

Criptomonedas¹

Carlos A. Arango-Arango

Joaquín F. Bernal-Ramírez

1 Introducción

La economía global se está adaptando a nuevos desarrollos e innovaciones computacionales que cuentan con el potencial de transformar la manera en que se intercambian bienes, servicios y activos en la economía. Una de estas innovaciones son las criptomonedas (CM) operadas por agentes privados, las cuales facilitan la transferencia de riqueza sin la necesidad de sistemas centralizados de emisión, registro, compensación y liquidación.

Las CM pueden ser almacenadas en cualquier dispositivo computacional y transferidas por internet con un alcance global en cuestión de minutos. Esto ha dado pie al desarrollo de intermediarios especializados que ofrecen toda clase de servicios, desde ser casas de cambio, hasta ofrecer instrumentos similares a las cuentas de depósito en CM y servicios de negociación (tipo bolsa) para sus clientes, así como la emisión y negociación de derivados financieros sobre estas monedas, entre otros.

El desarrollo de las monedas virtuales afecta varios aspectos relevantes desde el punto de vista regulatorio y de política pública. En primer lugar, las CM son unidades digitales que pueden ser usadas como medio de pago y depósito de valor, compitiendo con las monedas nacionales de curso legal. En segundo lugar, operan como sistemas de pagos de alcance internacional al transferir las CM entre participantes a nivel global. En tercer lugar, dado que operan en un ambiente transaccional de difícil trazabilidad, presentan retos importantes desde el punto de vista fiscal, de lavado de activos y financiación del terrorismo (LA/FT). En cuarto lugar, a medida que alcancen mayor desarrollo, podrían alterar significativamente la forma como se hace la intermediación financiera, con implicaciones desde el punto de vista monetario, cambiario y de estabilidad financiera. Finalmente, su tecnología subyacente de registro descentralizado para la compensación y liquidación de operaciones con activos virtuales (DLT, por su sigla en inglés) puede presentar importantes oportunidades para aplicaciones tanto en el sector público como en el privado.

Este documento describe qué son las CM y su tecnología subyacente, y presenta los beneficios, costos, riesgos y oportunidades asociados con dichas plataformas. De esta manera, se identifican los principales retos de política pública en esta materia.

¹ Este documento se ha nutrido de las contribuciones de la Subgerencia de Sistemas de Pago y Operación Bancaria, la secretaria de la JDBR y de los comentarios de los codirectores Ana Fernanda Manguashca y Gerardo Hernández. Así mismo, agradecemos los comentarios de Julián Parra, José Gómez y Franz Hamann. Los aspectos jurídicos de este documento se beneficiaron del análisis comparativo de la regulación internacional realizado por la abogada Marija Drazic. Versiones anteriores del documento sirvieron como base para la presentación “Criptomonedas”, hecha por Gerardo Hernández en el 16º Congreso de Derecho Financiero de la Asociación Bancaria de Colombia (2017). Véase: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/presentacion-ghernandez-17-08-2017.pdf>

2 ¿Qué son las criptomonedas?

En términos conceptuales (y no jurídicos)², un activo puede ser un medio de pago³, siempre que sea aceptado a cambio de bienes y servicios y como unidad de cuenta para un grupo de agentes, y que logre “guardar” valor para su propietario. Para cumplir estos propósitos, dicho activo debe ser fungible, divisible, durable, fácil de verificar, difícil de falsificar, portable y fácil de transferir, y con un valor relativamente estable frente a los bienes y servicios de la economía. Hay en la historia económica varios objetos, tanto tangibles como intangibles, que presentan estos atributos, pero son los que logran los mayores estándares en la satisfacción de ellos los que predominan.

Las distintas formas de medios de pago pueden ser emitidas por entidades públicas (dinero de curso legal), agentes privados como los bancos, susceptibles de ser llevados a cuenta con respecto a la integridad y estándares del medio o instrumento de pago emitido (cuentas de depósito) y aquellos que son emitidos de manera anónima (como algunas CM). Así mismo, su capacidad como depósito de valor puede provenir de estar basados en activos reales (monedas de oro o plata) o en la confianza entre los agentes de la perdurabilidad de sus atributos como medio de pago (billetes y monedas de curso legal).

El dinero de curso legal es respaldado directamente por los Estados, y los medios de pago emitidos por las entidades financieras están respaldados por garantías (como los seguros de depósito) y por la supervisión que el Estado ejerce sobre estos y sus infraestructuras. En cambio, los emitidos de manera anónima no cuentan con una entidad privada o pública visible que los respalde.

Conceptualmente las CM son unidades digitales que pueden ser usadas como medio de pago en el intercambio de bienes y servicios, como depósito de valor y como unidad de cuenta (FATF, 2015). Estas son un caso particular de lo que se ha denominado *monedas virtuales*, las cuales son representaciones digitales de valor denominadas en su propia unidad de cuenta y susceptibles de ser obtenidas, guardadas y transferidas electrónicamente. El concepto de moneda virtual cubre una variedad de activos, tales como simples cupones digitales, millas o minutos al aire en redes de telefonía móvil, y monedas emitidas por plataformas sociales o juegos digitales; también vincula a aquellas soportadas por algún activo real, como el oro o acciones de empresas⁴; y las CM, como el bitcoin⁵, cuyo valor intrínseco es nulo (He *et al.*, 2015; ECB, 2015).

Los sistemas que soportan a las monedas virtuales pueden ser centralizados o descentralizados (o entre pares: *peer-to-peer*). Los sistemas centralizados están en cabeza de una autoridad que emite el medio de pago, puede redimirlo y definir los protocolos de registro y validación tanto de saldos en cuenta como de transacciones. Los sistemas descentralizados, por su parte, no tienen una

² En esta sección algunos términos como *medios de pago, cuenta de depósito, intermediación, emisión* no son utilizados conforme a la legislación colombiana, sino como elementos conceptuales para describir las CM.

³ Conceptualmente, un medio de pago es un objeto material o virtual que es aceptado en el intercambio, no para consumirlo o usarlo en actividades productivas, sino para ser intercambiado de nuevo por bienes o servicios en el futuro.

⁴ Nash (2003), de hecho, propone esta clase de monedas como monedas globales ideales.

⁵ En noviembre de 2008, bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto, se publicó en internet el documento “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”. Dicho documento detalla los “métodos de emisión y transferencia de unidades digitales encriptadas para efectuar transacciones sin la necesidad de validar la identidad de las partes o de manera anónima”. En enero de 2009 la red Bitcoin entró en funcionamiento con la publicación del *software* para los clientes y la emisión de las primeras 50 bitcoins, denominadas el “bloque genético”.

autoridad central que los administre y el mantenimiento del registro de saldos y operaciones en muchos de estos esquemas se hace de manera abierta y distribuida entre participantes en el sistema. A su vez, estos sistemas pueden operar de manera abierta o cerrada en el sentido de que el activo sea convertible o no por monedas de curso legal (BIS-CPMI, 2015).

La mayoría de las plataformas de CM que se conocen hoy en día son abiertas y descentralizadas, y actualmente existen dos clases de esquemas: los que operan con una sola CM (e. g.: Bitcoin) y los llamados “agnósticos”, los cuales, además de ofrecer su propia CM, operan contratos basados en otras CM y monedas de curso legal (e. g. Ripple y Ethereum) (FATF, 2015). Ripple tiene la particularidad de que, aun cuando es abierto y descentralizado, su operador es una persona jurídica radicada en los Estados Unidos, pero con alcance global.

Las CM se diferencian de lo que se ha denominado dinero electrónico (o *e-money*), el cual es una representación digital de la moneda de curso legal de una jurisdicción (He *at al.*, 2016; BIS-CPMI, 2015). En consecuencia, las CM no tienen el estatus de ser de curso legal; es decir, no tienen poder liberatorio ilimitado, no hay un emisor que esté obligado a redimirlas (por ejemplo en moneda legal), y no son reconocidas como divisas según las definiciones del FMI, ya que no son emitidas por un gobierno soberano⁶. El *e-money*, en cambio, podría cumplir con todas estas características.

El valor de las CM deviene de la posibilidad de ser aceptadas en el intercambio por bienes, servicios, el pago de obligaciones o en la adquisición de monedas de curso legal o activos financieros, y de la estabilidad de su valor en el tiempo (Velde, 2013). En otras palabras, su valor depende de la confianza que los participantes tengan sobre la calidad presente y futura de sus atributos para ser ampliamente aceptadas como medio de pago, depósito de valor y unidad de cuenta frente a otras alternativas similares.

Para generar esta confianza, las CM deben garantizar que su oferta esté de alguna manera controlada y que no puedan ser falsificadas o utilizadas por el mismo tenedor más de una vez (*the double spending problem*, o el problema del gasto repetido); de tal manera que se preserve su valor adquisitivo. Así mismo, deben garantizar que su autenticidad sea fácilmente verificable al momento de hacer una transacción. Además, estas deberían cumplir con los otros atributos que las hagan competitivas frente al dinero de curso legal o los medios de pago emitidos por otros agentes privados (como las entidades del sistema financiero).

Los esquemas de CM tienen algunas características similares a las de los sistemas de pago ya que, además de emitir su propio medio de pago, sus protocolos definen cómo se crean las cuentas de depósito en dichos esquemas, cómo se transfieren los fondos entre cuentas, y cómo se lleva el registro de los saldos y operaciones⁷. Por su parte, el proceso de liquidación y compensación en estos sistemas es en bruto y casi que en tiempo real, y con finalidad inmediata (*i. e.*: sin posibilidad de deshacer las operaciones una vez efectuadas).

⁶ <http://www.banrep.gov.co/es/node/40998>

⁷ Un sistema de pagos se puede definir como el conjunto de instrumentos, procedimientos, sistemas de transferencias de fondos entre cuentas, reglas e instituciones que facilitan la segura y eficiente custodia y circulación de un medio de pago entre sus participantes. El sistema incluye los participantes y las entidades encargadas de operarlo. (<http://www.bis.org/cpmi/publ/d00b.htm?&selection=49&scope=CPMI&c=a&base=term> (04/10/2017)); (Decreto 2555 de 2010; Andolfatto, 2015; Bank of England, 2014).

2.1 Aspectos tecnológicos de la emisión y registro en las CM

A diferencia del efectivo, el cual es tangible y la validación de su tenencia y propiedad es directa, en cualquier forma de medio de pago digital dicha validación debe hacerse mediante algún sistema de registro electrónico. La confianza actual en las CM está basada en la seguridad que brinda la tecnología que las soporta, la cual se basa en altos estándares criptográficos para mantener la integridad del registro tanto de la emisión, como de la posesión e historia transaccional de las CM.

Los esquemas de CM utilizan la tecnología denominada de registro descentralizado encriptado (*distributed ledger technology*, DLT) o *blockchain*⁸, para llevar la historia transaccional completa del activo digital entre cuentas de distintos participantes sin la necesidad de que sea intermediada por una contraparte centralizada. Estos esquemas se basan en la creación de una única cadena de registros públicos o *blockchain*, disponible en línea y validable por cualquier participante del sistema y en billeteras electrónicas susceptibles de ser creadas en cualquier dispositivo con acceso a internet para la tenencia y transferencia de CM por parte de los usuarios.

Los problemas centrales que deben resolver los esquemas de CM son los de falsificación, gasto repetido y, asociados a estos, las discrepancias temporales entre distintas versiones del último bloque de transacciones que pueden surgir, dados los lapsos que hay entre el envío del mensaje por parte del originador de una transacción y la actualización de la versión del último bloque a ser verificado por los participantes.

Estos problemas se resuelven mediante protocolos de criptografía de alta seguridad y protocolos descentralizados para la validación de saldos y transacciones. En particular, estos sistemas generan para cada usuario una llave pública y una llave privada para que, combinándolas, el usuario firme digitalmente sus transacciones (similar a la tecnología usada en la firma digital de documentos).

Por su parte, el problema de validar versiones diferentes del registro del último bloque de transacciones se resuelve con base en distintos protocolos descentralizados que siguen los participantes activos en la validación del *blockchain*. El problema de la verificación descentralizada radica en encontrar un mecanismo que haga muy costoso que uno o varios verificadores manipulen el registro a su favor exitosamente. Esto es lo que se llama en el argot de seguridad digital *el problema de los generales bizantinos*⁹.

La forma como la mayoría de los esquemas de CM lo resuelven es mediante la transformación de la información criptográfica de las transacciones firmadas digitalmente en cada nuevo bloque en un único código criptográfico¹⁰. Cada vez que se genera un nuevo bloque de transacciones aquellos

⁸ Véase BIS-CPMI (2017) para una discusión de esta tecnología aplicada a distintas infraestructuras financieras.

⁹ Este problema es ilustrado por un ejército bizantino que acampa en grupos dispersos a punto de tomarse una ciudad enemiga. Los generales involucrados solo puede comunicarse a través de mensajeros. Los generales deben llegar a un acuerdo sobre un plan de acción común (e. g.: la hora del ataque); no obstante, puede haber generales traidores que emiten mensajes alterados. Por tanto, los generales deben tener un protocolo de comunicación que garantice que los generales leales seguirán el mismo curso de acción dictado por el protocolo, y que este curso de acción tiene altos chances para alcanzar la victoria, sin importar cuáles sean las acciones de los generales traidores (Lamport *et al.*, 1982).

¹⁰ Este proceso se hace mediante funciones matemáticas llamadas *hash functions*, las cuales transforman la información de las transacciones individuales firmadas digitalmente en el bloque y generan un código criptográfico complejo que identifica a ese bloque.

participantes con suficiente capacidad computacional, o mineros, entran a competir por la solución de algoritmos de validación computacionalmente complejos para verificar la autenticidad de este código único a cambio de algún incentivo generado por el sistema (e.g. nuevas unidades de la CM o tarifas transaccionales).

Este protocolo es el denominado *proof-of-work* y resuelve el problema de los generales bizantinos ya que puede hacer arbitrariamente difícil la validación de cada nuevo bloque de transacciones (ver Recuadro 1). De esta manera, se hace muy costoso que un minero pueda generar bloques de transacciones ficticios a su favor y logre ganar la competencia entre mineros para validarlo. Una vez el nuevo bloque ha sido validado por el minero ganador, es fácil que cualquier participante del sistema verifique su autenticidad siguiendo los protocolos criptográficos definidos por el esquema.

Recuadro 1

La labor de los mineros en los esquemas de CM basados en *proof-of-work*

Aplicando recursos computacionales, los mineros de CM toman información criptográfica del bloque previo ya verificado por la red y la información criptográfica del nuevo bloque de transacciones, el cual incluye algo de la historia transaccional pasada cuando se envían los mensajes de cada nueva transacción firmados digitalmente. Mediante un algoritmo computacional definido por el protocolo de validación, esta información es combinada matemáticamente para producir un nuevo código, denominado el *reto* (*the challenge*).

El trabajo del minero es encontrar, mediante algoritmos de generación de códigos aleatorios, un código, denominado la *prueba*, que, combinado matemáticamente con el *reto*, dé como resultado una secuencia de números acordada como parte del protocolo: el *acuerdo*. Entre más larga es la secuencia de números acordada, mayor esfuerzo computacional se requiere para encontrar la *prueba*.

El minero que primero logra autenticar el bloque de transacciones tiene derecho a adicionar una transacción a su favor con un número de nuevas unidades de CM.

Una vez validado el nuevo bloque, cualquiera puede verificar su validez simplemente corriendo la *prueba* junto con el *reto* y aplicar el protocolo matemático de combinación de estos para verificar el *acuerdo*.

En cierto modo, las CM validadas con *proof-of-work* se asemejan a las monedas y billetes de curso legal, donde los emisores se encargan de que las características de autenticación sean muy sofisticadas, con lo cual es muy costoso para un falsificador replicarlas, pero fáciles de verificar por parte de cualquier agente en la economía.

La mayoría de las CM basadas en *proof-of-work* limitan la oferta de CM en el sistema, haciendo cada vez más onerosa la minería computacional de una unidad adicional (costos marginales crecientes) y

reduciendo las unidades minadas por bloque como premio para los mineros ganadores (incentivos decrecientes)¹¹.

Dado el alto uso de recursos computacionales (y energéticos) requeridos para mantener la integridad del *blockchain* de esquemas como Bitcoin, varios esquemas de CM han migrado a modificaciones del protocolo de *proof-of-work* menos exigentes o a protocolos alternativos (Danezis y Meiklejohn, 2016).

Entre estos otros protocolos de validación está el de *proof of stake*, donde el validador de cada nuevo bloque de transacciones es escogido en función de la cantidad de dinero que está dispuesto a poner como colateral, el cual pierde si no se comporta dentro de los protocolos de verificación del sistema y trata de alterar el *blockchain* a su favor. Usualmente, el total de monedas es emitido en los orígenes del esquema y subastado a la comunidad de participantes potenciales, y se mantiene constante. Esta modalidad de emisión es lo que se denomina *initial coin offerings* (ICO). Dado que no hay beneficios asociados con la emisión de la CM, estos verificadores son compensados con tarifas transaccionales. La eficiencia de *proof of stake* ha llevado a CM como Ethereum a considerar su migración de *proof of work* a este protocolo.

Voting consensus es otro protocolo, usado por Ripple, con muy bajos costos de operación. Consiste en la verificación simultánea de un nuevo grupo de transacciones por un gran número de nodos verificadores, los cuales simultáneamente llegan a un consenso sobre el nuevo bloque de transacciones que la mayoría, según el protocolo del esquema, ha “votado” como auténticas. En esta clase de esquemas, la oferta también es fija y usualmente las CM son emitidas al inicio de sus operaciones. Finalmente, hay esquemas que son híbridos, como Peercoin, el cual usa *proof-of-work* para la emisión de su moneda y *proof of stake* para la verificación del *blockchain*¹².

2.2 Participantes en los sistemas de CM

Los esquemas de CM operan sobre una red de dispositivos electrónicos (computadores, teléfonos móviles, entre otros) conectados entre sí (*peer-to-peer*) a través de internet. Los mineros, en el caso de las CM basadas en *proof-of-work* o los nodos dedicados a la validación de transacciones y del registro público del sistema, son parte central de estos esquemas (e. g.: 9613 nodos en Bitcoin: Estados Unidos, 2649; Alemania, 1706; Francia, 677; Brasil, 52; Argentina, 21; Venezuela, 5; Colombia, 4¹³).

Cualquier individuo con un dispositivo conectado a internet puede abrir una billetera electrónica para operar como usuario de CM. Estos usuarios pueden adquirir CM para hacer pagos de bienes o servicios, pagar deudas o transferir fondos a otros participantes, y mantener saldos en CM como inversión. No obstante, la tenencia de CM en computadores o dispositivos personales tiene el riesgo

¹¹ En el esquema Bitcoin la oferta está acotada en 21 millones de unidades en el largo plazo.

¹² Más detalles sobre los protocolos usados en distintas CM en <http://www.toptenreviews.com/money/investing/best-cryptocurrencies/> (05/10/2017). De manera más general, existe una amplia gama de protocolos para alcanzar consensos en el ámbito de la tecnología DLT, cuya discusión supera el alcance de este documento.

¹³ <https://bitnodes.21.co/> (18/09/2017).

del fácil robo o pérdida de las billeteras electrónicas que contienen las claves privadas para poder firmar digitalmente operaciones. Así mismo, puede resultar difícil encontrar un comprador o vendedor de CM de manera bilateral y personalizada.

Es por esto que es usual encontrar en los esquemas de CM operadores de plataformas de almacenamiento e intercambio de CM o *exchanges* (EX) (FATF, 2015; Leinonen, 2016).

Aunque algunos de los EX de CM solo ofrecen los servicios de cambio entre CM y otros activos, como monedas nacionales, a cambio de una comisión, la mayoría ofrece también los servicios de provisión de billeteras o cuentas virtuales para el almacenamiento y transferencia de CM. Estos EX usualmente aceptan toda clase de formas de pago, como transferencias bancarias, tarjetas de crédito y otras CM, y, adicionalmente, pueden ofrecer servicios de negociación similares a los de una bolsa de valores o emitir activos financieros asociados a las CM, tales como derivados.

Así mismo, en los ecosistemas de CM participan otros actores, como los proveedores de servicios de internet, desarrolladores de *software* y aplicaciones móviles, desarrolladores de billeteras electrónicas sofisticadas e instrumentos de pago (como tarjetas débito) y procesadores de pagos, todo lo cual facilita la aceptación de las CM por parte de los comercios.

2.3 El mercado de las CM

El mercado de CM es muy activo, con más de 700 esquemas de CM que compiten entre sí¹⁴. Entre las que más se transan y son utilizadas están bitcoin, XRP¹⁵ y ether. A julio de 2017, bitcoin y ether alcanzaron un valor de mercado de USD 60.000 millones (un tercio del valor de Citigroup Inc. en el New York Stock Exchange) y las siguientes 30 CM más cotizadas uno de USD 21.000 millones. No obstante, a finales de 2015 habían salido de circulación 400 CM (Danezis y Meiklejohn, 2016). Así mismo, se han dado desarrollos en materia de derivados y obligaciones e instrumentos financieros denominados en CM.

Bitcoin es aceptada por más de 100.000 comerciantes en más de 92 países, de los cuales 6.000 tienen presencia física (e. g.: Microsoft, Dell, PayPal, Steam, Chicago Sun-Times, Victoria's Secret, OkCupid y Subway)¹⁶ y hay más de 13 millones de billeteras virtuales creadas¹⁷. Aunque el número de transacciones con bitcoin viene creciendo a tasas anuales del 54,9% en los últimos dos años y ha estado recientemente por el orden de las 250.000 transacciones diarias¹⁸, está lejos de los volúmenes de pagos electrónicos hechos en sistemas transaccionales como las transferencias entre cuentas del sistema financiero (49 millones diarios en la UE, en 2014) y los pagos con tarjetas (74 millones diarios en la UE en 2014) (Kasiyanto, 2016).

¹⁴ <https://coinmarketcap.com> (04/10/2017)

¹⁵ La CM del esquema Ripple.

¹⁶ <http://www.ibtimes.co.uk/bitcoin-now-accepted-by-100000-merchants-worldwide-1486613> (05/10/2017); <https://99bitcoins.com/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins/> (05/10/2017).

¹⁷ <https://www.slideshare.net/CoinDesk/state-of-bitcoin-and-blockchain-2016-57577869/8-Key-Bitcoin-And-Blockchain-Adoption> (04/10/2017).

¹⁸ Es importante aclarar que este número no diferencia transferencias entre cuentas en bitcoins y operaciones de cambio de bitcoins por monedas nacionales de curso legal <https://bitcoincharts.com/bitcoin/>

Por su parte, de más de un centenar de EX activos en el mundo, los 7 más grandes dominan cerca del 80% del mercado en términos de volumen de operaciones, siendo las monedas de cambio más utilizadas el dólar estadounidense (30%), el yuan (11%), el euro (10%) y el yen (41%)¹⁹. Entre los más grandes EX de bitcoin están Coincheck (Japón) y Coinbase (Estados Unidos)²⁰.

También hay una creciente red de ATMs para compra-venta de bitcoins con 1563 puntos operando en los cinco continentes (con el 74% en USA, 21% en UE y algunos operando en Argentina, Brazil, Colombia, México y Panamá)²¹.

Según el índice del mercado potencial de bitcoin de Hileman (2014)²², en Latinoamérica están los mercados con mayor potencial para la adopción del bitcoin, con Argentina y Venezuela en primer y segundo lugares, respectivamente, seguidos de países africanos (Zimbabue y Malawi), y en el quinto lugar los Estados Unidos²³. Uruguay y Brasil ocupan los puestos 16 y 17, a pesar del enorme mercado bitcoin de este último país. Bolivia está en el puesto 31, Perú en el 50, Panamá en el 65 y México en el 66. Colombia, Francia, España y Chile figuran en los últimos puestos de la lista, con 84, 149, 151 y 154, respectivamente. El que países como Argentina y Venezuela lideren este índice, se atribuye a la debilidad de sus monedas nacionales y de las instituciones públicas que las soportan. En términos de circulación del bitcoin, los líderes mundiales son los Estados Unidos, Holanda, Islandia y China.

Muchos de los países latinoamericanos cuentan con EX para facilitar el depósito, transferencia y cambio de CM por las monedas nacionales de curso legal. Este es el caso de Bitso y Mexbt en México, Foxbit y Coinbr en Brasil (entre otros), Cambistabitcoin en el Perú, Ripio y Yabit en Argentina y SurBitcoin en Venezuela. Muchos de estos EX prestan sus servicios tanto en el país en que están radicados como internacionalmente. Buenos Aires es una de las capitales en el mundo con mayor número de comercios donde ya es posible comprar con bitcoins, incluyendo restaurantes, bares y hoteles. En Colombia hay pocos EX visibles y, por lo general, son compañías establecidas en otros países (e. g.: México, Chile).

Así mismo, se ha creado un sin número de tarjetas de pago asociadas a cuentas en bitcoins. Entre estas están: Xapo, con sede en Suiza, la cual ofrece, además de cuentas en bitcoins, una tarjeta débito aceptada en varios países, que permite pagos en dólares, euros, y rublos; la brasileña BitInvest-Coincard, con la misma aceptación nacional e internacional de una tarjeta Mastercard; CoinJar del Reino Unido con su tarjeta CoinJar Swipe lanzada en Australia; tarjetas anónimas, como las ofrecidas por la rusa BitPlastic, la cual permite pagos y retiros sin ningún registro de identidad en la transacción; y la tarjeta prepago Visa recargable con bitcoins desde cualquier billetera electrónica²⁴.

¹⁹ <https://bitcoincharts.com/charts/volumepie/> (18/09/2017).

²⁰ <http://bitcoincharts.com/charts/volumepie/> (18/09/2017).

²¹ <https://coinatmradar.com/countries/>; <https://localbitcoins.com/> (04/10/2017)

²² Este índice predice el potencial analizando aspectos relacionados con la tecnología, institucionales y su potencial económico, bien como depósito de valor o como medio de pago. Países con alta inestabilidad económica, políticas restrictivas en el flujo de capitales o un tamaño relativamente grande de la economía subterránea tienden a ubicarse entre los primeros (Hileman, 2014).

²³ <http://www.coindesk.com/argentina-most-likely-adopt-bitcoin/> (04/10/2017).

²⁴ <http://gestion.pe/tu-dinero/once-empresas-bitcoin-que-ofrecen-servicios-tarjetas-debito-2140691> (05/10/2017); <https://bitpay.com/card/> (05/10/2017).

2.4 Ventajas, costos y riesgos de las CM

Los esquemas de CM se han desarrollado como plataformas de pagos alternativas frente a las monedas nacionales de curso legal, y frente a los sistemas de pago basados en cuentas de depósito con los intermediarios financieros.

Son una alternativa frente al efectivo, ya que subsanan muchos de los inconvenientes de portabilidad, divisibilidad y transferibilidad de este medio de pago. No obstante, tienen características que se le asemejan, ya que pueden ser transferidas sin la intermediación de un tercero y cuentan con finalidad inmediata; son pseudoanónimas²⁵, y no tienen ningún valor intrínseco. Más aun, su carácter global hace que potencialmente compitan con todas las monedas nacionales.

Algunos trabajos sugieren que los esquemas de CM podrían ser una alternativa a los sistemas de pagos tradicionales, ya que pueden ser operados a un costo bajo y relativa seguridad en forma electrónica (Birch, 2016). Así mismo, pueden ser almacenadas de manera ilimitada en cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet y, una vez creada una billetera virtual, los fondos pueden ser transferidos entre cuentas de manera global en cuestión de minutos. Otra ventaja de los esquemas de CM es que tienen gran resiliencia operativa, al ser descentralizados.

No obstante, los esquemas de CM aún enfrentan retos significativos en términos de eficiencia. Aun cuando actualmente los costos transaccionales son bajo o nulos para sistemas como Bitcoin, estos pueden aumentar significativamente, debido a los elevados y crecientes costos del proceso de *proof-of-work*. Se estima que los costos anuales de operar el esquema Bitcoin pueden estar entre el 1,1% y el 2,6% del PIB en países como Irlanda o Dinamarca, los cuales serían costos muy superiores a los de sistemas tradicionales como los de tarjetas de pagos o el efectivo (0,4% del PIB)²⁶. Finalmente, algunos de los esquemas de CM pueden enfrentar serios problemas de escalabilidad (Danezis y Meiklejohn, 2016)²⁷. A esto se adicionan los retos de interoperabilidad con sistemas tradicionales en términos de estándares operacionales, regulatorios y financieros.

En cuanto a los riesgos legales y operativos de las CM²⁸, las tecnologías criptográficas avanzadas para su emisión, validación y registro han mostrado hasta el momento ser bastante robustas. No obstante, los esquemas basados en *proof-of-work* son vulnerables a ataques en el evento en el que

²⁵ Aun cuando las operaciones con bitcoins requieren muy poca información sobre el originador y el receptor, no son totalmente anónimas, como sí es el caso del efectivo. De hecho, es posible revelar ciertos aspectos de la identidad de quienes participan en una transacción y lograr la confiscación de CM, como se ha demostrado en algunos casos judiciales asociados con actividades criminales: <http://www.businessinsider.sg/bitcoin-tracking-company-elliptic-raises-5-million-series-a-2016-3/#AJ011Llx4UYubIVT.97>; <http://www.reuters.com/article/us-usa-bitcoin-idUSKCN10J1JP>; <http://www.coindesk.com/19-million-bitcoin-australia-auction/>, (05/10/2017).

²⁶ Cálculos con base en Schmiedel *et al.* (2012), O'Dwyer *et al.* (2014) y Deetman (2016).

²⁷ Ejemplo de esto es el tiempo que tomó a los desarrolladores de Bitcoin lograr un consenso para aumentar el número de transacciones a validar por bloque y así permitir un mayor número de transacciones en el esquema (<http://fortune.com/2017/08/11/bitcoin-cash-hard-fork-price-date-why/>, 04/10/2017).

²⁸ La European Banking Authority (2014) desglosa los riesgos presentados en este documento, identificando cerca de setenta riesgos específicos desde el punto de vista de los usuarios, los EX, los proveedores de billeteras, los proveedores de servicios convencionales de pagos, y aquellos relacionados con su regulación.

un minero alcance más del 50% de la capacidad computacional de la red de validación²⁹. Sin embargo, lo más crítico en materia de riesgos en la historia de las CM ha sido los grandes desfalcos y actos fraudulentos que han ocurrido en varios de los EX más grandes del mundo (Recuadro 2). Así mismo, los participantes de los esquemas de CM enfrentan riesgos jurídicos, dado el cambiante marco regulatorio sobre CM en distintas jurisdicciones. Finalmente, las CM se prestan para que agentes oportunistas timen a los usuarios con negocios y servicios prometedores, como los esquemas de Ponzi³⁰ y otros tipos de estafas. Incluso, en ausencia de una actividad fraudulenta, las operaciones en las plataformas de CM son irreversibles e irrevocables y los usuarios podrían enfrentarse a la pérdida de recursos debido a errores al realizar una operación.

Recuadro 2

Fraude en los *exchanges* de CM

La historia sobre EX de CM muestra que es necesario mirar con cuidado las operaciones y servicios prestados por estos negocios. Antes del surgimiento de Bitcoin, varios operadores de monedas virtuales cerraron sus actividades, obligados por investigaciones relacionadas con lavado de activos o por falta de requisitos para funcionar. Muchos de estos eventos también fueron acompañados por la desaparición de los depósitos virtuales de los usuarios de dichas plataformas.

En 2004, tres EX en Australia cerraron voluntariamente después de que la Comisión Australiana de Inversiones y Activos Financieros (ASIC, por su sigla en inglés) introdujo el requisito de una licencia financiera para prestar dichos servicios. En 2006 el EX GoldAge Inc. fue obligado a cerrar por el Servicio Secreto de los Estados Unidos bajo cargos de operar sin las licencias ni los procedimientos adecuados de conocimiento del cliente (*know your customer*: KYC), violando las leyes asociadas a los negocios de transmisión de dinero.

Otros EX fueron sujetos de procesos judiciales por involucrarse en grandes operaciones de lavado de activos en el intercambio de monedas de curso legal por CM, tales como E-gold y Liberty Dollars³¹. Esta última, emitida por la empresa Liberty Reserve, la cual fue condenada por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos por facilitar el movimiento de más de USD 6 billones provenientes de actividades ilegales, al procesar alrededor de 55 millones de transacciones, la mayoría ilegales mediante su CM. La misma suerte corrió Silk Road, la cual facilitó el comercio ilegal, al administrar cuentas en bitcoins de cientos de usuarios con servicios que permitían el máximo anonimato de las transacciones entre sus usuarios³².

²⁹ El peligro radica en que este minero podría modificar bloques de transacciones a su favor y ser él mismo el validador de dichos bloques. En 2014 la concentración computacional de GHash.io, uno de los principales grupos de mineros de bitcoin, alcanzó el 42%, lo que hizo que varios mineros se retiraran del grupo para no comprometer la credibilidad en el bitcoin <http://www.businessinsider.com/bitcoin-miners-approach-dangers-threshold-2014-1> (05/10/2017).

³⁰ Como en el caso de Bitcoin Savings and Trust: <https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/08/07/federal-judge-rules-bitcoin-is-real-money/#1e5f0af627b8> (04/10/2017).

³¹ https://www.justice.gov/archive/opa/pr/2007/April/07_crm_301.html

³² La investigación sobre Liberty Reserve involucró la cooperación policial en 18 países, con el fin de perseguir fondos procedentes de actividades ilegales, identificar a los involucrados, así como allanar y capturar servidores dedicados al negocio.

El crimen cibernético ha llevado a la quiebra a varios EX por vulnerabilidades en los *softwares* controladores de cuentas y transacciones y el robo de los depósitos de bitcoins de sus usuarios. Este fue el caso del EX Mt. Gox, radicado en Japón, con un 70% del mercado global de transacciones en bitcoin el cual se declaró en quiebra en 2014, al haber anunciado ser víctima del robo de 850.000 bitcoins, valuadas ese entonces en USD 450 millones³³. Por su parte, el EX canadiense Flexcoin, autodenominado el banco del bitcoin, se vio obligado a suspender operaciones debido al robo de bitcoins guardadas en su billetera virtual en línea (o *hot wallet*)³⁴. Similar suerte han corrido EX en Corea del Sur y Hong Kong³⁵.

Con respecto a los riesgos financieros, el valor de las CM que tienen una regla de oferta de crecimiento decreciente y acotada, como lo es la bitcoin, presenta una alta volatilidad por las fluctuaciones en la demanda³⁶. Esto, debido a que esta clase de activos no tienen un valor intrínseco y su demanda depende de la confianza del público en sus atributos como medio de pago y depósito de valor, así como de motivos especulativos sobre su valor futuro. Por su parte, la existencia de múltiples CM que compiten entre sí genera incertidumbre sobre cuáles podrían llegar a ser las dominantes (Cheah y Fry, 2016; Gómez-González y Parra-Polanía, 2015; Iwamura *et al.*, 2014; Camera y Giboni, 2013; Gandal y Halaburda, 2014)³⁷. No obstante, algunos autores señalan la posibilidad tanto empírica como teórica de que estas CM alcancen estabilidad, en particular, a medida que se va ampliando su nivel de aceptación (Kim, 2015; Bolt y Van Oordt, 2016; Fernández-Villaverde y Sanches, 2016).

En síntesis, las CM compiten con las monedas nacionales de curso legal y pueden ser alternativas en nichos tales como los servicios de remesas internacionales y como activo de riesgo con ciertas propiedades de cobertura financiera. No obstante, las CM aún presentan muchas limitaciones, debido a la alta volatilidad de su precio como medio de pago, los riesgos asociados con su tenencia frente al crimen cibernético y el fraude financiero, a la opacidad de sus protocolos de emisión y verificación³⁸, a los costos transaccionales en el cambio por otros activos y a la inexistencia de un responsable que dé cuenta de cualquier falla o fraude en estos esquemas. En consecuencia, el grado de aceptación y utilización de las CM es aún muy bajo, comparado con los sistemas de pago atados a monedas de curso legal. Todas estas desventajas hacen de las CM un activo cuyos estándares para servir como medio de pago, depósito de valor y unidad de cuenta aún sean muy cuestionables.

³³ <https://nyti.ms/2m4AvB5> (06/10/2017)

³⁴ <http://www.economist.com/blogs/schumpeter/2014/03/after-mt-gox>. Un 45% de EX paran de operar seguido un incidente de seguridad y el 46% de estos proveen devolución de bitcoins a sus clientes (Bohme, 2015).

³⁵ <https://www.reuters.com/article/us-bitfinex-hacked-hongkong/bitcoin-worth-72-million-stolen-from-bitfinex-exchange-in-hong-kong-idUSKCN10E0KP>, (27/09/2017). <http://fortune.com/2017/07/05/bitcoin-ethereum-bithumb-hack/>, (27/09/2017).

³⁶ Hay esquemas con reglas fijas en la oferta de las CM y otros con reglas de oferta flexible. Aquellos con oferta flexible requieren consensos robustos para ampliar la oferta de las CM con el fin de hacerlas relativamente rígidas (Merrill, 2014).

³⁷ La idea de un medio de pago cuya política de emisión no es inflacionaria y no está sujeta a potenciales manipulaciones por parte de gobiernos o grupos de interés, puede ser atractiva para los inversionistas (Weber, 2016). Así mismo, tanto la volatilidad de las CM como su tendencia deflacionaria han mostrado ser importantes factores en su demanda como activos de cobertura (Bouri *et al.*, 2017; Bouoiyour y Selmi, 2017; Athey 2016; Fry y Cheah, 2015; Ali y Narrdear, 2014).

³⁸ Como lo expresa Leinonen (2016), la experiencia histórica con emisores de activos anónimos o poco transparentes, ha sido en la mayoría de los casos, la de pérdidas económicas de quienes adquieren estos activos.

3 Implicaciones de política

Hay por lo menos seis desafíos de política pública asociados con el desarrollo del mercado de CM que ameritarían especial consideración.

En primer lugar está la integridad financiera en términos del lavado de activos y financiación del terrorismo (LA/FT) y las correspondientes medidas preventivas de monitoreo transaccional, además de la obligatoriedad de reportar determinados movimientos a las autoridades de control (FATF, 2014, 2015, 2016a y 2016b). Por su naturaleza, las CM son plataformas que pueden facilitar el movimiento de recursos asociados con el LA/FT y, por ende, que los participantes sean monitoreados por las autoridades competentes.

En segundo lugar está la protección al consumidor, en particular con respecto a los esquemas fraudulentos que pueden presentarse al utilizar este nuevo activo, y también frente a los riesgos operacionales de un instrumento que puede involucrar cierta complejidad al interactuar con los intermediarios o proveedores de servicios en CM.

En tercer lugar están los aspectos financieros. Como ya se ha mencionado, las CM son activos cuyo precio es altamente volátil y puede generar enormes ganancias y, en consecuencia, también enormes pérdidas para sus tenedores. Como ocurre con otros activos altamente riesgosos, es importante que sus inversionistas comprendan adecuadamente los atributos financieros de dichos activos.

Adicionalmente, los esquemas de CM tienen características asimilables a los sistemas de pago. Sus participantes varían desde un individuo con una billetera virtual almacenada en su computador hasta EX con múltiples cuentas.

Por otro lado, los esquemas de CM, y su tecnología subyacente, podrían representar una disrupción en la provisión de servicios financieros. Será entonces necesario ver, desde el punto de vista de la competencia, si existen arbitrajes en su favor o en su contra frente a otros servicios. Así mismo, se hará necesario estudiar hasta qué punto los esquemas de CM podrán interoperar con los intermediarios e infraestructuras del sistema financiero.

En cuarto lugar está la regulación cambiaria. Los esquemas de CM y su tecnología subyacente, al operar en internet, permiten la participación de agentes especializados y no especializados de manera global, sin estar necesariamente atados a alguna jurisdicción. Por tanto, estas innovaciones tienen el potencial de transformar la manera como opera el comercio y los flujos de capital internacionales. Ejemplo de ello es la aplicación de estos esquemas en los servicios de corresponsalía bancaria y remesas.

En quinto lugar están los aspectos fiscales y tributarios en lo que concierne a la opacidad y alcance internacional de estos sistemas, la forma en que se define una CM, sea como mercancía, moneda o activo financiero, y el tratamiento de la “minería” de CM, entre otros. En particular, las CM son un activo y, por tanto, susceptibles de gravámenes al patrimonio y gravámenes por ganancias de capital. Así mismo, los esquemas de CM generan movimientos de ahorro y de riqueza susceptibles de ser sujetos de tarifas y comisiones por parte de los operadores, ingresos que podrán ser también sujetos a gravámenes.

En sexto lugar están las implicaciones sobre la soberanía monetaria, la política monetaria y la estabilidad financiera, que conllevaría la profundización en el uso y aceptación de CM. En lo fundamental, esta profundización traería básicamente los mismos retos y preguntas de permitir que los pagos, contratos, fijación de precios y ciertos aspectos de la intermediación financiera se hagan en una moneda extranjera, como en el caso de los procesos de dolarización en países emergentes.

Al respecto, las CM ofrecen el atractivo, al igual que las monedas extranjeras, de producir estabilidad cuando el emisor de las monedas nacionales enfrenta problemas reputacionales y de manejo adecuado de la política monetaria (Boel, 2015; Raskin y Yermach, 2016; Lagarde, 2017). No obstante, al permitir el desarrollo de las CM, se renunciaría parcialmente a la soberanía monetaria, y la política monetaria y de estabilidad financiera se verían limitadas por la sustitución que puedan hacer los agentes hacia los esquemas de CM en términos de sus tenencias activas y pasivas (He *et al.*, 2016; Sauer, 2016)³⁹.

Para los bancos centrales, la competencia de las CM frente a las monedas de curso legal podría alterar la forma como se implementa la política monetaria, dependiendo de qué ocurra con la demanda de reservas en el banco central y con la capacidad de creación de crédito del sistema financiero, en la medida en que la demanda por depósitos y servicios de pagos de los intermediarios financieros se desplace hacia los esquemas de CM. También, podría llevar a los bancos centrales a una reducción de sus hojas de balance y, por ende, a una reducción en señoreaje⁴⁰.

Estos esquemas podrían, además, llegar a representar riesgos sistémicos si algunos de sus participantes alcanzan la categoría de *too-big-to-fail* o *too-connected-to-fail*. Estos riesgos pueden exacerbarse dada la fragilidad en el valor de las CM y choques de credibilidad, los cuales pueden inducir colapsos en los precios de estos activos (Ali, 2014). Así mismo, podrían traer nuevos riesgos e implicaciones legales de permitirles interoperar con el resto del sistema financiero. En particular, podrían inducir mayor inestabilidad en tiempos de crisis financieras, al facilitar corridas de fondos⁴¹.

Aunque es baja la probabilidad de que muchos de los riesgos mencionados se materialicen, debido a las limitaciones que en la actualidad presentan los esquemas de CM, la tecnología subyacente evoluciona con rapidez, mediante desarrollos que pueden llegar a alterar sustancialmente la forma como opera el sistema financiero. Por tanto, es necesario monitorear estos desarrollos.

4 Experiencia regulatoria internacional

Uno de los temas más sobresalientes en materia de regulación internacional es la definición jurídica de las CM, sin que aún exista consenso en la materia. Algunas jurisdicciones consideran a las CM mercancías, como son los casos de Canadá (para efectos fiscales) y de la Commodities Federal

³⁹ El banco central de Inglaterra llega al extremo de considerar que esta irrupción puede “limitar seriamente la habilidad de influenciar el nivel de precios y la actividad económica” (BoE, 2014).

⁴⁰ Autores como Sauer (2016) muestran que es posible que las monedas nacionales sean sustituidas por las CM en una suerte de ley de Gresham. (véase también Broadbent (2016).

⁴¹ Gómez-González y Parra-Polanía (2014) y Ali *et al.* (2014), entre otros autores, ponen de manifiesto la posibilidad de que se genere banca fraccionaria sobre esquemas de CM como bitcoin y los riesgos que pueden sobrevenir de una oferta monetaria inelástica, la susceptibilidad a corridas de fondos y la inexistencia de prestamista de última instancia.

Trade Commission (CFTC) en los Estados Unidos. Otras le han dado la connotación de fondos transferibles, activos financieros o unidades digitales susceptibles de ser usadas como medio de pago (e. g.: Unión Europea, Canadá, Estados Unidos, Filipinas, Japón y Alemania). La realidad es que el tratamiento de las CM varía no solo entre países sino también dentro de cada país, según el aspecto que se quiere regular, sea tributario, financiero o cambiario⁴².

Además del tratamiento jurídico que se le dé a las CM, existen otros retos para los reguladores. En primer lugar, y como ya se mencionó, dada la naturaleza opaca de su funcionamiento, los esquemas de CM son difíciles de monitorear y no es fácil identificar los riesgos a medida que se desarrollan y expanden. En segundo lugar, debido a su alcance internacional, no es clara la jurisdicción que rige sobre la emisión de las CM y sobre las operaciones y participantes de estos esquemas, por lo que se hace relevante desarrollar estándares entre jurisdicciones, en particular sobre LA/FT. En tercer lugar, dada la forma descentralizada en que se valida y se realiza la transferencia de los fondos entre cuentas, no hay un ente central que sea fácilmente sujeto de vigilancia y control. En cuarto lugar, se requieren recursos altamente especializados para evaluar los riesgos asociados a estos esquemas.

Las acciones regulatorias en distintos países frente a las CM van desde la educación financiera, pasando por comunicados que enfatizan los riesgos asociados con la tenencia y transferencia de CM (como ha sido el caso de Colombia), hasta la total prohibición del uso y tenencia de CM, como en Bolivia y Ecuador.

Como se aprecia en la Tabla 1⁴³, entre estos extremos sobresalen varias acciones regulatorias:

1. Un buen número de países ha introducido regulaciones asociadas a negocios específicos como los EX sobre mantenimiento y reporte de información, conocimiento del cliente (KYC), protección al consumidor y normas asociadas con LA/FT.
2. La mayoría de países han extendido la legislación económica a estos ecosistemas transaccionales, como en el caso de la legislación tributaria.
3. Varios han ampliado la regulación asociada al sistema financiero, con el fin de que las obligaciones que aplican a sistemas de pagos e intermediarios financieros tradicionales también apliquen para los intermediarios en los esquemas de CM (Unión Europea, Japón, Singapur)⁴⁴.
4. Casi todos los países de la muestra han implementado campañas públicas alertando a los ciudadanos sobre los riesgos de las CM.

Cabe resaltar que Canadá ha optado por cobijar la regulación y supervisión de CM bajo el marco regulatorio sobre LA/FT y las leyes asociadas con los denominados negocios de servicios de transferencia de dinero (MSB, por su sigla en inglés). La propuesta canadiense se ha centrado en

⁴² En los Estados Unidos, por ejemplo, la CFTC declaró el bitcoin un *commodity* para efectos de deliberar sobre casos de fraude en la emisión de derivados sobre esta CM. El regulador de Servicios Financieros del estado de New York creó la licencia *BitLicense* para regular los EX de CM como negocios de transmisión de dinero y definió las CM como unidades digitales usadas como medio de pago y depósito de valor. La Securities Exchange Commission (SEC) declaró que los esquemas de criptomonedas pueden ser sujetos de la ley de valores (*securities law*) de los Estados Unidos; por ejemplo, en casos de emisión de estas monedas a través de ICO, con el objeto de captar recursos del público (Forbes, 2017a). En cambio, en China esta clase de emisiones han sido prohibidas (Forbes, 2017b). Finalmente, en algunos casos las cortes de los Estados Unidos las han considerado como dinero y activo financiero.

⁴³ Ver anexo para más detalle sobre las acciones específicas tomadas en cada jurisdicción.

⁴⁴ <http://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=4c2fc81d-7ef5-4303-a7e0-f4c6cd800eab> , (04/10/2017).

crear un ambiente de innovación con un “toque suave” (*light touch*) de la regulación. Por su parte, las autoridades financieras del Reino Unido (FCA, por su sigla en inglés) y del estado de New York han otorgado licencias a EX de CM para operar en estas jurisdicciones.

Tabla 1: Regulación internacional de CM

	Advertencias al consumidor	Reglas sobre LA/FT	Tratamiento tributario	Registro/licencias intermediarios CM	Proyectos institucionales de DLT
Estados Unidos	✓	✓	✓	✓	✓
Canadá		✓	✓	✓	✓
Colombia	✓				
México	✓	✓			✓
Chile					✓
Argentina		✓			
Brasil	✓		✓		✓
Japón		✓	✓	✓	✓
Filipinas		✓		✓	
Unión Europea	✓	✓	✓	✓ ⁴⁵	✓
Alemania	✓		✓		✓
Suiza		✓	✓	✓	
Francia	✓			✓	✓
España		✓	✓		
Suecia	✓		✓		✓
Reino Unido	✓		✓	✓	✓
Singapur	✓	✓	✓	✓	✓

Nota: los campos en blanco indican o que el país no tienen acciones regulatorias o que no hay información disponible.

⁴⁵ No hay una directiva que formalice el licenciamiento de operadores especializados en CM en la Unión Europea. No obstante, Luxemburgo abrió la puerta al licenciar a un EX para operar en toda la unión.

Por su parte, la Unión Europea eximió al bitcoin de los impuestos al valor agregado, aduciendo similares exenciones para operaciones financieras, y países como Suiza, Suecia y el Reino Unido están contemplando marcos regulatorios más amplios para las CM. En Francia, una de las cortes consideró que el intercambio de bitcoins constituía una forma de provisión de servicios de pago.

En América Latina, México ha anunciado estar avanzando hacia algún tipo de marco regulatorio especial. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) anunció que el trabajo que se ha adelantado en la regulación del bitcoin permitirá que el Banco de México supervise a los compradores y vendedores de esta CM. Sin embargo, no se conoce aún la regulación y sus alcances. En el caso de Brasil, la autoridad tributaria anunció que para efectos tributarios, el bitcoin sería tratado como un activo financiero.

La tabla también resalta el interés de los gobiernos por entender la tecnología subyacente a la CM, la DLT, con el fin de identificar las posibles aplicaciones que esta puede tener en el desarrollo de la infraestructura financiera. En particular, la tecnología DLT podría generar eficiencias significativas en la compensación y liquidación de pagos y operaciones con activos y contratos digitales frente a las infraestructuras convencionales (UK Government Office for Science, 2016; BIS, 2017).

En síntesis, al revisar la experiencia internacional, a la fecha no hay un modelo que se esté usando de manera recurrente en diferentes jurisdicciones. Los países están aún en medio de la discusión de su definición y, en consecuencia, aún no hay claridad sobre la necesidad de entrar a regular la operación de los participantes en los esquemas de CM o de la forma de hacerlo. Por ahora, quizá las preocupaciones más apremiantes son la protección al consumidor y la prevención del LA/FT, inherentes a estos esquemas.

5 Posición actual frente a las CM en Colombia

Hasta ahora, la regulación colombiana no hace mención explícita a los negocios asociados con CM⁴⁶. Sin embargo, se han hecho aclaraciones oficiales que señalan los límites y restricciones a la luz de la legislación vigente⁴⁷.

5.1 Banco de la República

En el Comunicado de Prensa del 1 de abril de 2014, y en respuestas a derechos de petición, la autoridad monetaria ha señalado que:

⁴⁶ Véase Rivas (2016), para un análisis jurídico de la regulación colombiana en lo que atañe a las criptomonedas.

⁴⁷ Véase, por ejemplo, la Circular 52 de 2017 de la SFC y: <http://www.banrep.gov.co/es/node/40998>
<http://www.banrep.gov.co/es/node/41811>
<http://www.banrep.gov.co/es/node/40991>
<https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?!Servicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=10082781>

1. El peso colombiano (billetes y monedas) es la unidad monetaria y unidad de cuenta del país, siendo el único medio de pago con poder liberatorio ilimitado.

El comunicado de prensa advierte:

“1. El Banco de la República se permite informar que:

La única unidad monetaria y de cuenta en Colombia es el peso (billetes y monedas) emitido por el Banco de la República”.

Así mismo, en las respuestas a peticiones se ha expresado lo siguiente⁴⁸:

“Conforme a lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley 31 de 1992, la unidad monetaria y unidad de cuenta de Colombia es el peso emitido por el Banco de la República. Por su parte, el artículo 8 de la citada ley señala que la moneda legal, que está constituida por billetes y moneda metálica, debe expresar su valor en pesos, de acuerdo con las denominaciones que establezca la Junta Directiva del Banco de la República, y constituye el único medio de pago de curso legal con poder liberatorio ilimitado”.

2. Las CM no son reconocidas como una moneda en Colombia:

El comunicado de prensa advierte:

“2. El bitcoin no es una moneda en Colombia y, por lo tanto, no constituye un medio de pago de curso legal con poder liberatorio ilimitado. No existe entonces obligatoriedad de recibirlo como medio de cumplimiento de las obligaciones. (...)”

Así mismo, en respuestas a derechos de petición se ha expresado lo siguiente:

“Ninguna moneda virtual incluyendo el Bitcoin ha sido reconocida como moneda por el legislador ni por la autoridad monetaria. En la medida en que no constituye un activo equivalente a la moneda de curso legal, carece de poder liberatorio ilimitado para la extinción de obligaciones.”

3. Las CM son activos que no son reconocidos por el régimen cambiario como divisas, por lo que no pueden ser utilizadas para el cumplimiento de operaciones de cambio.

El comunicado de prensa advierte:

“El bitcoin tampoco es un activo que pueda ser considerado una divisa debido a que no cuenta con el respaldo de los bancos centrales de otros países. En consecuencia, no puede utilizarse para el pago de las operaciones de que trata el Régimen Cambiario expedido por la Junta Directiva del Banco de la República.”

Así mismo, en respuestas a derechos de petición se ha expresado lo siguiente:

⁴⁸ Oficios de la Secretaría de la Junta Directiva, entre otros: JD-S 01933 del 31 de enero de 2017. <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/concepto-jdbr/jds-01933>

“(…) Adicionalmente, estos instrumentos no se caracterizan por su alta liquidez en el mercado, lo que significa que no son fácilmente intercambiables sin restricciones en la forma o montos negociados, circunstancias que no las hacen congruentes con las condiciones señaladas para su consideración como divisa de libre uso por el Fondo Monetario Internacional y el Banco de Pagos Internacionales.

(…) Teniendo en cuenta lo anterior, no está autorizado el uso de monedas virtuales como medio de cumplimiento de las operaciones de cambio de que trata la Resolución Externa No. 8 de 2000 de la Junta Directiva del Banco de la República (R.E. 8/00).”⁴⁹

4. Los Intermediarios del Mercado Cambiario no han sido autorizados para emitir o vender CM.

En respuestas a derechos de petición se ha expresado lo siguiente:

“Las entidades financieras y del mercado de valores que actúan como Intermediarios del Mercado Cambiario no han sido autorizadas, en dicha condición, para emitir o vender Bitcoin, conforme a lo señalado en el artículo 59 de la R.E. 8/00 y en la Circular reglamentaria DCIN 83 del Banco. Se advierte, adicionalmente que estas entidades son las únicas autorizadas para efectuar giros o remesas de divisas desde o hacia el exterior y realizar gestiones de cobro o servicios bancarios similares, manejar y administrar sistemas de tarjeta de crédito y de débito internacionales y distribuir y vender tarjetas prepago emitidas por entidades financieras del exterior”⁵⁰.

5.2 Superintendencia Financiera de Colombia

Por su parte, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) reitera lo indicado por el Banco de la República y ha señalado mediante cartas circulares que⁵¹:

1. Las entidades vigiladas *“no se encuentran autorizadas para custodiar, invertir, intermediar ni operar con estos instrumentos, así como tampoco permitir el uso de sus plataformas para que se realicen operaciones con monedas virtuales”⁵².*
2. Las *“Monedas Electrónicas- Criptomonedas o Monedas Virtuales”* no constituyen un **valor** en los términos de la Ley 964 de 2005. Por lo tanto, *“no hacen parte de la infraestructura del mercado de valores colombiano, no constituyen una inversión válida para las entidades vigiladas, y tampoco sus operadores se encuentran autorizados para asesorar y/o gestionar operaciones sobre las mismas”⁵³.*

⁴⁹ Ibidem. Oficios de la Secretaría de la Junta Directiva, entre otros: JD-S 01933 del 31 de enero de 2017, <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/concepto-jdbr/jds-01933>. Oficios de Respuesta Q 17-7449 de junio de 2017.

⁵⁰ Ibidem. Oficios de la Secretaría de la Junta Directiva, entre otros: JD-S 01933 del 31 de enero de 2017, <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/concepto-jdbr/jds-01933>. Oficios de Respuesta Q 17-7449 de junio de 2017.

⁵¹ Cartas Circulares 29 de 2014, 78 de 2016 y 52 de 2017.

⁵² Carta Circular 78 de 2016 y 52 del 22 de junio 2017 “Riesgos potenciales asociados a las operaciones realizadas con “Monedas Electrónicas- Criptomonedas o Monedas Virtuales”.

⁵³ Carta Circular 52 de 2017.

3. Ninguna entidad vigilada está autorizada *“para custodiar, invertir, intermediar ni operar con tales instrumentos, como tampoco para permitir el uso de sus plataformas por parte de los participantes, en lo que se conoce como «Sistema de Monedas Virtuales»”*⁵⁴.
4. Se alerta al público en general sobre los riesgos de la tenencia y utilización de CM, incluyendo riesgos de mercado, de lavado de activos, de intercambio y operativos, señalando que:
 - Estos instrumentos [...] *no están regulados, ni respaldados por ninguna autoridad monetaria o activos físicos, y su aceptación es muy limitada”*⁵⁵.
 - *“Las monedas virtuales no se encuentran respaldadas por activos físicos, por un banco central, ni los activos o reservas de dicha autoridad por lo que el valor de intercambio de las mismas podría reducirse drásticamente e incluso llegar a cero”*⁵⁶.
 - Las plataformas transaccionales ni comercializadores de las CM se *“encuentran regulados por la ley colombiana. Tampoco se encuentran sujetas al control, vigilancia o inspección de esta Superintendencia”*. Adicionalmente, se encuentran domiciliadas en múltiples jurisdicciones, *“por lo que su regulación y vigilancia también escapa al ámbito de la ley colombiana. Así mismo las contrapartes de las transacciones pueden no estar sujetas a la jurisdicción nacional”*⁵⁷.
 - Se advierte sobre los peligros en materia de incumplimientos o pérdida de activos debido a riesgos operacionales o robo de cuentas virtuales, entre otros fraudes cibernéticos. Así mismo, sobre la inexistencia de mecanismos para obligar el cumplimiento de las transacciones.
 - Corresponde a cada persona conocer y asumir los riesgos inherentes a las operaciones que realicen con CM, pues *“no se encuentran amparadas por ningún tipo de garantía privada o estatal, ni sus operaciones son susceptibles de cobertura por parte del seguro de depósito”*⁵⁸.
 - Las transacciones son anónimas y, por tanto, el uso de CM se *“puede prestar para adelantar actividades ilícitas o fraudulentas, incluso para captaciones no autorizadas de recursos”*⁵⁹. Las entidades vigiladas deben aplicar las *“medidas adecuadas y suficientes con el fin de evitar que sean utilizadas como instrumento para el lavado de activos y/o canalización de recursos hacia la realización de actividades terroristas o para el ocultamiento de activos provenientes de las mismas por la materialización de los riesgos potenciales en el uso de monedas Electrónicas- Criptomonedas o Monedas Virtuales que directa o indirectamente puedan desarrollar”*⁶⁰.

⁵⁴ Ibidem.

⁵⁵ Carta Circular 29 de 2014

⁵⁶ Ibidem.

⁵⁷ Ibidem

⁵⁸ Ibidem y Carta Circular 78 de 2016

⁵⁹ Ibidem

⁶⁰ Carta Circular 52 de 2017.

6 Conclusiones

La tecnología de registro descentralizado encriptado (*distributed ledger technology*, DLT) tiene un gran potencial en futuros desarrollos de los sistemas de liquidación y compensación de activos y las CM solo son una de sus posibles materializaciones. Esta aplicación, para lograr pseudoanonimato (Khan *et al.* 2005), va al extremo de dejar en manos de custodios anónimos la emisión y validación de la autenticidad del activo. De esta manera, intenta replicar digitalmente el activo quizás más sencillo y de menores requerimientos de información en su circulación: el efectivo.

Los esquemas de CM presentan ventajas potenciales en términos de menores costos de tenencia y transferencia de riqueza en ciertos nichos del mercado de servicios de pago, tanto nacional como internacionalmente. Sin embargo, la volatilidad en el precio de las CM, su limitada adopción y aceptación, los altos riesgos, tanto para participantes especializados como para pequeños usuarios, y el ser operadas por agentes privados de manera anónima, hace que las CM sean, hasta el momento, muy limitadas como medio de pago y depósito de valor, y de poca relevancia frente a los volúmenes transaccionales de sistemas de pago tradicionales con presencia global, como las tarjetas de crédito, y frente a las tenencias mundiales de monedas de curso legal, como el dólar.

Es por varios de estos aspectos que no existe aún un consenso sobre qué tipo de regulación debe ser aplicada a las CM, presentándose diferencias significativas en los enfoques tomados en distintos países.

Los riesgos más sobresalientes que puede enfrentar la economía colombiana al permitir el desarrollo de estos esquemas en el mediano plazo son: 1) la integridad financiera, debido a que estos esquemas pueden convertirse fácilmente en canales para actividades asociadas al LA/FT y la evasión fiscal, y 2) la protección del consumidor, en la medida en que operadores especializados entren a ofrecer servicios de negociación, custodia y transferencia de fondos en CM.

El intento de agentes privados de entrar a intermediar en el mercado de CM en Colombia, según los anuncios de prensa, podría indicar que el mercado de CM está creciendo, como es el caso en varios países latinoamericanos y, en consecuencia, es importante monitorear dicho mercado y sus desarrollos. En este sentido, vale recalcar que, bajo la regulación vigente en Colombia, los riesgos de posibles pérdidas económicas en la adquisición, negociación y transferencia de CM recaen exclusivamente sobre quien voluntariamente participe en dichas actividades.

Junto con otras entidades del Estado, el Banco de la República ha formado un grupo de trabajo para estudiar estos mercados y evaluar la conveniencia de entrar a regular ciertos aspectos de las CM a medida que los desarrollos así lo ameriten.

Finalmente, este año el Banco de la República entró a ser parte de los participantes en la iniciativa R3, liderada por una firma desarrolladora de esquemas DLT del mismo nombre, la cual busca explorar posibles aplicaciones de esta tecnología en futuros desarrollos de la infraestructura financiera y de pagos en el ámbito mundial.

7 Referencias

- Andolfatto, D. (2015). "Money and Payments, or How we Move Marbles", <http://andolfatto.blogspot.com.co/2015/02/money-and-payments-or-how-we-move.html>
- European Banking Authority (2014). "EBA opinion on virtual currencies". <https://www.eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>. Disponible en línea el 17 de julio de 2017.
- Athey, S., I. Parashkevov, V. Sarukkai y J. Xia (2016). "Bitcoin Pricing, Adoption, and Usage: Theory and Evidence", Research Papers 3469, Stanford University.
- Bank of England (2014). Innovations in payment technologies and the emergence of digital currencies. Quarterly Bulletin. Q3. <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/quarterlybulletin/2014/qb14q3digitalcurrenciesbitcoin1.pdf>.
- Birch (2016). "Towards ambient accountability in financial services: Shared ledgers, translucent transactions and the technological legacy of the great financial crisis". Journal of Payments Strategy & Systems. Vol. 10. No. 2.
- BIS-CPMI (2015). "Report on virtual currencies. Committee on Payments and Market Infrastructures, BIS, Noviembre.
- BIS-CPMI (2017). "Distributed Ledger Technology in Payment, Clearing and Settlement", febrero.
- Boel, Paola (2015), "Are Cryptocurrencies Here to Stay?", mimeo, Sveriges Riksbank.
- Bohme, R., Christin, N., Edelman, B, and Moore, T. (2015) "Bitcoin: Economics, technology and governance", Journal of economic Perspectives, vol. 29, No. 2.
- Bolt, W y M. van Oordt (2016). "On the value of virtual currencies," DNB Working Papers 521, Netherlands Central Bank, Research Department.
- Bouri, E., R. Gupta, A. Kumar Tiwari, y D. Roubaud (2017). "Does Bitcoin hedge global uncertainty? Evidence from wavelet-based quantile-in-quantile regressions", Finance Research Letters, Disponible en línea 7 February 2017, ISSN 1544-6123, <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2017.02.009>.
- Broadbent, B. (2016). "Central banks and digital currencies, <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2016/886.aspx>
- Camera, G., Casari, M. y M. Bigoni (2013), "Money and trust among strangers", proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 110, No. 37 pp. 14889-14893.
- Cheah, E. T., y J. Fry (2015). "Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin". Economics Letters, 130:32–36, 2015.
- Danezis, G. y S. Meiklejohn (2016), "Centrally Banked Cryptocurrencies", disponible en <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/G.Danezis/papers/ndss16currencies.pdf>
- Deetman, S. (2016). "Bitcoin Could Consume as Much Electricity as Denmark by 2020".

https://motherboard.vice.com/en_us/article/bitcoin-could-consume-as-much-electricity-as-denmark-by-2020

- ECB (2015). "Virtual currency schemes –a further analysis". European Central Bank. Febrero de 2015.
- FATF (2014). "Virtual Currencies: Key Definitions and Potential AML/CFT Risks". Financial Action Task Force". June. <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>
- FATF (2015) "Guidance for a Risk-based Approach to Virtual Currencies". June. <http://www.fatf-gafi.org/publications/fatfrecommendations/documents/guidance-rba-virtual-currencies.html>
- FATF (2016a) "Money laundering using new payment methods". Financial action Task Force Report. October.
- Fernandez-Villaverde, J. y D. Sanches (2016). "Can currency competition work?," Working Papers 16-12, Federal Reserve Bank of Philadelphia.
- FATF (2016b) "Guidance for a risk-based approach: Virtual currencies". Junio.
- Forbes (2017a). "Digital Coins And Tokens Are Just Another Kind Of Security". <https://www.forbes.com/sites/francescoppola/2017/07/31/sec-tells-digital-coin-and-tokens-issuers-to-comply-with-securities-laws/#24733c513bb1>
- Forbes (2017b). "China's Central Bank Rules Initial Coin Offerings Are Illegal, Orders Return of Funds". <https://www.forbes.com/sites/leonhardweese/2017/09/04/chinas-central-bank-rules-initial-coin-offerings-are-illegal-orders-return-of-funds/#13c67cb3f216>
- Gandal, N. y H. Halaburda (2014). "Competition in the Cryptocurrency Market," Working Papers 14-17, NET Institute.
- Gómez-González, J. y J. Parra-Polanía (2014). "Bitcoin: something seems to be fundamentally" wrong. Borradores de Economía Nro. 819.
- He, D., K. Habermeier, R. Leckow, V. Haksar, Y. Almeida, M. Kashima, N. Kyriakis-Saad, H. Oura, T. Saadi, N. Stetsenko, y C. Verdugo-Yepes (2016). "Virtual currencies and beyond: initial considerations". Fondo Monetario Internacional discussion note SDN/16/03.
- Hileman (2014). "The bitcoin market potential index". http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2752757
- Iwamura, M., Y. Kitamura, T. Matsumoto y K. Saito (2014) "Can We Stabilize the Price of a Cryptocurrency? Understanding the Design of Bitcoin and Its Potential to Compete with Central Bank Money", Discussion Paper series A No. 617, Hitotsubashi University.
- Kahn, C. M., J. McAndrews y W. Roberds (2005). "Money Is Privacy". *International Economic Review*, vol. 46(2), pages 377-399, 05.
- Kasiyanto, S. (2016) "Bitcoin's potential for going mainstream". *Journal of Payments Strategy & Systems*. Vol 10, Nro. 1.
- Kim T. (2015) "The Predecessors of Bitcoin and their Implications for the Prospect of Virtual Currencies". *Journal Pone*.
- Lagarde, C. (2017). "Central Banking and Fintech—A Brave New World?". Bank of England

- conference, Londres. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2017/09/28/sp092917-central-banking-and-fintech-a-brave-new-world> (04/10/2017).
- Lampert, L., R. Shostak y M. Pease (1982). The Byzantine Generals Problem. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, Vol. 4, No. 3, July 1982, Pages 382-401.
- Leinonen (2016) "Virtual currencies and distributed ledger technology: what is new under the sun and what is hyped repackaging?". Journal of Payments Strategy and Systems. V. 10 No. 2.
- Ly, M. (2014). "Coining Bitcoin's "Legal-Bits": Examining the regulatory Framework for Bitcoin and Virtual Currencies." Harvard Journal of Law & Technology, V. 27, No. 2, Spring.
- Merrill, J. S. (2014). WIXLE – an elastic digital currency. Commonwealth AMG. WP.
- Nash Jr, J. (2003). Ideal money and asymptotically ideal money.
<http://sites.stat.psu.edu/~babu/nash/money.pdf>
- O'Dwyer, K. y D. Malone (2014) "Bitcoin Mining and its Energy Footprint".
https://karlodwyer.github.io/publications/pdf/bitcoin_KJOD_2014.pdf
- Raskin, M y D. Yermack (2016). "Digital Currencies, Decentralized Ledgers, and the Future of Central Banking", NBER, working paper, mayo.
- Rivas, P. (2016). "La inclusión del bitc oin en el marco de la soberanía monetaria y la supervisión por riesgos en Colombia". Revista de Derecho Privado, No. 55, Junio.
- Sauer, B. (2016). "Virtual Currencies, the Money Market, and Monetary Policy," International Advances in Economic Research, Springer;International Atlantic Economic Society, vol. 22(2), pages 117-130, May.
- Schmiedel, H., G. Kostova, y W. Ruttenberg (2012). "The social and private costs of retail payment instruments: a European perspective," Occasional Paper Series 137, ECB.
- UK Government Office for Science (2016), "Distributed Ledger Technology: beyond block chain", UK Government Chief Scientific Adviser.
- Velde (2013). "Bitcoin: A primer". Chicago Fed Letter, December 2013(317), 2013.
- Weber, Warren E., (2016), A Bitcoin Standard: Lessons from the Gold Standard, Staff Working Papers, Bank of Canada, <http://EconPapers.repec.org/RePEc:bca:bocawp:16-14>

8 Anexo: Regulación internacional de CM⁶¹

⁶¹ Análisis elaborado por la abogada Marija Drazic de la Secretaría de la Junta del Banco de la República. Las fuentes usadas para el cuadro anexo se basan en documentos oficiales de agencias reguladoras de distintos países, así como en información publicada en medios de comunicación internacionales.

	Advertencias al consumidor/ Asesoramiento	Reglas para LA/FT	Tratamiento fiscal	Licenciamiento/ Registro de EX de CM	Reconocimiento legal	Casos judiciales pertinentes	Proyectos institucionales DLT
Estados Unidos	La Oficina de Protección Financiera del Consumidor emitió una advertencia en 2014.	La FinCEN reguló los EX de CM en las normas de servicios de transmisión de dinero para efectos de LA/FT.	El IRS declaró que las CM deben ser tratadas como activos para fines fiscales, y reportadas como tales.	NY expidió una BitLicense para los EX de CM; varios estados también están desarrollando leyes (CA, WA).	La CFTC declaró el bitcoin como mercancía (<i>commodities</i>) para derivados. La CFTC no establece normas ni examina los mercados <i>spot</i> de bitcoin. La SEC declaró que los ICO de CM pueden registrarse por la ley de valores.	Casos judiciales con diversos cargos en los que se discute la naturaleza del bitcoin para fines de producir fallos. Las opiniones difieren entre dinero, activo financiero y <i>commodity</i> .	El DHS otorgó financiamiento a empresas para proyectos DLT de ese organismo. CFTC anunció un proyecto para implementar DLT.
Canadá			El CRA indicó que las CM deben ser gravadas por renta cuando se utilicen para pagos, y por renta o capital cuando sean tratadas como <i>commodities</i> .	La ley C-31 requiere que los EX, como servicios de transmisión de dinero, se registren en Fintrac, y obliga a bancos a tratar solo con EX registrados.	La FCAC afirmó que las CM son consideradas como <i>commodities</i> . Documento del Comité del Senado sobre Monedas Digitales.		El Banco de Canadá y los principales bancos comerciales lanzaron el proyecto Jasper, para probar DLT en pagos de alto valor con dólar canadiense.
México	El Banco de México y la Condusef emitieron una advertencia sobre el uso de las CM, sobre la falta de garantías y la volatilidad (2014).	La SHCP emitió un dictamen incluyendo las CM en la regulación de LA/FT.		La SHCP reveló su trabajo sobre el reglamento de las CM para regular a los EX.			El Banco de México realizó pruebas de "baja escala" para familiarizarse con DLT.
Chile							La bolsa de valores, junto con IBM, anunció una solución DLT al préstamo de valores.
Argentina		La Unidad de Información Financiera emitió la Resolución de LA/FT respecto de las CM.					El Banco Central reconoció a una FinTech basada en DLT entre los tres proyectos más innovadores.
Brasil	El Banco Central emitió una advertencia sobre la falta de garantías, la volatilidad y las actividades ilegales en CM (2014).		La Receita Federal decidió gravar las CM como activos financieros, pero solo a partir de los 35.000 reales.				El Registro Inmobiliario anunció que dos municipios cambiarán a tecnología DLT para llevar sus registros.

	Advertencias al consumidor/ Asesoramiento	Reglas para LA/FT	Tratamiento fiscal	Licenciamiento/ Registro de EX de CM	Reconocimiento legal	Casos judiciales pertinentes	Proyectos institucionales DLT
Japón		La Ley de Servicios de Pago puso las CM bajo la autoridad de la FSA para el cumplimiento de las regulaciones LA/FT.	Las transacciones con CM tienen IVA del 8,0%. La FSA informó que estas podrían estar exentas en el futuro.	Los EX de CM deben registrarse en la FSA y cumplir requisitos para capital, normas internas, TI y KYC.	Nueva ley define las CM como un instrumento de prepago.		El Banco Central realizó pruebas de DLT, así como un proyecto de investigación conjunta con el BCE.
Filipinas		Las circular del BSP sobre EX de CM requieren que las transferencias por más de 500.000 pesos se realicen a través de cheques o transferencias bancarias.		Definió los EX de CM como compañías de remesas y transferencias que deben registrarse con el BSP.	El BSP define las CM como unidad digital empleada como medio de pago y depósito de valor.		
Unión Europea	El BCE advirtió acerca de la volatilidad de las CM.	Una nueva directiva de la LA/FT está siendo redactada actualmente e incluye explícitamente las CM.	Las compras y ventas de CM están exentas del IVA (como en el régimen para transacciones financieras)	Un EX de CM en la Unión opera bajo licencia de entidad de pago en Luxemburgo.		La ECJ sentenció que las compras y ventas con bitcoin están exentas de IVA.	El BCE está en un proyecto de DLT con el Banco de Japón. La CE realizó un proyecto de investigación sobre DLT.
Alemania	La BaFin menciona el riesgo para los usuarios y la volatilidad.		Los medios alemanes dicen que transacciones con CM tienen IVA pero no es claro en qué casos.		La BaFin reconoce oficialmente al bitcoin como un instrumento financiero.		El banco central comenzó un estudio sobre DLT para el comercio de valores.
Suiza		La Ley contra LA/FT es aplicable a nuevas entidades FinTech consideradas por el Consejo Federal (véase licenciamiento/registro)	La Administración Tributaria Federal aclaró que las transacciones con CM están exentas de IVA.	El Consejo Federal anunció la reducción de barreras para las empresas FinTech.	El cantón de Zug permite pagar por los servicios estatales con CM. El servicio Ferroviario Nacional acepta CM en sus quioscos.		
Francia	El BdF advirtió que la legislación europea sobre CM no ofrece garantías ni protección contra el fraude.			El BdF consideró los EX de CM como servicios de pago bajo la supervisión del ACPR.		La decisión Judicial Maracaja c/ CIC confirmó que los EX de CM son prestadores de servicios de pago.	El BdF adelantó pruebas de tecnología DLT para identificadores de crédito SEPA y empezó el laboratorio de innovación DLT.

	Advertencias al consumidor/ Asesoramiento	Reglas para LA/FT	Tratamiento fiscal	Licenciamiento/ Registro de EX de CM	Reconocimiento legal	Casos judiciales pertinentes	Proyectos institucionales DLT
España		La minería con CM es gravada como ganancias, junto con la obligatoriedad de registro con Hacienda tras un gran arresto por lavado de dinero empleando bitcoin.	La Dirección General de Tributos declaró que, de conformidad con la directiva fiscal de la Unión, el bitcoin está exento de IVA.				
Suecia	La Autoridad de Supervisión Financiera emitió una advertencia para los usuarios de CM sobre la falta de protección (2014)		La Junta Fiscal declaró al bitcoin exento de IVA.			El caso de la CJE involucra a Suecia (véanse casos judiciales pertinentes en la Unión).	National Land Survey anunció pruebas para usar DLT en el sistema catastral.
Reino Unido	La FCA publicó una alerta de ABE sobre CM no reguladas		La Agencia Tributaria y de Aduanas declaró que las transacciones con CM debían ser tratadas caso por caso y sin necesidad de un régimen fiscal específico.	Una <i>startup</i> de bitcoin generó que se emitiera una licencia institucional de dinero electrónico.			Royal Mint y Catastro están examinando la aplicación DLT.
Singapur	El AMS advirtió a los consumidores que sean cautos a la hora de comerciar con CM, citando que puede no existir un responsable identificable para reembolsos.	El AMS anunció que regularía los EX de CM con el fin de abordar los riesgos de LA/FT.	La autoridad de impuestos de Singapur declaró que el bitcoin no califica como dinero ni moneda, y que los impuestos dependen de su uso.	El AMS propuso un cambio en el reglamento de pagos para proveedores que no encajan en las categorías existentes, como los EX de CM.			El AMS llevó a cabo un experimento de contabilidad junto con R3 en un proyecto denominado Ubin.

Notas: CM = criptomonedas; CFTC = Commodity Futures Trading Commission (Estados Unidos); LA = lavado de activos; FT = financiación del terrorismo; EX = *exchanges* o empresas prestadoras de servicios con CM, como casas de cambio; FinCEN = US Financial Crimes Enforcement Network; IRS = Internal Revenue Service (Estados Unidos); NY = New York, CA = California, WA = Washington State; ICO = initial coin offerings; DHS = Department of Homeland Security (Estados Unidos); CRA = Canadian Revenue Agency ; Fintrac = Financial Transactions and Reports Analysis Centre of Canada; FCAC = financial Consumer Agency of Canada; DLT = tecnología de registro distribuido (*distributed ledger technology*); Condusef = Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (México); SHCP = Secretaría de Hacienda y Crédito Público (México); FSA = Financial Services Agency (Japón); TI = tecnología de la información ; KYC = reglas de conocimiento del cliente (*know your client*); BCE = Banco Central Europeo; CE = Comisión Europea; ECJ = European Court of Justice; UE = Unión Europea; BaFin = Autoridad Federal de Supervisión Financiera Alemana; IVA = impuesto a las ventas/valor agregado; ACPR = Autoridad de Control Prudencial (Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution, Francia); SEPA = Área de Pagos Europea (Single Euro Payments Area); FCA = Autoridad Financiera del Reino Unido (Financial Conduct Authority); ABE= Asociación Bancaria Europea; AMS= Autoridad Monetaria de Singapur; BSP= banco central de Filipinas (Bangko Sentral Ng Pilipinas); BdF: banco central de Francia.