, reservando el término de dinero electrónico para las representaciones electrónicas del dinero emitido por el gobierno con las reglas de garantía y respaldo de la moneda convencional. Esto parece poco probable, sin embargo, el tiempo definirá la postura de los gobiernos frente a tales planteamientos.

Otra acción del gobierno puede ser la regulación: el interés de regular el *bitcoin* y en general los *criptoalgoritmos* de intercambio puede verse enfocado en prevenir la evasión fiscal, evitar acciones de lavado de dinero y crear certeza jurídica en las inversiones que realicen los particulares bajo ese esquema.

Es muy difícil controlar y, por tanto, regular los procesos de minería de los *criptoalgoritmos* puesto que su código de creación está distribuido en todo

⁶³ CNBC, “Bitcoin, prohibido en Tailandia”, <http://www.cnbc.com/id/100923551>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

el mundo sin poder identificar a una persona o institución determinada, sin embargo, la regulación puede hacerse en las operaciones de intercambio.

En ese orden de ideas, la regulación podría hacerse de la siguiente forma: 1) estableciendo reglas para los comercios y establecimientos que reciben como pago *bitcoins* o *altcoins*, para que declaren sus operaciones; 2) regular las casas de cambio que aceptan el intercambio de *bitcoins* por divisas convencionales, de modo que exista un registro de estas instituciones que deberán operar con reglas específicas y la obligación de declarar sus operaciones; 3) regulando las instituciones que prestan servicios de *e-wallet*, o depósito de criptoalgoritmos de intercambio; 4) regulando los servicios de inversión y especulación basados en *bitcoins* o *altcoins*; 5) regular los servicios de pago que fungen como intermediarios entre compradores y vendedores; 6) reformar las leyes hacendarias, de valores, de prevención de lavado de dinero, y 7) cualquier otro análogo que pueda ayudar a prevenir operaciones ilícitas y alinear las operaciones hacia la transparencia.

En Alemania se está hablando de este tema porque el *bitcoin* genera un comercio electrónico paralelo y los comerciantes generan ganancias que no declaran para efectos fiscales; ese simple hecho le interesa al gobierno. Por otra parte, en Bélgica el ministro de Finanzas, Koen Greens,⁶⁴ señaló que en aquel país el uso del *bitcoin* está limitado a un puñado de comercios y considera que el sistema financiero es fuerte como para detectar el intercambio de grandes cantidades; por lo tanto, el recelo sobre el lavado de dinero puede ser fácilmente abordado.⁶⁵

Los servicios desarrollados alrededor de dicha unidad no habían sido regulados hasta que en marzo de 2013 el FinCEN de EUA indicó que las entidades estadounidenses que generan “moneda virtual” como *bitcoin* (*mineros*) y venden las unidades por dinero real se convierten en empresas de servicios monetarios MSB,⁶⁶ por lo tanto, están obligadas a cumplir con los requisitos legales de transmisor de dinero. Ahora deberán identificar a las personas con las que realizan los intercambios.⁶⁷

⁶⁴ El bitcoin.org, “El ministro de Finanzas de Bélgica, sin nada que objetar a bitcoin”, www.elbitcoin.org/ministro-finanzas-belgica-bitcoin/, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁶⁵ Fore Minute, “After Germany, Belgium is interested in Bitcoin, No startup bitcoin economy yet in the country”, www.forexminute.com/tag/minister-of-finance-koen-geens, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁶⁶ FinCEN, Money Services Business, http://www.fincen.gov/financial_institutions/msb/definitions/msb.html, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

⁶⁷ FinCEN, Regulation to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies, March 18, 2013. http://fincen.gov/statutes_regs/guidance/html/FIN-2013-G001.html, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

En México, el 17 de diciembre de 2013 el periódico *El Financiero* publicó que en el Distrito Federal se contaría con el primer cajero *bitcoin* disponible a partir de febrero de 2014, las personas que cuenten con *bitcoins* adquiridos del sitio *Coinbase* podrán ligar sus cuentas con su monedero *Pademobile*; así lo anunció el director general de *Pademobile*, una plataforma de pago que utiliza los números celulares de México como un monedero para recibir depósitos de dinero y realizar pagos en diversos establecimientos y sitios web.⁶⁸ Por su parte, CNN, en marzo de 2014 informó que en Tijuana Baja California, ya se instalaron los primeros cajeros *bitcoin*.⁶⁹

El 10 de marzo de 2014, el Banco de México, *Banxico*, se pronunció a través de un comunicado de prensa titulado “*Advertencia sobre el uso de activos como sucedáneos de los medios de pago en moneda de curso legal*”, en el cual expresó que debido al interés de los medios de comunicación y ciertos sectores del público en los activos virtuales, tales como *bitcoin*, *litecoin* y otros, el Banco de México considera importante difundir información al respecto y alertar de los riesgos que conlleva el uso de dichos activos virtuales. El Banco de México destaca que no son moneda de curso legal, no se les reconoce como medio de cambio oficial, ni como depósito de valor u otra forma de inversión. Advierte al público sobre los riesgos de adquirir estos activos y marca las diferencias en relación con la moneda de curso legal entre los que se destacan los siguientes: en México no son monedas de curso legal, debido a que *Banxico* no lo emite ni respalda, tampoco los regula ni supervisa. No tiene poder liberatorio de obligaciones de pago debido a que las personas y comercios no están obligados a aceptarlo. Muestra una gran volatilidad debido al carácter altamente especulativo, con alto riesgo de depreciación y de pérdida monetaria. No hay regulación ni garantía que asegure a los consumidores o comercios que puedan recuperar su dinero cuando invierten en ese tipo de activos, debido a que, en caso de pérdida, difícilmente procedería un recurso legal ya que no existe una organización que asuma las obligaciones por dichos activos. Las instituciones reguladas del sistema financiero mexicano no están autorizadas para usar, ni para efectuar operaciones con ellos. Indica que en otras jurisdicciones se ha señalado su uso en operaciones ilícitas incluyendo aquellas relacionadas con fraude y con el lavado de dinero. El comunicado aclara que quien acepte este tipo de activos

⁶⁸ Taringa, “México tendrá su primer cajero de bitcoins”, <http://www.taringa.net/posts/noticias/17419400/Mexico-tendra-su-primero-cajero-de-Bitcoins.html>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁶⁹ CNN México, “ABC para entender un cajero bitcoin”, <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2014/03/24/abc-para-entender-un-cajero-de-bitcoin>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

en intercambio de un bien o servicio, o lo adquiera, asume los riesgos antes mencionados. Al concluir indica que el Banco de México, en coordinación con otras autoridades seguirá la evolución e implicaciones y que, de juzgarlo necesario, emitirá la regulación pertinente.⁷⁰

Si bien es cierto, el comunicado que emitió el Banco de México advirtió sobre los riesgos del *bitcoin*, y que quien lo adquiere lo hace bajo su propio riesgo, también es cierto que no prevé supuestos específicos, por lo que el uso de los criptoalgoritmos de intercambio, aun cuando todavía no está expresamente regulado, puede verse sometido a diferentes áreas del derecho, por una parte al área mercantil porque *bitcoin* se utiliza como una mercancía que se compra o vende; o porque se utiliza como forma alternativa de pago.

También puede tener repercusiones en el área civil al ser objeto de controversias en esta materia, como podría ser que en un divorcio se demande la disolución de la sociedad conyugal que incluye una cantidad de *bitcoins*, o el caso de una sucesión cuyos inventarios incluyan *bitcoins* como parte de la masa hereditaria, otro supuesto serían los *contratos de permuta*⁷¹ en los que se establezca como contraprestación la entrega de *bitcoins* como si se tratara de cualquier otro bien. En ese sentido, los bienes son muebles por su naturaleza o por disposición de la ley, el Código Civil Federal establece que son muebles por su naturaleza aquellos que pueden trasladarse de un lugar a otro, ya se muevan por sí mismos o por fuerza exterior; por otra parte, por determinación de la ley son muebles las obligaciones y los derechos o acciones que tienen por objeto cosas muebles o cantidades exigibles en virtud de acción personal, también establece como muebles los derechos de autor y, en general, todos los demás no considerados por la ley como inmuebles.⁷² Si bien es cierto los conceptos antes mencionados se vienen aplicando a bienes tangibles, también es cierto que por disposición de ley la clasificación de bienes muebles también se otorgó a intangibles como derechos y obligaciones, así como a los derechos de autor. Sin embargo, habrá que preguntarse si *bitcoin* cubre los supuestos previstos por la ley para considerarse bien mueble sin necesidad de que lo diga expresamente, o si requiere del reconocimiento legal expreso dadas sus particularidades que aun cuando puede moverse de

⁷⁰ Banco Nacional de México, Comunicado de Prensa, “Advertencia sobre el uso de activos virtuales como sucedáneos de los medios de pago en moneda de curso legal”, <http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/miscelaneos/boletines/%7B5D9E200E-2316-A4B8-92A9-3A5F74938B87%7D.pdf>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

⁷¹ Código Civil Federal, Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 24 de diciembre de 2013, p. 214.

⁷² *Ibidem*, pp. 82 y 83.

un lugar a otro por medios externos, esa movilización no es tangible, sino desmaterializada, visible únicamente por medios electrónicos; además no es una acción ni una obligación que pueda hacerse exigible a determinada persona, por lo que aun cuando a simple vista pareciera viable la equiparación a bien mueble habrá que prever la posibilidad que la ley incluya en esa clasificación los activos intangibles o bienes desmaterializados en un sentido más amplio, ya que conforme avanzan las Tecnologías de la Información, se generarán nuevas formas de bienes intangibles.

Otra área del derecho en la que puede repercutir el tema del *bitcoin* y las *altcoins* en general, es el área penal ya que *bitcoin* se ha convertido en objeto o instrumento de delito. Como objeto de delito, porque se han registrado robos de *bitcoins* vulnerando la seguridad de los medios de almacenamiento.⁷³ También se ha usado como instrumento de delito en actividades de narcotráfico, o bien, como medio comisivo en operaciones de lavado de dinero, evasión fiscal y fraude. Recordemos que en materia penal no aplica la analogía por lo que si las circunstancias de modo tiempo y lugar del ilícito no encuadran en la descripción antijurídica, no podrán sancionarse las conductas, aun cuando en el transcurso de la investigación pueda rastrearse la trayectoria de los bitcoins en el historial del monedero electrónico.

La posibilidad de regulación en países desarrollados como Estados Unidos, Alemania y Bélgica, o las restricciones de Tailandia y China podrían generar una migración de *mineros* hacia países considerados paraísos informáticos carentes de legislación sobre los criptoalgoritmos de intercambio; si bien es cierto que “en apariencia” no han representado una preocupación para los países de Latinoamérica, es importante empezar a realizar los planeamientos necesarios para evitar que se convierta en un problema.

V. CONCLUSIÓN

La unidad *bitcoin* no es moneda, tampoco título de crédito electrónico, es un bien intangible que se ha incorporado como alternativa de pago en las operaciones de comercio electrónico.

Aunque la unidad bitcoin pudiera equipararse a un bien mueble dada su movilidad y transferencia, es cuestionable que actualmente pudiera considerarse como bien mueble ya que el Código Civil Federal establece que los bienes son muebles por su naturaleza o por disposición de la ley. Son mue-

⁷³ *The Wall Street Journal*, “Mt. Gox head believes no more bitcoins will be found”, <http://online.wsj.com/articles/mt-gox-head-believes-no-more-bitcoin-will-be-found-1403850830>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

bles por su naturaleza aquellos que pueden trasladarse de un lugar a otro (concepto aplicable a cosas tangibles) y por disposición de la ley los derechos o acciones personales que tiene por objeto cosas muebles. Por lo tanto, si en el futuro se considerara reconocer a la información en general como un bien mueble sería necesario que la ley lo declare de esa forma y se incorpore a los bienes intangibles.

El *bitcoin* tiene tres funciones: 1) trueque de bienes o servicios; 2) de cambio monetario, y 3) de especulación.

Además del *bitcoin* existen otros criptoalgoritmos de intercambio llamados *altcoins*, entre los que se destacan *litecoin* y *PPcoin*; debido a su reciente aparición no habían sido regulados quedando fuera de supervisión y varias noticias informan que se han utilizado en la comisión de los ilícitos de fraude, narcotráfico, evasión fiscal y lavado de dinero.

El *bitcoin* también ha llamado la atención de las autoridades alrededor del mundo, como en el caso de Tailandia en donde se prohíbe su compra o venta; en China se permitió a los particulares adquirirlos y se impusieron restricciones de uso para las entidades financieras; en Alemania se está considerando para efectos del pago de impuestos; en Estados Unidos se establecieron reglas para las casas de cambio de *bitcoins* que ahora deben cubrir las obligaciones de instituciones de operaciones monetarias, identificando a las personas con las que realizan sus transacciones. El juez L. Mazzant dictó la primera sentencia relacionada con *bitcoin*, resolviendo que el *bitcoin* se considera una forma de moneda y por tanto reconoce la competencia de la *Security Exchange Commission* para intervenir en el caso de inversiones en *bitcoins*. La *Internal Revenue Service* informó que, para efectos de los impuestos federales en Estados Unidos, *bitcoin* deberá ser considerado como propiedad y no como moneda.

En México, a diferencia de España y Perú, no existe una ley de dinero electrónico ni se encuentra protegido el término *dinero electrónico*.

El Banco de México emitió un comunicado de prensa indicando que *bitcoin* no es moneda de curso legal, ni tiene carácter liberatorio de obligaciones de pago, las instituciones reguladas del sistema financiero no están autorizadas ni para usar ni para efectuar operaciones con ellos; quien adquiere *bitcoin* lo hace bajo su propio riesgo debido a su volatilidad y carencia de respaldo.

Aun con la advertencia del Banco de México, continúan las operaciones de intercambio de *bitcoins* a través de la aplicación *pademobile* y de los cajeros automáticos instalados en el Distrito Federal y Tijuana.

Por otra parte, la falta de regulación de los criptoalgoritmos de intercambio no impedirá su uso; inclusive la prohibición tampoco sería una li-

mitante ya que, debido a su característica intangible y su fácil transferencia por medios electrónicos, es difícil anticipar la realización de operaciones en *bitcoins*. Sin embargo, es posible conocer las operaciones realizadas en cierto monedero ya que los estados de cuenta son públicos, lo que pudiera facilitar las reglas para la supervisión y considerar las ganancias para efectos fiscales, así como para tener un registro de los comercios que aceptan esta unidad como forma de pago, establecer las reglas de compra de *bitcoins* para evitar el lavado de dinero y prevenir otras actividades ilícitas.

La posibilidad de que el *bitcoin* tenga mayor aceptación y aumenten las operaciones comerciales con esta unidad incrementa la posibilidad de litigios ante los tribunales, aun cuando el Banco de México advirtió que quien lo adquiere lo hace bajo su propio riesgo, estas unidades de *bitcoin* pueden verse sometidas a transacciones entre particulares, de manera que será un nuevo reto para los jueces aplicar una legislación que por el momento no contempla la existencia de los criptoalgoritmos de intercambio.

En México, jurídicamente, el *bitcoin* no está sujeto a una regulación, ya que ninguna ley prevé el supuesto de criptoalgoritmos de intercambio, ni la posibilidad de atribuirle un valor al mismo, por lo tanto, las operaciones que se realicen por parte de comercios establecidos o constituidos en México por el momento han quedado fuera de la fiscalización tributaria.

VI. GLOSARIO

Algoritmo. En informática el término algoritmo se utiliza para describir un método de resolución de un problema, que es adecuado para su implementación como programa de computadora.

Altcoin. En inglés *alt* se refiere a alternativa, unida a la palabra *coin*, se refiere a moneda alternativa, término que se ha utilizado para indicar a las variantes de los programas informáticos que crean algoritmos de intercambio. Entre las variantes más populares se encuentran PPcoin y Litecoinin.

Bit. En términos de sistemas un *bit* es la unidad más pequeña de información en una computadora.

Bitcoin. Con la primera letra en minúscula, es la palabra que se utiliza para referir al resultado del algoritmo que genera una secuencia alfanumérica de treinta y tres caracteres que constituye la unidad bitcoin.

Bitcoin. Con la primera letra mayúscula se utiliza para referir al programa de cómputo y red de minería Bitcoin que descifra la cadena de bloques que crean la unidad bitcoin.

BTC. Abreviatura con la que se identifica a la unidad bitcoin.

Cifrado de clave pública. Los sistemas criptográficos de clave pública utilizan un par de claves complementarias, mediante una de ellas se realiza el cifrado y la segunda se emplea para descifrar el mensaje. Una de las claves se mantiene secreta y la otra se hace pública. El hecho de que una de las claves se publique no compromete la seguridad de la comunicación, ya que es imposible determinar la clave privada a partir de la clave pública.

Coin. Su traducción al español es Moneda.

Criptografía. Técnicas de cifrado o codificación destinadas a alterar las representaciones lingüísticas de ciertos mensajes con el fin de hacerlos ininteligibles a receptores no autorizados.

Criptograma de intercambio. Algoritmos encriptados que contienen información que puede ser leída en el programa que lo creó, utilizados para intercambiarse por productos o servicios.

Criptomonedas. Término empleado para referir a los algoritmos encriptados que se aceptan como medios de intercambio de bienes y servicios. Indebidamente se emplea la palabra moneda porque los algoritmos no cuentan con dicha característica.

Código abierto. Se utiliza para referir a los programas de cómputo sobre los que se hace el código fuente, permitiéndose el desarrollo y distribución libremente.

Deep web / Internet profunda. Es como se conoce al contenido que no forma parte de Internet superficial, esto se debe a que los buscadores no son capaces de indexar todas las páginas contenidas en Internet por alguna de las siguientes razones: a) porque las páginas o sitios web están protegidos con contraseña; b) porque existen documentos en formatos no indexables. Se estima que la *deep web* es 500 veces mayor que la Internet superficial.

Economía Bitcoin. Así se denomina al conjunto de operaciones realizadas dentro de la red y protocolo Bitcoin, incluye la minería y las múltiples transferencias que se realizan de dichas unidades.

EDE. Abreviatura para referir a las entidades de dinero electrónico.

Encriptación. Proceso de transformación de un texto plano a una forma que no pueda ser leída por alguien que no tenga los mecanismos utilizados para llevar a cabo la encriptación. El texto transformado recibe el nombre de texto cifrado. Existe una gran cantidad de algoritmos para llevar a cabo este proceso.

FinCEN. Financial Crimes Enforcement Network. Departamento encargado de la lucha contra el lavado de dinero en Estados Unidos.

MSB Money Services Business. En los negocios de servicios monetarios se incluye a cualquier persona que realice de forma regular o no las siguientes actividades: distribuya o intercambie moneda, emita cheques de viajero y

giros postales o aquellos que tengan valor almacenado, transmisor de dinero y cambio de cheques.

Minería. Es la función que desarrolla el programa de cómputo Bitcoin, cuyo propósito es descifrar el problema matemático que genera un bitcoin; para que pueda llevarse a cabo la minería es necesario que las máquinas mineras (ordenadores que cuentan con el programa Bitcoin) siempre estén conectadas a la red para validar la información de la cadena de bloques del bitcoin que se genere, además de validar la cadena de bloques de otras transacciones.

Monedero Bitcoin. Cuenta en la que se almacenan las unidades bitcoin, desde la cual se pueden hacer pagos y transferencias.

Llave Pública y Llave privada. Son un par de llaves digitales asociadas a una persona o entidad, generadas por métodos criptográficos. La llave pública es usada para cifrar la información. Mientras que la llave privada se usa para descifrar la información.

Peer to Peer / P2P. La red punto a punto es una red de computadoras que permiten el intercambio directo de información entre los ordenadores conectados. Estas redes no requieren de clientes o servidores fijos, sino que forman una serie de nodos que funcionan como iguales, actuando simultáneamente como clientes y servidores respecto del resto de los nodos de la red.

Ponzi. El esquema *ponzi* es una operación fraudulenta en el que las ganancias que se entregan a los primeros inversionistas son obtenidas del dinero generado por ellos mismos, o del dinero de nuevos inversores que caen en el engaño con la esperanza de obtener una tasa de retorno extremadamente alta.

Protocolo. Lenguaje que permite comunicar computadoras (nodos) entre sí.

Red Bitcoin. Al conjunto de ordenadores en los que está instalado el programa de cómputo Bitcoin, que se conectan e intercambian información entre sí con la tecnología P2P.

SEC. Security Enforcement Commission, regulador bursátil en Estados Unidos, encargado de proteger a los inversores, mantener mercados justos, ordenados y eficientes, así como facilitar la formación de capital.

Software. Programa de cómputo diseñado para permitir a la computadora realizar determinadas tareas y funciones.

Software Bitcoin. Programa de cómputo de código abierto mediante el cual se realiza la minería de bitcoins, así como la validación de operaciones y transferencias de dicha unidad.

Software Minero. Programa de cómputo con la función de descifrar un problema matemático, de cuya secuencia resulta la creación de un *bitcoin*.

Tor. Es la abreviatura del proyecto llamado *The Onion Router* / ruteador cebolla. Se trata de un *software* que permite a los mensajes viajar desde su origen al destino, a través de la red de ruteadores especiales cuyo objetivo es que el tráfico de mensajes intercambiados entre los usuarios de dicha red no revele su identidad (dirección IP), conservando la secrecía de la información, emplea la criptografía en capas, metafóricamente, como las capas de una cebolla.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AREITO, J. Javier, *Seguridad de la información. Redes informáticas y sistemas de información*, Paraninfo, 2008, https://books.google.com.mx/books?id=_z2GcBD3deYC&dq=red++tor&hl=es&source=gbs_navlinks_s, última fecha de consulta el 7 de enero de 2015.
- BANCO CENTRAL DE LA RESERVA DE PERÚ, “Ley núm. 29985: Ley del Dinero Electrónico”, consultada en el sitio <http://www.bcrp.gob.pe/transparencia/normas-legales/ley-del-dinero-electronico.html>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- BANCO NACIONAL DE MÉXICO, Comunicado de Prensa, “Advertencia sobre el uso de activos virtuales como sucedáneos de los medios de pago en moneda de curso legal”, nota del 10 de marzo de 2014, obtenido de la página <http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/miscelaneos/boletines/%7B5D9E200E-2316-A4B8-92A9-3A5F74938B87%7D.pdf>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- BBC NEWS TECHNOLOGY, “Bitcoin value drops after FBI shuts Silk Road drugs site”, nota del 3 de octubre de 2013, consultable en el sitio www.bbc.co.uk/news/technology-24381847, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- BITCOIN, “Preguntas más frecuentes”, www.bitcoin.org/es/faq, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- BITCOIN WIKI, “Comercio”, <https://es.bitcoin.it/wiki/Comercio>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- BITCOIN WIKI, “Trade”, <https://en.bitcoin.it/wiki/Trade>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.
- BITCOIN WIKI, “Units”, <https://en.bitcoin.it/wiki/Units>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN WIKI, FAQ, “How long will it take to generate all the coins?”, https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#How_long_will_it_take_to_generate_all_the_coins.3F, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN WIKI, FAQ, “But if no more coins are generated, what happens when Bitcoins are lost? Won't that be a problem?”, https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#If_no_more_coins_are_going_to_be_generated.2C_will_more_blocks_be_created.3F, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN WIKI, FAQ, “What is mining?”, <https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#Mining>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN WIKI, FAQ, “Where does the value of Bitcoin stem from? What backs up Bitcoin?”, https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ#Where_does_the_value_of_Bitcoin_stem_from.3F_What_backs_up_Bitcoin.3, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN, “Bitcoin for Businesses”, www.bitcoin.org/en/bitcoin-for-businesses, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN, <http://bitcoin.org/es/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

BITCOIN, Comunidad web patrocinada por Bitcoin Foundation, consultada en <http://bitcoin.org/es/>, fecha de última visita el 9 de noviembre de 2014.

BLOCKCHAIN INFO, herramientas para estudiar y analizar las transacciones de bitcoins, consultado en <http://blockchain.info/es>, fecha de última visita el 9 de noviembre de 2014.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, “Ley 21/2011, de 26 de julio, de dinero electrónico”, Madrid, publicado el 27 de julio de 2011, consultada en <https://www.boe.es/boe/dias/2011/07/27/pdfs/BOE-A-2011-12909.pdf>.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, “Real Decreto 778/2012, del 4 de mayo, de régimen jurídico de las entidades de dinero electrónico”, Madrid, publicado el 5 de mayo de 2012, consultada en <https://www.boe.es/boe/dias/2012/05/05/pdfs/BOE-A-2012-5993.pdf>.

CASADEMO, Jordi (coord.), “Redes de comunicaciones: de la telefonía móvil a Internet”, Universitat Politècnica de Catalunya, S.L., 2010, <https://books.google.com.mx/books?id=2D9FO9nX-XsC&pg=PA151&dq=internet+profunda&hl=es-419&sa=X&ei=ljnZVK3MFLi0yQTqzIC4BA&ved=0CCCEQ6AEwAQ#v=onepage&q=internet%20profunda&f=false>, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

- CNBC, “Bitcoin, prohibido en Tailandia”, nota del 30 de julio de 2013, consultada en <http://www.cnb.com/id/100923551>.
- CNN ESPAÑOL, “Arrestan a dos operadores de Bitcoin por lavado de dinero”, nota del 27 de enero de 2014, consultado en <http://cnnespanol.cnn.com/2014/01/27/arrestan-a-dos-operadores-de-bitcoin-por-lavado-de-dinero/>, última fecha de consulta 9 de noviembre de 2014.
- CNN MÉXICO, “ABC para entender un cajero bitcoin”, nota del 24 de marzo de 2014, obtenida de <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2014/03/24/abc-para-entender-un-cajero-de-bitcoin>, última fecha de consulta 9 de noviembre de 2014.
- CNN MONEY, “Bitcoin prices top \$1000”, nota del 27 de noviembre de 2013, obtenida en <http://money.cnn.com/2013/11/27/investing/bitcoin-1000/>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.
- CNN TECNOLOGÍA, “China instala su primer cajero bitcoin pese a la presión de su gobierno”, nota del 16 de abril de 2014, nota consultada en <http://mexico.cnn.com/tecnologia/2014/04/16/china-instala-su-primer-cajero-de-bitcoin-pese-a-la-presion-de-su-gobierno>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- CNN WORLD, “How FBI caught Ross Ulbricht, alleged creator or criminal marketplace Silk Road”, <http://www.cnn.com/2013/10/04/world/americas/silk-road-ross-ulbricht/index.html>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- CÓDIGO CIVIL FEDERAL, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 24 de diciembre de 2013.
- COINMILL, “El convertidor de divisas”, http://es.coinmill.com/BTC_USD.html, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.
- CRIPATOMONEDAS, “Bitcoin y las nuevas monedas virtuales que están cambiando al mundo”, nota del 27 de agosto de 2013, www.criptomonedas.org/altcoins-monedas-alternativas/#more-160, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- DURÁN DÍAZ, Oscar Jorge, *Los títulos de crédito electrónicos, su desmaterialización*, México, Porrúa.
- EL BITCOIN.ORG, “Bitcoin es dinero, dice un juez de Texas”, nota del 9 de agosto de 2013, obtenida de <http://elbitcoin.org/bitcoin-es-dinero-dice-juez-texas/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.
- EL BITCOIN.ORG, “El ministro de Finanzas de Bélgica, sin nada que objetar a bitcoin”, nota del 12 de septiembre de 2013, obtenida de www.elbitcoin.org.

org/ministro-finanzas-belgica-bitcoin/, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

El Economista, “El gobierno alemán reconoce oficialmente la moneda virtual bitcoin”, nota del 19 de agosto de 2013, obtenida de www.economista.mobi/mercados-cotizaciones/noticias/5078793/08/13/El-Gobierno-aleman-reconoce-oficialmente-la-moneda-virtual-bitcoin.html, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

El Economista, “Se desploma la cotización del bitcoin por culpa de China”, <http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2013/12/18/china-impacta-bitcoin>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

El País, Tecnología, “El Banco Central chino ordena cerrar todas las cuentas con bitcoins”, nota del 28 de marzo de 2014, obtenida de http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2014/03/28/actualidad/1396002045_716448.html, fecha de última consulta 9 de noviembre de 2014.

El Universal, “Desaparece de web plataforma de operaciones de Bitcoin”, nota del martes 25 de febrero de 2014, obtenida de <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas-cartera/2014/bitcoin-plataforma-desaparece-990349.html>, fecha de última consulta el 9 de noviembre de 2014.

En qué invertir, “Bitcoin en tiempo real”, <http://www.enqueinvertir.com/bitcoin-en-tiempo-real.php>, fecha de última consulta el 15 de agosto de 2013.

ESPAÑA BOQUERA, María Carmen, Servicios avanzados de telecomunicación, España, Ediciones Díaz Santos, 2003, <https://books.google.com.mx/books?id=yTSoYCiXYAAC&pg=PA61&dq=cifrado+de+clave+p%C3%ABlica&hl=es-419&sa=X&ei=y7PZVIvmJbPdsATfy4CQBw&ved=0CCKQ6AEwAQ#v=onepage&q=cifrado%20de%20clave%20p%C3%ABlica&f=false>, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.

FACUA, Banca, “EEUU Interviene dos cuentas a la mayor operadora de moneda virtual Bitcoin, la japonesa Mt. Gox”, nota del 18 de mayo de 2013, obtenida de <https://www.facua.org/es/noticia.php?Id=7617>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

FINCEN, “Application of FinCEN’s Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies”, emitido el 18 de marzo de 2013, consultado en http://fincen.gov/statutes_regs/guidance/html/FIN-2013-G001.html, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

FORBES, “Federal Judge Rules Bitcoin is Real Money”, nota del 7 de agosto de 2013, consultada en www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/08/07/federal-judge-rules-bitcoin-is-real-money/, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

FORE MINUTE, “After Germany, Belgium is interested in Bitcoin, No startup bitcoin economy yet in the country”, nota obtenida de www.forexminute.com/tag/minister-of-finance-koen-geens, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

INTERNAL REVENUE SERVICE, “Virtual currency Guidance: Virtual currency es treated as Property for U.S. Federal Tax Purposes; General Rules for property Transactions Apply”, nota del 25 de marzo de 2014, obtenida de <http://www.irs.gov/uac/Newsroom/IRS-Virtual-Currency-Guidance>.

“NOTICE 2014-21”. Notice regarding taxes that apply to transaction using virtual currencies, consultada en <http://www.irs.gov/pub/irs-drop/n-14-21.pdf>, última fecha de consulta 9 de noviembre de 2014.

International New York Times, “Bitcoin gets a cautious nod from China’s Central Bank”, nota del 22 de noviembre de 2013, obtenida de la página <http://sinosphere.blogs.nytimes.com/2013/11/22/bitcoin-gets-a-cautious-nod-from-chinas-central-bank/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

MISHKIN, Frederic S., *Moneda, banca y mercados financieros*, 10a. ed., México, Pearson, 2014.

MIT Technology Review, “Bitcoin no es la única criptomoneda que existe”, nota del 16 de abril de 2013, obtenida de la página www.technologyreview.es/read_article.aspx?id=42902, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

MOCHON, Francisco, *Principios de economía*, 4a. ed., México, McGraw Hill, 2010.

PAGLIERY, José, “Bitcoin and the future of money”, Triumph Books LLC, 2014, <https://books.google.com.mx/books?id=r-ouBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=bitcoin&hl=es-419&sa=X&ei=zzjZVPLkLIq2yQTMuYCwDg&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=bitcoin&f=false>, fecha de última consulta el 9 de febrero de 2015.

Precio del Bitcoin, <http://preciodelbitcoin.com/>, fecha de última consulta el 15 de agosto de 2013.

RANKIA, Comunidad financiera, “La crisis de Chipre incrementa la fuga de dinero hacia bitcoin, los bancos centrales empiezan a preocuparse”, nota del 19 de marzo de 2013, consultable en el sitio www.rankia.com/foros/bancos-cajas/temas/1723351-tesis-chipre-incrementa-fuga-dinero-hacia-bitcoin-bancos-centrales-empiezan-preocuparse, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

TARINGA, “México tendrá su primer cajero de bitcoins”, <http://www.taringa.net/posts/noticias/17419400/Mexico-tendra-su-primer-cajero-de-Bitcoins.html>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

TECHCRUNCH, “Germany Recognizes Bitcoin as “Private Money”, sales tax coming soon”, nota del 19 de agosto de 2013, consultada en www.techcrunch.com/2013/08/19/germany-recognizes-bitcoin-as-private-money-sales-tax-coming-soon/?utm_medium=referral&utm_source=pulsenews, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

The Wall Street Journal, “Mt. Gox head believes no more bitcoins will be found”, <http://online.wsj.com/articles/mt-gox-head-believes-no-more-bitcoin-will-be-found-1403850830>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

The Washington Post, “Mt. Gox collapse spurs calls to regulate Bitcoin”, http://www.washingtonpost.com/business/technology/mt-gox-collapse-spurs-calls-to-regulate-bitcoin/2014/02/28/df44f5c6-a0b7-11e3-a050-dc3322a94fa7_story.html, última fecha de consulta el 7 de enero de 2015.

U.S. Securities and Exchange Commission, “Ponzi Schemes”, <http://www.sec.gov/answers/ponzi.htm>, última fecha de consulta el 7 de enero de 2015.

USA Today, “IRS: Answer to tax questions about Bitcoin”, nota del 25 de marzo de 2014, <http://www.usatoday.com/story/money/business/2014/03/25/irs-answers-on-bitcoin-tax-guidance/6874925/>, última fecha de consulta el 9 de noviembre de 2014.

WAI-SING LOO, Alfred, *Peer to Peer Computing: Building Supercomputers with Web Technologies*, Springer, 2007, https://books.google.com.mx/books?id=6ftYxEokK7AC&pg=PA7&dq=peer+to+peer+definition&hl=es-419&sa=X&ei=XU_ZVM6xNIOVyATk6oLgCA&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=peer%20to%20peer%20definition&f=false, última fecha de consulta el 9 de febrero de 2015.