



ISSN. 1690-074X

DEPOSITO LEGAL pp.2002-02ZU1289

REVENCYT RVF007

INDIZADA EN :

CATALOGO LATINDEX

CLASE

BASE DE DATOS REDECONOMIA

DIALNET

UNIVERSIDAD DEL ZULIA

NUCLEO COL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO GERENCIAL

REVISTA ARBITRADA FORMACIÓN GERENCIAL

REVISTA DE GERENCIA EN ÁREAS ECONÓMICAS

HUMANÍSTICAS Y TÉCNICAS



REVISTA
ARBITRADA
FORMACIÓN
GERENCIAL

AÑO 21, No.1
Mayo 2022

Formación Gerencial, Año 21. N° 1, mayo 2022
ISSN 1690-074X

TRATAMIENTO CONTABLE DE LOS CRIPTOACTIVO: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA

Francisco Rodríguez*

Recibido: Febrero 2022

Aprobado: Abril 2022

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo fundamental desarrollar los conocimientos teóricos para el uso y comprensión de los criptoactivos, así como el desarrollo de habilidades y competencias para identificar, medir, registrar, presentar y revelar las transacciones con criptoactivos de acuerdo a los criterios establecidos. La investigación es de tipo documental bibliográfica de acuerdo con Arias (2006). Se concluye que al no existir un estándar específico para el reconocimiento contable de los activos digitales, La Junta de Normas Internacionales de Contabilidad (International Accounting Standards Board o IASB por sus siglas en inglés) a través del Comité de Interpretaciones de Normas Internacionales de Información Financiera (CINIIF) ha emitido criterios sobre: cuál debe ser el reconocimiento contable a dar a estos activos. En este sentido, España, México y Venezuela han elaborado un marco normativo local.

Palabras clave: Criptoactivos, Activos digitales, NIIF

* Diplomado en Estudios Avanzados (UPM- España), Magister en Gerencia de Empresas (LUZ), Licenciado en Contaduría Pública (LUZ), TSU en Finanzas (Instituto Universitario de Tecnología de Trujillo), Docente - investigador de la Universidad del Zulia. E-mail: franciscrodrig@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6151-7076>.

ACCOUNTING TREATMENT OF CRYPTO ASSETS IN VENEZUELA: A THEORETICAL APPROACH

ABSTRACT

The fundamental objective of this article is to develop theoretical knowledge for the use and understanding of cryptoassets, as well as the development of skills and competencies to identify, measure, record, present and reveal transactions with cryptoassets according to established criteria. The research is bibliographic documentary type according to Arias (2006). It is concluded that since there is no specific standard for the accounting recognition of digital assets, the International Accounting Standards Board (IASB) through the International Financial Reporting Standards Interpretations Committee (IFRIC) has issued criteria on: what should be the accounting recognition to be given to these assets. In this sense, Spain, Mexico and Venezuela have developed a local regulatory framework.

Keywords: Cryptoassets, Digital assets, NIIF

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia diversos elementos han fungido como dinero, incluso aunque carecieran de valor material tangible. La esencia del dinero es ser una convención social en virtud de la cual se produce la aceptación de un activo como forma de pago y depósito de valor porque se espera que otras contrapartes en el futuro también lo acepten. Para ello es indispensable que los miembros de una comunidad o sociedad lo perciba como estable, seguro, beneficioso y confiable. Actualmente, la forma común de emitir dinero y brindar confianza en el mismo en cada economía está en cabeza de un banco central independiente, responsable de salvaguardar el interés económico de la sociedad en una moneda estable.

Por lo tanto, el sistema monetario vigente está respaldado y regulado por el banco central de cada país que emiten las monedas de curso legal. A su vez, la circulación se garantiza a través de los bancos privados, públicos, instituciones financieras, cajas de ahorro, cooperativas de crédito, y toda entidad destinada a captar fondos para su posterior colocación a título de crédito. El sistema de pagos, además, evolucionó de manera tal que nos permite intercambiar una serie de bienes y/o servicios a cambio de una moneda representada por distintas formas de dinero: billetes de curso legal, cheques respaldados por una entidad bancaria, tarjetas de crédito o débito y mediante transferencias bancarias.

En efecto, es importante destacar que la actividad comercial a través de internet depende de que instituciones bancarias o financieras validen las

transacciones para que no exista la posibilidad de que alguien pueda gastar dos veces la misma moneda, desconocer gastos realizados (a excepción de los robos denunciados) o que un comerciante venda a dos personas al mismo tiempo el mismo producto, produciéndose una estafa.

Este modelo funciona a base de la confianza en que la sociedad pone a disposición de estas instituciones financieras, como ente regulador de las transacciones, aceptándose un cierto porcentaje de fraude por parte de éstas instituciones como costo hundido, pero siempre con el mismo factor común se sustenta en un intermediario, y por lo tanto, sujeto a restricciones. Sin embargo, la necesidad de muchos individuos o sociedades, de lograr mayor independencia con respecto a las instituciones oficiales o gubernamentales y el sistema financiero tradicional impulsó la búsqueda de una alternativa a la emisión de dinero centralizada y al sistema de transferencia de valor tradicional. Con esa finalidad inicial surge la idea de los criptoactivos como un sistema financiero descentralizados que no utiliza intermediarios.

Los criptoactivos, también denominados, erróneamente, criptomonedas, son activos digitales emitidas por agentes privados, expresadas en su propia unidad de cuenta, susceptibles de ser adquiridas, preservadas y transferidas de forma electrónica. Desde hace más de una década los criptoactivos han sido creados con la intención de que su control se realice a través de los registros distribuidos y de que se conviertan en una alternativa a las monedas tradicionales y al sistema financiero vigente.

Con el propósito de que la regulación de su emisión, el control del registro de saldos, y la verificación de las transacciones se puedan hacer de forma distribuida o descentralizada, cada criptoactivo usa un sistema de registro conocido como *blockchain* o cadena de bloques distribuido entre sus participantes, y asegurado con técnicas criptográficas. A partir de estos elementos, control y registros distribuidos y seguridad mediante técnicas de cifrado, los auspiciadores de los criptoactivos los han presentado como una innovación de clase mundial y transformadora que permite hacer transferencias de valor de forma segura, anónima, con alcance global en periodos de tiempo muy cortos, a bajos costos y sin intermediarios.

En este contexto, la cuarta revolución que está viviendo el mundo entero provocada por las tecnologías emergente, hace necesario que la contabilidad financiera como la conocemos hoy, realice cambios fundamentales en su normativas que permita una adecuación clara y precisa de tales estándares a las transacciones del sistema financiero digital.

Es aquí donde los organismos internacionales de normas contables como la IASB (*International Accounting Standards Board*), federaciones y comité técnicos deben emitir nuevas normativas cónsonas con tales circunstancias. A pesar del riesgo financiero producido por su volatilidad y fluctuaciones, el uso y aceptación de la criptoactivos no ha parado de crecer. Desde su aparición hace una década los criptoactivos han supuesto una revolución en el tráfico mercantil.

Por tanto, se hace indispensable tener alguna regulación que permita comprender la contabilidad de las

criptomonedas. La nueva contabilidad debe ser ágil, dinámica, oportuna, exigente, que al modo de ver no surja como un mecanismo defensivo de supervivencia, sino que, muy al contrario, los conceptos e instrumentos desarrollados, el siglo pasado, han encontrado ahora los medios necesarios para su puesta en práctica.

En este sentido, las sociedades del conocimiento y la aplicación de las nuevas tecnologías surgidas en las últimas décadas constituyen un caldo de cultivo y un entorno adecuado para la aplicación de los conceptos propios del paradigma de utilidad, utilizando datos cambiantes, cálculos y a veces modelos complejos y soportes con capacidad suficiente para el adecuado tratamiento y almacenamiento masivo de los datos.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, las ciencias sociales han venido buscando su acomodo, indagando el papel que vienen a ejercer en esta evolución, que, en definitiva, pone en amenaza la prescindibilidad de algunas técnicas tradicionales tales como la contabilidad. Dentro un mundo globalizado que cada vez más se torna digital y automatizado, es necesario debatir los nuevos retos, paradigmas y alcances que debe tomar la contabilidad financiera empresarial en pro de seguir siendo esenciales para la eficiencia de la gestión gerencial, y del correcto funcionamiento de los procesos.

DESARROLLO

Contexto del surgimiento de los criptoactivos

En los últimos años se ha acuñado este término, *fintech*, que realmente es la conjunción de dos vocablos, *finance* y *technology*. Se trata de la aplicación

intensiva de las nuevas tecnologías a la provisión de servicios financieros. La evolución de la tecnología, en particular los avances relacionados con la gestión de datos masivos o macrodatos (*big data*), en la que se usan sistemas de inteligencia artificial, la nueva tecnología de registro descentralizado (DLT), los nuevos servicios en la nube (*cloud computing*) y la potencia de los ordenadores cuánticos están siendo claros impulsores de las innovaciones en los servicios financieros e incluso, generando una revolución en el sector, Rodríguez (2019).

Cabe destacar que el empleo de medios o herramientas digitales en la industria financiera no es un fenómeno de reciente aparición, pero en este caso se trata de un salto cualitativo que va más allá de la mera automatización de diversos procesos mediante el uso de herramientas tecnológicas, ya inherente al funcionamiento de los mercados financieros tradicionales.

Es en este contexto continúa expresando Rodríguez (2019), que el perfil del consumidor también está cambiando antes se observaban consumidores pasivos, con un elevado grado de lealtad hacia sus entidades financieras tradicionales, aquellas con las que llevaban operando en todo momento. Los ciudadanos en general han abrazado las nuevas tecnologías como usuarios y consumidores en muchos ámbitos de su vida y el sector financiero no es ajeno a esta tendencia, en el que surgen las empresas o iniciativas *fintech*, que prestan servicios financieros de diversos tipos basados en modelos de negocios innovadores y tecnologías emergentes.

Las empresas *fintech* se organizan en lo que se conoce como verticales. El origen de este término se encuentra

en que las empresas *fintech* suelen representar una propuesta centrada en algún aspecto concreto del sector financiero, es decir, que realizan una propuesta de negocio muy vertical, que puede ser muy diversa: pagos, financiación de personas y empresas, proyectos de inversión, seguridad y control del fraude, asesoramiento personal, gestión de patrimonios, análisis de datos o, como último ejemplo, *blockchain* o cadena de bloque, expresa Rodríguez (2019).

De igual modo, es importante mencionar que cuando los proyectos de inversión, seguridad y control están relacionados con el sector asegurador, las empresas son denominadas *insurtech* y, con un carácter más transversal, aparecen las *regtech*, que engloban todos los proyectos orientados a facilitar el cumplimiento normativo. Por último, están las *suptech*, que implican desarrollos que ayudan a la autoridad supervisora a realizar sus funciones.

Estos servicios y las empresas que los prestan han proliferado en los últimos años y, si bien el origen se podría situar en 2008, el verdadero impulso no se produce hasta 2010, sobre todo en Estados Unidos y el Reino Unido. Aunque es complejo calcular cuántas *startups* de este tipo existen, se estima que en el Reino Unido podría haber en la actualidad más de 8.000 que se corresponderían con *fintech*, *insurtech* o *regtech*, de acuerdo con el informe elaborado por la consultora *Finnovating*. En España, a cierre de 2018 ésta misma consultora estima que había 1.072 de este tipo de *startups*, con un notable incremento del 67%, desde las 641 de cierre de 2017, cifra que sitúa España entre los países del mundo con un mayor número de estas empresas (Rodríguez, 2019).

Tecnología de registro distribuido (*blockchain*)

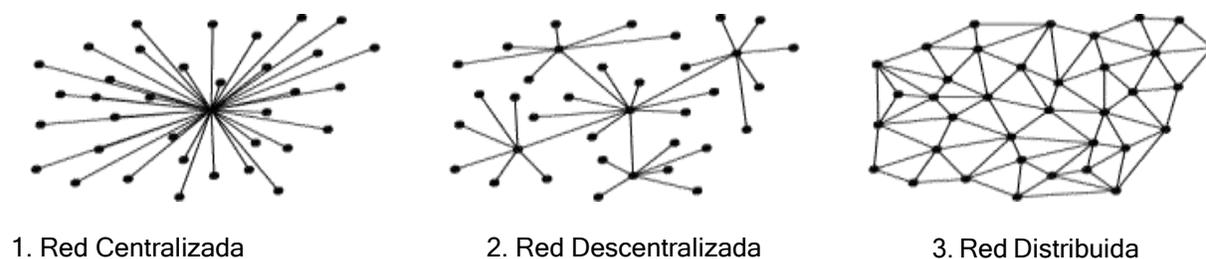
La tecnología *blockchain* ha proliferado enormemente en los últimos años. Su origen se remonta a la década de los noventa, cuando un grupo de personas adoptó la decisión de aprovechar el potencial que ofrecía la infraestructura de Internet y apoyándose en la criptografía, se propuso crear un sistema financiero abierto, sin autoridades o instituciones centrales, que fuera capaz de garantizar el anonimato, que controlara la oferta monetaria y fuera totalmente transparente respecto de su flujo de transacciones (Rodríguez, 2019).

Todo ello dio lugar a la creación del *bitcoin* en 2008. De esta forma, comienza la materialización de las supuestas posibilidades de esta nueva tecnología que, en principio, es susceptible de simplificar una gran cantidad de procesos como los pagos internacionales al, potencialmente, permitir prescindir de intermediarios

como las cámaras de compensación y alumbrar un nuevo estándar de interoperabilidad entre entidades financieras. En definitiva, podría favorecer un nuevo proceso de desintermediación y provocar una reducción significativa de los costos de operación, Rodríguez (2019).

Estructura del criptoactivo.

En este punto de la investigación se puede preguntar son los criptoactivos una estructura descentralizada e independiente, para ello conviene expresar que, en la década de los sesenta, en medio de la Guerra Fría, el ejército de los Estados Unidos identificó que la red de comunicaciones era descentralizada, pero dependiente de un conjunto reducido de nodos y, por tanto, vulnerable a un ataque nuclear (Barabási, 2003). En respuesta, Baran (1964) concibió una red de comunicación robusta, sin nodos centrales, basada en una estructura distribuida (Figura 1).



Fuente: El Autor (2021)

Figura 1. Tipos de redes por centralización

Como puede observarse en la figura 1, esa estructura distribuida fue el fundamento conceptual de lo que hoy se conoce como internet (red de

infraestructura física de intercambio de datos). Sin embargo, contrario al diseño de Baran, internet evolucionó hasta conformar una red descentralizada

que, como la *world wide web* y muchas otras redes sociales y tecnológicas, se caracteriza por la existencia de unos pocos nodos que concentran la mayor cantidad e intensidad de conexiones (Barabási, 2003, Newman, 2010).

El sistema financiero tiene una estructura descentralizada, con un número reducido de agentes (bancos centrales, instituciones financieras) que concentran la emisión e intercambio de activos, el procesamiento y registro de transacciones, así como la información de los usuarios. En respuesta a esta estructura descentralizada, el sistema de criptoactivos fue concebido por Satoshi Nakamoto (2008) como distribuido e independiente. Distribuido porque permitiría establecer una red de intercambio persona a persona (*peer to peer*, P2P) entre usuarios, quienes, a su vez, mantendrían el registro de sus transacciones.

Así mismo, independiente, por no tener intervención de bancos centrales, gobiernos o instituciones financieras. Parafraseando a Nakamoto (2009), el objetivo es un sistema distribuido, sin riesgo de puntos únicos de falla (*single point of failure risk*), en el que los usuarios mantienen el acceso a sus activos y realizan transacciones directamente entre ellos. Sin embargo, pese a que la tecnología de la mayoría de los criptoactivos se basa en el registro distribuido, la estructura en la que se desenvuelven los usuarios es descentralizada, concentrada en un número reducido de agentes, entre los que se destacan las plataformas de intercambio y las billeteras digitales (Moore y Christin, 2013; Floyd, 2018).

Así mismo, el sistema de criptoactivos no es independiente del sistema financiero tradicional por la interoperabilidad que, con este último

sistema, requieren actualmente las plataformas de intercambio. Esta estructura descentralizada y dependiente no solo contradice el concepto (la intención) que respalda la existencia misma del sistema de criptoactivos, sino que trae consigo riesgos y retos que deben ser identificados y manejados. En tal sentido, esta sección busca aportar en la descripción de la estructura del sistema de criptoactivos, con énfasis en la identificación de los agentes que cumplen un papel central, y en cómo dicho sistema se interconecta con el sistema financiero tradicional.

Los criptoactivos y la búsqueda de un sistema distribuido e independiente

Con el uso del criptoactivo *bitcoin* se pretendía dejar de depender de los bancos centrales, de los gobiernos y de las grandes corporaciones financieras, los cuales se asociaban con la ocurrencia de la crisis financiera internacional de 2007 - 2008. La propuesta de Nakamoto (2009), comprende dos aspectos fundamentales. Primero, crear un nuevo activo digital, independiente de cualquier banco central o gobierno, cuyo valor sea determinado por el libre juego de la oferta y la demanda: el *bitcoin*. Segundo, implementar una tecnología capaz de llevar un registro distribuido (*distributed ledger*) que evita que el activo sea gastado más de una vez por parte de un mismo usuario. Esa tecnología es conocida como *blockchain* o cadena de bloque.

Blockchain se encarga de generar un registro distribuido, encriptado, permanente y creciente de todas las transacciones con *bitcoin*, el cual permite la verificación distribuida de la disponibilidad de *bitcoin* para realizar las transacciones. Técnicamente, cada *bitcoin* carga consigo todo el historial de

transacciones en las que ha sido utilizado (permite completa trazabilidad), y solo el último tenedor está autorizado para gastarlo (BCE, 2012).

La verificación de las órdenes y el posterior registro de las transacciones la realizan agentes conocidos como mineros. Los mineros reciben a cambio *bitcoines* por su labor de verificación y por comisiones de los usuarios. La labor de verificación por parte de los mineros es la única fuente de creación de *bitcoines*, que está limitada a 21 millones de unidades, las cuales se fraccionan en *satoshis*, que equivalen a una cienmillonésima parte de un *bitcoin*; con este límite, que se alcanzará hacia el año 2140, se busca que la impresión inorgánica de *bitcoin* sea imposible, por lo cual se ha hecho un paralelo con el patrón oro frente a su capacidad de limitar la intervención del gobierno y el banco central en la economía.

En principio, con la propuesta de Nakamoto (2009), los usuarios de criptoactivos pueden realizar pagos persona a persona, sin agentes centrales que concentren el registro de las transacciones y la información de los usuarios, y sin depender de bancos centrales emisores de los activos. La propuesta de Nakamoto ha servido para el desarrollo de otros criptoactivos, que utilizan otros activos digitales y versiones modificadas de la tecnología *blockchain*; estos suelen llamarse *altcoins*, entre los que se encuentran *ethereum*, *litecoin*, *monero* y *zcash*. En general, *bitcoin* y los *altcoins* siguen principios muy similares, entre ellos la búsqueda de un sistema distribuido e independiente.

El sistema de criptoactivos o ecosistema

La figura 2, compara una las operaciones descentralizada, basada en instrumentos de pago electrónico tradicional (transferencia electrónica, tarjeta débito y crédito), con una transacción distribuida. En el caso de la transacción descentralizada se requiere la intervención de una o varias autoridades centrales (bancos) que gestionan la información de los usuarios (claves, saldos, cuentas, entre otros), y que procesan las órdenes y registran los movimientos. En el otro caso no hay intervención de autoridad alguna: se dispone de reglas por las cuales los participantes intercambian los criptoactivos directamente, al tiempo que se mantiene un registro distribuido de las transacciones.

Sin embargo, este tipo de representación ignora buena parte de los agentes que intervienen en una transacción. En el caso de una transacción con instrumentos de pago electrónico tradicional, no solo participan bancos comerciales, sino también infraestructuras de pagos al por menor (redes de tarjetas, cámaras de compensación) y pasarelas de pago, entre otros, los cuales se constituyen en agentes centrales en una red descentralizada (Banco de la República, 2017).

De igual manera, además del creador del criptoactivo y su emisor, de los usuarios y de los mineros, también existen otros agentes en su sistema. Por su rol central se destacan las billeteras digitales (*digital wallets*) y las plataformas de intercambio (*exchanges*). Las primeras (*Wallet*) surgieron como respuesta a la dificultad para guardar y utilizar las claves y códigos de autenticación que requieren los usuarios para realizar sus transacciones, mientras que las plataformas de intercambio

surgieron como intermediarios entre compradores y vendedores, y también hacen las veces de compradores y vendedores de criptoactivos en posición propia.

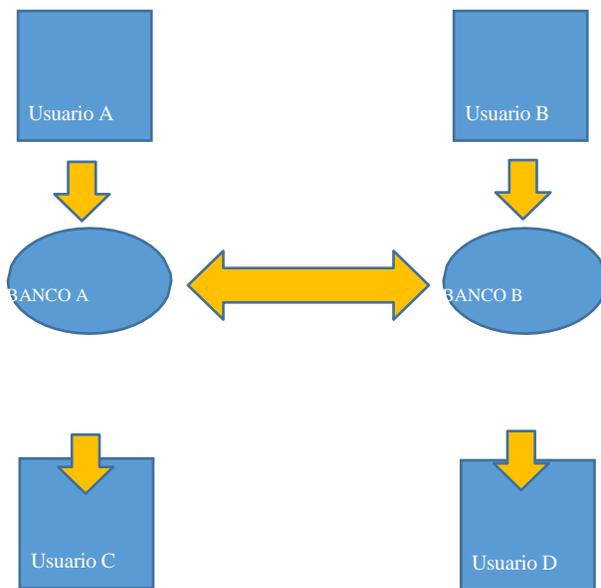
Igualmente, emiten criptoactivos, ofrecen servicios de cotización de precios, billeteras digitales, cuentas de margen, negociación automatizada y custodia. Las plataformas de intercambio cobran comisiones por sus servicios (Underwood, 2018).

Para las operaciones de compra y venta de criptoactivos, las plataformas de intercambio aceptan criptoactivos y diversos instrumentos de pago, que incluyen al efectivo, transferencias electrónicas y tarjetas de crédito. Por lo anterior, las plataformas de intercambio son el principal punto de conexión de

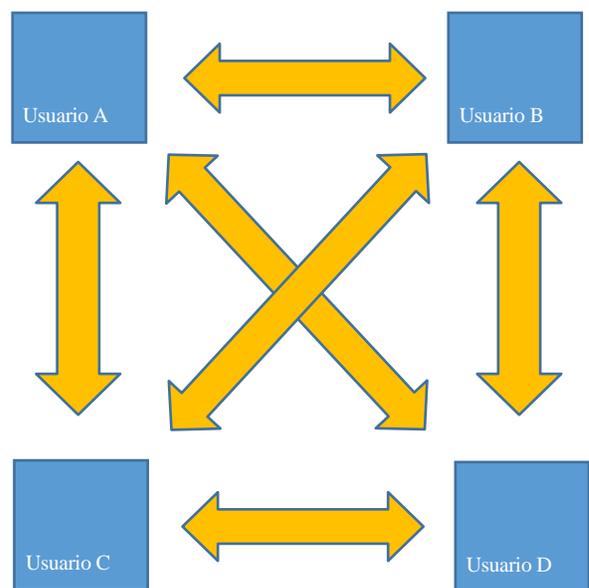
los sistemas de criptoactivos con el sistema financiero tradicional (Armstrong, 2018; Arango-Arango y cols. 2018) y, por tanto, les brindan interoperabilidad (Auer y Claessens, 2018).

Por la limitada aceptación y utilización de los criptoactivos como instrumentos de pago, las plataformas de intercambio son la principal forma como los usuarios pueden comprar o vender criptoactivos. Contrario al propósito de operar sobre un sistema distribuido, esta labor está altamente concentrada en unas cuantas plataformas de intercambio, con mucho poder de cómputo. Por ejemplo, a principios de septiembre de 2018 tres plataformas de intercambio concentraron cerca del 57% del valor transado en *bitcoin*.

Descentralizadas



Distribuida



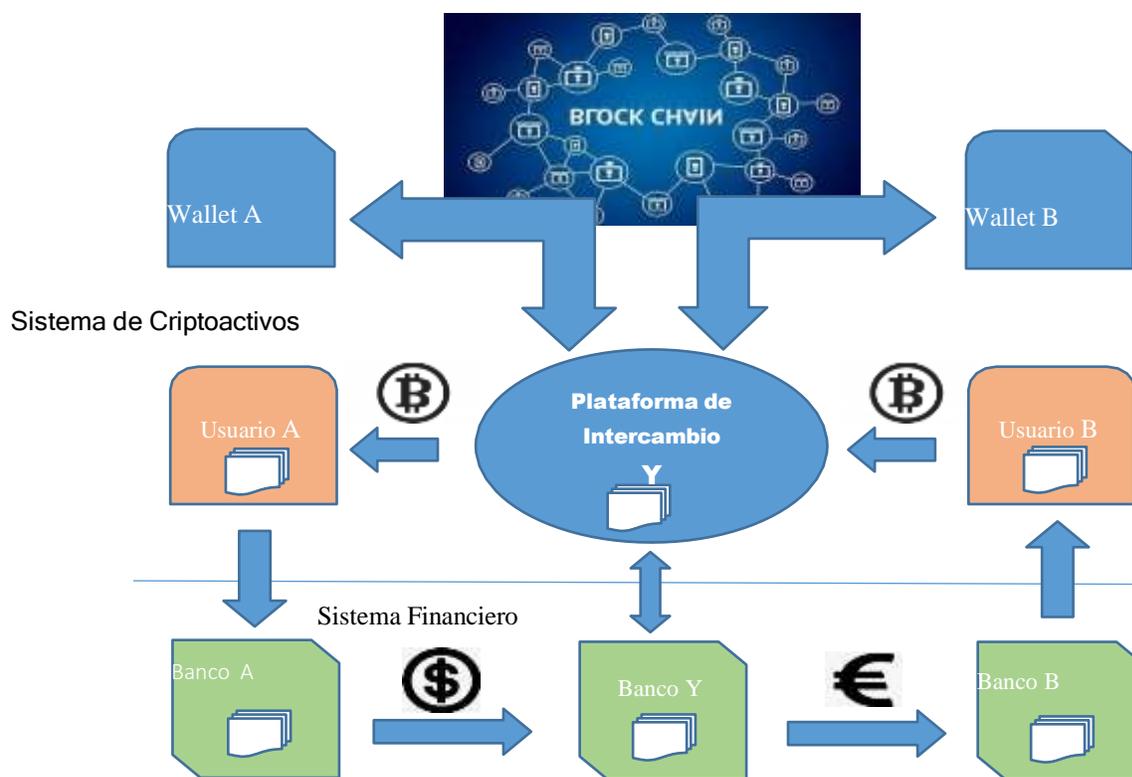
Fuente: El Autor (2021)

Figura 2. Modelo de operaciones descentralizadas y distribuidas.

Anteriormente, previo a su quiebra en febrero de 2014, la plataforma de intercambio Mt. Gox concentró cerca del 70% de las transacciones en *bitcoin*. En ese sentido, la existencia de un sistema distribuido es discutible, puesto que el rol de las plataformas de intercambio y los costos asociados con su labor corresponden más al de una estructura descentralizada (Spencer, 2018).

Transacciones con criptoactivos

Para un usuario común el proceso de compra de criptoactivos requiere dos pasos previos: primero, configurar una billetera o monedero y, segundo, abrir una cuenta en una plataforma de intercambio. Si este usuario es nuevo en el sistema de criptoactivos, deberá adquirirlos por primera vez pagando en línea o en efectivo, a través de la utilización del sistema financiero tradicional (Figura 3).



Fuente: El Autor (2021)

Figura 3. Operaciones de criptoactivos con pago del Sistema Financiero.

En el primer caso (figura 3), el usuario A adquiere *bitcoin* a cambio de una moneda (dólares), para lo cual debe hacer un pago a la plataforma de intercambio mediante una transferencia

electrónica o tarjeta de crédito. Otro usuario (B) estará dispuesto a vender esa cantidad de *bitcoin* usando la plataforma de intercambio, de la cual recibirá una transferencia electrónica en

una moneda de su elección (euros). Los precios de compra y venta de *bitcoin* incluirán el margen que establezca la plataforma de intercambio, la cual también puede cobrar comisiones por los pagos recibidos y enviados. La tecnología *blockchain* se ocupa de verificar y registrar la transacción de manera distribuida, y cada usuario tendrá en su billetera digital la información de sus *bitcoins*.

La figura 3, representa buena parte de las transacciones con criptoactivos, las cuales involucran una o hasta dos conversiones por monedas (Böhme y cols., 2015), así como la utilización de entidades e instrumentos de pago asociados con el sistema financiero tradicional. Según Armstrong (2018), la conexión de las plataformas de intercambio con el sistema financiero hace que estas tiendan a centralizar la estructura del sistema de criptoactivos mientras la adopción de los criptoactivos se hace masiva. De acuerdo con Böhme y cols. (2015), las billeteras digitales propician la centralización de la información de los usuarios por las facilidades que ofrecen para mantener y utilizar los criptoactivos.

Alternativamente, se pueden comprar los criptoactivos con efectivo. En este caso (figura 4) los usuarios deben encontrarse físicamente para que el usuario A entregue el efectivo al usuario B, quien a cambio entregará los *bitcoins* correspondientes desde su billetera digital; uno de los usuarios puede ser reemplazado por un cajero electrónico de criptoactivos. En vez de efectivo se puede entregar a cambio un bien o un servicio; sin embargo, como se mencionó, la utilización de los criptoactivos como instrumentos de pago es, por ahora, poco frecuente y representativa. Una vez los usuarios ya

cuentan con criptoactivos, pueden realizar transacciones para intercambiarlos por otros.

Para los usuarios el sistema de criptoactivos se aleja del propósito de una red distribuida e independiente: primero, la estructura en la que interactúan se asemeja más a una red descentralizada; segundo, el sistema de criptoactivos es dependiente del sistema financiero tradicional. A ese respecto, Armstrong (2018) y Grossman (2019) argumentan que la estructura distribuida e independiente no es una característica inherente al sistema de criptoactivos, sino un objetivo que se alcanzará eventualmente, cuando la adopción masiva de los criptoactivos permita el intercambio persona a persona sin usar el sistema financiero tradicional.

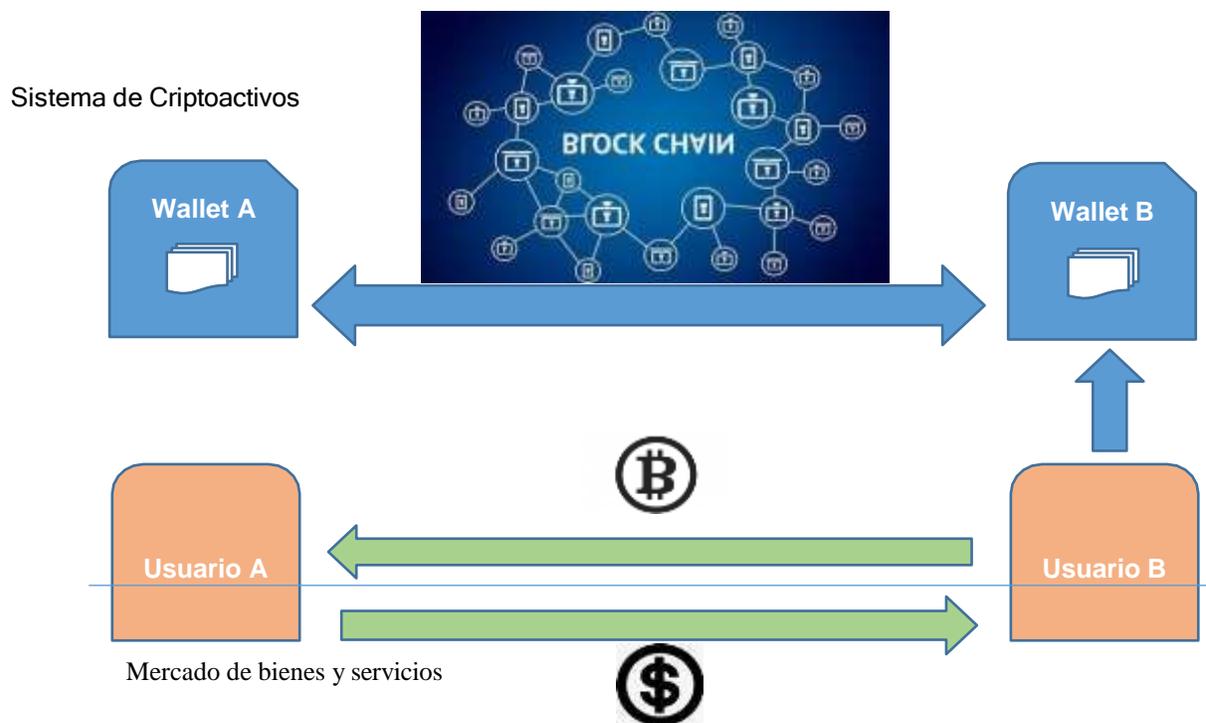
Adicionalmente, el aparente registro distribuido de las transacciones también es cuestionable. Este reposa sobre la labor centralizada de unos pocos grupos de mineros, con una alta concentración geográfica y jurisdiccional, y que tienen en común a un proveedor de tecnología de minado (Bitmain) que concentra el 75% del mercado (Culpan, 2018).

Así mismo, el desarrollo, mantenimiento y corrección de los códigos en que se basa el registro distribuido se encuentra centralizado en unos pocos agentes, quienes dan forma y ejercen un gran poder sobre el sistema en su conjunto (Srinivasan y Lee, 2017; Walch, 2019). En suma, dado que los subsistemas que componen el sistema de registro no son distribuidos, todo el sistema no puede ser considerado como tal.

Paradójicamente, los usuarios que adoptan los criptoactivos por su desconfianza en bancos y gobiernos confían en intermediarios no regulados ni supervisados, que en muchos casos

los dejan expuestos a fraudes y ataques cibernéticos (Orcutt, 2017), así como en grupos de mineros y desarrolladores cuyos intereses no necesariamente se alinean con los de los usuarios (Walch, 2019). También, resulta paradójico que en países en los cuales se ha restringido el acceso de usuarios y plataformas de

intercambio al sistema financiero, estas plataformas han recurrido a las autoridades gubernamentales de las que el sistema de criptoactivos intenta prescindir, para reclamar el derecho a acceder al sistema financiero que pretenden evitar.



Fuente: El Autor (2021)

Figura 4. Compra de criptoactivos con efectivo.

Entonces, la estructura del sistema de criptoactivos es mucho más compleja de lo que se aprecia a simple vista, o de lo que se ofrecía como objetivo último de *bitcoin* y otros criptoactivos. Para los usuarios la estructura del sistema de criptoactivos representa un reto mayúsculo: se enfrentan a una estructura descentralizada, con agentes centrales que no son supervisados ni regulados; con estructuras propietarias

desconocidas; con incentivos económicos poco claros; de los cuales hay información difusa y poco confiable, y sin que exista el soporte de autoridad financiera alguna.

Del mismo modo, para las autoridades también representa retos, entre los que se destaca el determinar la necesidad, conveniencia y manera de regular y supervisar a estos nuevos agentes, ya sea con objetivos de

protección al consumidor, prevención y detección de lavado de activos y financiación del terrorismo, política monetaria, buen funcionamiento de los sistemas de pago o estabilidad financiera.

Formación de precios de los criptoactivos

Se ha estudiado la dinámica de los precios de los criptoactivos desde diferentes ángulos. En esta trabajo se distinguen dos líneas principales, una que ha hecho más énfasis en elementos teóricos y, por tanto, en el análisis de los precios de los criptoactivos desde el punto de vista de modelos matemáticos, y otra con mayor énfasis en elementos prácticos y dedicada primordialmente al análisis de la evidencia empírica mediante modelos econométricos.

La línea teórica sobre determinación de precios de los criptoactivos es relativamente reciente. Esta intenta entender su dinámica, principalmente desde la perspectiva de sus potenciales roles como medio de cambio y depósito de valor, y de su competencia con las monedas tradicionales. Los trabajos relacionados usualmente suponen que tanto la moneda gubernamental como los criptoactivos permiten, por una parte, evitar el tener que recurrir al trueque y, por otra, transferir valor de un período a otro (a diferencia de los bienes de consumo, que se suponen perecederos).

En los modelos teóricos, un supuesto común que motiva el uso del criptoactivo es que este tiene asociados unos costos de transacción menores a los de la moneda tradicional. Por otro lado, en algunos documentos se supone que el criptoactivo, a diferencia de la moneda soberana, está sujeto a una probabilidad exógena de fracaso o de intrusión

informática (*hacking*) o fraude (Biais y cols., 2018). En otros casos se supone que, al igual que ocurre en la práctica, la moneda del gobierno tiene el respaldo de un banco central que intenta mantener su poder de compra relativamente estable (Schilling y Uhlig, 2019). El supuesto usual sobre el precio del criptoactivo es que está sometido completamente a los vaivenes del mercado.

Es común también suponer que la cantidad del criptoactivo está fija; sin embargo, algunos trabajos modelan su producción, esto es, intentan incorporar elementos relacionados con los incentivos y el costo privado o “esfuerzo” que hay detrás de la emisión de nuevas unidades de un criptoactivo (Fernández-Villaverde y Sanches, 2019). En sistemas como el del *bitcoin*, donde la cantidad exacta y el ritmo de emisión están predeterminados por un algoritmo, Schilling y Uhlig (2019, Teorema 3) demuestran que incorporar en el modelo el esfuerzo requerido para la producción no modifica el precio de equilibrio del criptoactivo.

En términos de los resultados de la literatura teórica, posiblemente el más común de todos es la indeterminación del precio de equilibrio o, en otras palabras, la existencia de múltiples escenarios factibles y la imposibilidad de determinar una solución, incluso dentro de un rango específico de valores (Garratt y Wallace, 2018). Un resultado similar había sido señalado por Kareken y Wallace (1981) para las monedas tradicionales (específicamente, para el caso de la tasa de cambio en un régimen internacional de libre flotación). El problema surge del hecho de la importancia de las expectativas en la formación de precios de los criptoactivos y de la ausencia o la

dificultad de precisar su valor intrínseco o fundamental, lo que a su vez hace difícil determinar las variables fundamentales que influyen sobre las expectativas.

Estas características provocan la ocurrencia de profecías autocumplidas, esto es, creencias sobre los precios de los criptoactivos que influyen significativamente en el mercado, hasta el punto de que esas creencias se hacen realidad. Por ejemplo, de los modelos de Biais y cols. (2018) y de Schilling y Uhlig (2019) se obtiene que el precio actual del criptoactivo es igual al precio esperado para el siguiente período; de esta forma, cualquier precio esperado para el futuro, por los agentes en su conjunto, se hará realidad en el presente y se constituirá en equilibrio.

Entre los múltiples escenarios (equilibrios) posibles, existe uno en donde el precio del criptoactivo se reduce a cero, otro en el que la moneda tradicional y varios criptoactivos (o uno solo de ellos) coexisten permanentemente (con valores positivos), y escenarios en que permanecen varios criptoactivos mientras que la moneda emitida por el gobierno pierde todo su valor (Garratt y Wallace, 2018). En particular, la coexistencia permanente de varios criptoactivos con precios estables requiere que las funciones de costos de producción sean crecientes (Fernández-Villaverde y Sanches, 2019) y que no haya diferencias sustanciales entre los costos de producir uno u otro (Choi y Rocheteau, 2019).

Por otro lado, y como lo muestran Fernández-Villaverde y Sanches (2019), la competencia entre los criptoactivos y la moneda soberana crea incentivos adicionales para que el banco central mantenga la estabilidad del poder de

compra de esta última (intentando preservar su conveniencia para ser usada como medio de cambio y depósito de valor).

Otro resultado en la literatura teórica sobre la formación de precios de los criptoactivos es la importancia de su nivel de adopción. Athey y col. (2016) suponen que el criptoactivo puede estar basado en una tecnología exitosa o fallida (esta última sujeta a una probabilidad exógena de colapso). Como los agentes no tienen certeza sobre este hecho, actualizan (de forma bayesiana) sus creencias y a medida que pasa el tiempo (y el criptoactivo permanece), atribuyen una mayor probabilidad a la tecnología exitosa. Como resultado, mientras el criptoactivo no colapse, su nivel de adopción y su precio van aumentando. El precio esperado de largo plazo de un criptoactivo basado en una tecnología exitosa es igual al cociente del volumen de transacciones (constante en el largo plazo) y la oferta (fija) del mismo.

Trabajos empíricos sobre criptoactivos

Una pregunta recurrente en la literatura empírica es hasta dónde el precio de los criptoactivos está motivado por su demanda como medio de pago (en el intercambio de bienes y servicios) o como depósito de valor (en decisiones de portafolio de los agentes económicos). Para dilucidar qué aspecto es más determinante, los trabajos relacionados se centran en estimar modelos del precio del criptoactivo en función tanto de factores asociados con su demanda transaccional, como de factores relacionados con sus características como un activo especulativo.

La literatura usa la evidencia de qué factores son estadísticamente

significativos para discernir sobre si el criptoactivo funge más como medio de pago o activo de riesgo. Finalmente, más allá de los factores económicos que inciden en la demanda del criptoactivo, la literatura se ha centrado también en mirar qué tan eficientes son los mercados de criptoactivos y, asociado con esto, cuánto de la dinámica de los precios tiene que ver con comportamientos de manada o irracionales, movidos por aspectos más emocionales como el miedo, expectativas exuberantes o tendencias sociales momentáneas.

En este sentido, se presenta el trabajo empírico dividiéndolo en la evidencia sobre los determinantes de su precio asociada con: 1) la demanda de los criptoactivos como medio de pago, 2) a su demanda como activo de riesgo y 3) a los aspectos relacionados con la eficiencia y racionalidad en los mercados de criptoactivos. Varios trabajos se han enfocado en la función de los criptoactivos como medios de pago, Bouoiyour y Selmi (2017), encuentran que el precio de *bitcoin* está relacionado en el largo plazo con la rigidez de la oferta y con los aspectos de demanda asociados con el volumen de transacciones y con su velocidad de circulación. Así mismo, Polasik y cols. (2015) concluyen que los factores de adopción y las externalidades de red son relevantes en la formación de precios de los criptoactivos.

En particular, sobre el uso del *bitcoin* como medio de cambio presentan evidencia de que la proporción de transacciones con *bitcoines* en el comercio electrónico está relacionada positivamente con el conocimiento del público de estos activos y con el tamaño de la economía subterránea, y negativamente con otras opciones de

pago digitales (*PayPal*).

La evidencia de que el precio de los criptoactivos está asociado con el volumen de transacciones no necesariamente es válida para probar que su uso como medio de pago ha inducido el aumento en sus precios. Athey y cols. (2016) encuentran evidencia mixta de la importancia del nivel de adopción para fines transaccionales y el tamaño de la red debido a que una proporción importante en la tenencia de *bitcoines* responde a fines de inversión, antes que transaccionales. Por su parte, Smith (2017) muestra que los *bitcoines* permanecen en manos del mismo tenedor en promedio entre cuarenta y cien días, lo que sugiere una demanda importante de los criptoactivos como activos especulativos.

Uno de los elementos cruciales para que los criptoactivos puedan fungir como medio de pago es la estabilidad de su precio. En efecto, un medio de pago cuyo valor fluctúa de manera importante en el corto plazo enfrenta a los usuarios con posibles pérdidas (o ganancias) de capital, aumentando los costos de usarlo, derivados del cubrimiento de estos riesgos y haciendo que caiga su demanda. Por ejemplo, en períodos de alta inflación los individuos tratan de minimizar sus tenencias de efectivo y usar otros medios de pago que los protejan contra los riesgos de pérdida de poder adquisitivo. En el caso de los criptoactivos, su precio tiende a ser altamente volátil debido a que su oferta es rígida y su demanda variable.

En relación a esto, Wu y Pandey (2014) y Yermack (2015) encuentran que la volatilidad en el precio del *bitc* es mucho mayor a la de monedas como el dólar, el euro y el *yen*; y Kasper (2017) encuentra que es superior aún

frente a las de monedas de países menos desarrollados. Sovbetov (2018) encuentra evidencia del efecto negativo que tiene la volatilidad en el valor de los criptoactivos sobre sus precios en el corto y largo plazos. Por su parte, Liu y Tsyvinski (2018) encuentran un poder predictivo significativo y positivo de la volatilidad, pero solo sobre los retornos de los precios de *ripple*, uno de los tres criptoactivos analizados.

Al respecto, Bouoiyour y Selmi (2017) investigaron la significancia de aspectos relacionados con la capacidad transaccional del *bitcoin* y encuentran que los avances tecnológicos en la velocidad de procesamiento de los mineros están relacionados positivamente con los precios del criptoactivo. Bouoiyour y Selmi (2017) asocian esta relación con los mayores costos del *hardware* requerido para aumentar la velocidad de validación del *blockchain*. Por su parte, Kristoufek (2015), argumenta que esta relación positiva se debe a que los incrementos en los precios del *bitcoin* incentivan la entrada de nuevos mineros a la red, aumentando la velocidad de procesamiento. Sus resultados contrastan con la falta de evidencia, encontrada por Kjaerland y cols. (2018).

Varios trabajos se han dado a la tarea de descubrir las propiedades empíricas de los criptoactivos como activos de refugio (*safe haven assets*), y de cobertura en el manejo de portafolios de inversión. Los activos de reserva o refugio son aquellos que permiten al inversionista cubrirse contra ciertos riesgos macroeconómicos, como crisis financieras, inflación o fluctuaciones en el precio del petróleo; ejemplos de estos son el oro y algunas monedas fuertes como el dólar estadounidense o el franco suizo. Los activos de cobertura son

aquellos que permiten hacer operaciones, como opciones o contratos a futuro, para contrarrestar el riesgo de otros activos y así mitigar el riesgo conjunto de un portafolio de criptoactivos.

Dyhrberg y Haubo (2016) encuentran que el *bitcoin* tiene características similares al oro y al dólar estadounidense, estudiando sus volatilidades. Estos concluyen que el bitcói n ofrece tanto propiedades de depósito de valor y de cobertura de riesgos en los mercados de capital y de divisas, como de medio de pago. Además, identifican bajas correlaciones del precio del *bitcoin* con los retornos de varias clases de activos financieros, resaltando sus propiedades de aumentar el retorno esperado y reducir el riesgo de portafolios óptimos. Así mismo detallan con similares técnicas de análisis de correlación, que el *bitcoin* resulta conveniente para propósitos de diversificación y con limitadas propiedades con fines de cobertura (*hedging*) por su baja correlación con los retornos de otros activos.

Por su parte, Bouri y col. (2017) encuentran en el *bitcoin* propiedades de activo de reserva, lo cual contrasta con el trabajo de Kristoufek (2015) que no encuentra evidencia de que el *bitcoin* se comporte como activo de refugio o que sirva de cobertura frente a índices de inestabilidad financiera. Frente a estos trabajos contrastan los resultados de otros autores que no encuentran relación empírica significativa de los precios del *bitcoin* con variables macroeconómicas, tales como la actividad económica agregada, las tasas de cambio, las tasas de inflación, el precio del petróleo o los índices accionarios, después de controlar por otros aspectos de la formación de

precios. Este es el caso de Ciaian y cols. (2016), quienes controlan simultáneamente por factores de oferta y transaccionales.

Lo mismo ocurre con el estudio de Liu y Tsyvinski (2018), quienes encuentran que los precios del *bitcoin*, *ripple* y *ethereum* están marcados por factores idiosincrásicos, como la inercia de los retornos (los retornos corrientes predicen los retornos futuros), y el interés de los inversionistas, medido por las búsquedas en internet relacionadas con estos tres criptoactivos. Así, concluyen que estos criptoactivos difieren de las divisas, los bienes primarios (como el oro) y las acciones. Similares resultados encuentra Sovbetov (2018) después de controlar por volatilidad del precio y volumen de transacciones.

Finalmente, se analizan las diferencias en los precios de los criptoactivos de siete plataformas de intercambio diferentes, y encuentran que es difícil explotarlas y beneficiarse de ellas por los costos transaccionales asociados. Por otra parte, la posibilidad de que los mercados no sean eficientes puede dar pie a burbujas de precios que conlleven en el futuro inmediato una inestabilidad en el mercado donde trazan los activos digitales, así mismo, la intensidad de búsqueda en internet tiende a acentuar los procesos de aumento o caídas en el precio del criptoactivo.

Sobre los precios de los criptoactivos, un aspecto importante que se ha discutido recientemente es la posibilidad de que estos sean objeto de manipulación, es decir, de intentos deliberados de influir el mercado correspondiente con comportamientos fraudulentos o engañosos. Algunos trabajos académicos han examinado la

evidencia empírica relacionada.

En resumen, se aprecia en este trabajo, la evidencia empírica presenta resultados mixtos sobre los factores que influyen en los precios de los criptoactivos, dependiendo principalmente de las variables que cada autor incorpora en su modelo empírico, o de las frecuencias de los datos usados. Aunque se está en sus etapas tempranas, quizás es posible concluir que el valor de un criptoactivo deviene de su demanda, tanto como medio de pago como de activo especulativo, y que esta demanda es altamente fluctuante e incierta como lo muestra la variedad de resultados empíricos, y la discordancia entre algunos de ellos.

Lo anterior, unido a la rigidez de la oferta de estos activos, explica, en parte, por qué sus precios tienen volatilidades muy superiores a los medios de pago emitidos por gobiernos con políticas monetarias y financieras sólidas. Así mismo, la evidencia muestra que estos mercados son altamente susceptibles a comportamientos de manada y a expectativas exuberantes o tendencias sociales momentáneas.

Implicaciones de los criptoactivos para la política monetaria

Este elemento aborda dos preguntas relacionadas con las implicaciones de los criptoactivos sobre la política monetaria: Uno ¿pueden los criptoactivos reemplazar las monedas soberanas? y, relacionada con la anterior, dos ¿puede un sistema monetario privado, competitivo y digital ofrecer mayor estabilidad de precios que un régimen monetario público y centralizado?

La primera pregunta ha sido estudiada en varios documentos, dentro de los cuales pueden citarse, desde la

academia, a Williamson (2018); en las organizaciones multilaterales, al Fondo Monetario Internacional (FMI) y en los centros de pensamiento, al Instituto Peterson para la Economía Internacional. Los estudios concluyen que los criptoactivos en su estado actual no podrían desplazar las monedas soberanas, porque cumplen las funciones de dinero deficientemente. La volatilidad del precio representa un serio obstáculo para que los criptoactivos sean ampliamente usados como medio de transacción, depósito de valor o unidad de cuenta.

Asimismo, añade el autor que las monedas soberanas cumplen bien las funciones de dinero, porque su oferta satisface tres importantes flexibilidades o elasticidades. La primera es la elasticidad en el corto plazo a los cambios en su demanda; esta es importante para la estabilidad de las tasas de interés. La segunda es la elasticidad en el largo plazo al aumento en la demanda de dinero; esto ayuda a prevenir la deflación estructural, característica de sistemas de oferta rígida o fija como, por ejemplo, el de *bitcoin*. La tercera es la resiliencia de la oferta de dinero a las crisis bancarias, gracias a la figura del prestamista de última instancia.

Ante el problema de la volatilidad del precio, han surgido como alternativa las llamadas monedas estables. Un ejemplo de este tipo es *tether*, el segundo criptoactivo más importante después de *bitcoin*, según el volumen de transacción. La oferta de *tether*, argumenta la firma emisora, solo se hace a cambio de dólares a una tasa de uno a uno, como en una caja de convertibilidad; sin embargo, en contraste, la firma *Tether* no ofrece ninguna garantía de convertibilidad en

sus términos y condiciones (Kaminska, 2017).

Sobre la garantía del respaldo de *tether* en dólares, Eichengreen (2018) señala que hay evidencia que la cuestiona; de hecho, su precio bajó a USD 0,9 en octubre de 2018, así mismo, resalta que este tipo de criptoactivos estables en realidad son proclives a ser objeto de ataques especulativos, como en una tasa de cambio fija ajustable o una corrida bancaria. Con este tipo de riesgos que amenazan su valor es difícil que puedan servir como dinero.

Con respecto a la segunda pregunta, sobre si puede un sistema monetario privado superar un régimen público, He y cols. (2016) argumentan que el régimen monetario público tiene ventajas sobre un sistema privado porque cuenta con la figura de prestamista de última instancia, lo que lo hace superior especialmente durante las crisis. Estos autores muestran que, aunque el desempeño de la inflación en regímenes públicos es mixto, el desempeño también fue mixto en regímenes privados; por ejemplo, durante el período de banca libre en los Estados Unidos se encuentran tanto episodios de estabilidad de precios como de alta inflación.

Otra pregunta relacionada es, ¿puede la coexistencia de dinero privado y las monedas soberanas llevar a una sustitución en contra de la moneda emitida por el gobierno? La literatura sobre el tema hace eco de los argumentos usados en los trabajos sobre dolarización parcial y sustitución de monedas. Arango y cols. (2018), destaca al respecto que conviene, en este punto, hacer la diferencia entre la dolarización total y la dolarización parcial espontánea.

En cuanto a la primera, el estado

renuncia a emitir una moneda soberana; en el segundo caso, el público adopta el dólar como dinero por su propia cuenta para la utilización en la economía. Como es conocido, en economías con alta inflación y en donde la política monetaria ha perdido su credibilidad, se puede presentar el caso de la dolarización parcial o total: el público sustituye la moneda soberana por el dólar de forma espontánea.

Es importante señalar además que, en estos casos, cuando se recurre al dólar, el euro o cualquier otra moneda es motivada a que cumple enteramente con las funciones de dinero. En el caso hipotético en que, debido a la evolución tecnológica futura o era digital, los criptoactivos consigan cumplir efectivamente con esas funciones, estos podrían provocar una sustitución de la moneda soberana en economías con alta inflación.

Las implicaciones, igual que en el caso de la dolarización parcial, es la pérdida de autonomía monetaria, así como del señoreaje monetario (Arango y cols. 2018). La sustitución de monedas hacia dinero privado, que contempla la literatura, tiene adicionalmente como desventaja la pérdida de la figura de prestamista de última instancia, de hecho, como se ha mencionado, los criptoactivos en su estado actual, y por lo menos en el futuro previsible, presentan importantes deficiencias para cumplir satisfactoriamente las funciones de dinero, además de no ser reconocida por la mayoría de los países.

Como puntos adicionales relacionados con la sustitución de las monedas soberanas hacia dinero digital privado, Bordo y Levin (2017) argumentan que como las economías de red conllevan una concentración en la emisión de monedas, un riesgo adicional

de esta sustitución es el riesgo sistémico; es decir, el tropiezo de que una sola firma concentre el sistema de pagos. Por otro lado, Fernández-Villaverde y Sanches (2018) expresan que la sustitución de monedas puede inducir alguna disciplina a la implementación de la política monetaria soberana.

En conclusión, los resultados de Felices y Tuesta (2010) acerca del efecto de la dolarización sobre la autonomía monetaria muestran una relevancia prácticamente nula en el presente y una relevancia apenas hipotética y condicionada para el futuro. Esta condicionalidad tiene que ver, primero, con la credibilidad de la política monetaria, pues solo en donde se ha perdido la credibilidad con hiperinflación la dolarización parcial ha prosperado y, segundo, con la moneda que sustituiría a la moneda soberana local, pues que ocurriera una bitcoinización requeriría que el dólar fuera una forma de dinero inferior al *bitcoin*, lo que supondría una tecnología de criptoactivos distinta a la que se conoce en el momento actual en el que los criptoactivos han entrado en auge.

Los criptoactivos y la estabilidad financiera de la economía

La estabilidad financiera se entiende como una condición general en la cual el sistema financiero (establecimientos, mercados e infraestructuras): 1) evalúa y administra los riesgos financieros de una manera que facilita el desempeño de la economía y la asignación eficiente de los recursos, y 2) está en capacidad de absorber, disipar y mitigar de manera autónoma la materialización de los riesgos que puedan surgir como resultado de eventos adversos (Banco de la República, 2018).

Naturalmente, la utilización de

criptoactivos por parte de algunos participantes en los sistemas de pagos, las infraestructuras y los mercados financieros motiva la pregunta sobre sus impactos potenciales sobre la estabilidad financiera de la economía. De acuerdo con el *Financial Stability Board* (FSB, 2018), en la actualidad el tamaño reducido de la actividad financiera basada en criptoactivos (relativo al tamaño del sistema financiero global) implica que su uso no presenta oportunidades o riesgos significativos para la estabilidad del sistema financiero global debido al reducido mercado donde se desarrolla.

En este sentido, el análisis de la literatura sobre los beneficios y costos de los criptoactivos es condicional a la aparición de un escenario donde su uso adquiera un carácter masivo. Ello sugiere que un crecimiento significativo en el uso de estos activos eventualmente implicaría la aparición de oportunidades y riesgos para la estabilidad financiera. Los criptoactivos podrían usarse con fines de diversificación de portafolios de inversión debido a su correlación imperfecta con el resto de activos que ofrece una economía. En relación con la estabilidad financiera, el acceso a portafolios de inversión más diversificados mitiga los efectos sistémicos de perturbaciones a determinados activos individuales.

En el caso de los criptoactivos se ha encontrado, por ejemplo, cierta correlación con instrumentos de inversión atados a la inflación, por lo cual podrían ofrecer algún grado de cobertura ante el riesgo inflacionario. Al tiempo, se ha encontrado que el retorno que ofrecen los criptoactivos mantiene una baja correlación con activos tradicionales y compensa el mayor riesgo asociado con su volatilidad

y baja liquidez, por lo que los criptoactivos harían parte de un portafolio de inversión óptimo según la aproximación tradicional de la teoría de portafolios (Eisl y cols. 2015).

Una de las características más publicitada de los sistemas de criptoactivos es el sistema distribuido en el que se realizarían las transacciones. De acuerdo con Ali y cols. (2014), un sistema de este estilo es en teoría más resiliente frente a ataques a su infraestructura, ya que los registros de las transacciones no residen en un único nodo del sistema, sino que potencialmente están distribuidos en cada uno de los equipos que participan en la validación de transacciones de los activos en cuestión. Por otro lado, se ha argumentado que los criptoactivos son más seguros a la hora de realizar pagos, lo cual disminuye el riesgo de fraude en las transacciones comerciales.

Los sistemas de pago distribuidos, al no requerir la entrega de detalles personales para participar, son más resilientes al riesgo de captura ilegal de información por parte de potenciales defraudadores (Ali y cols. 2014). Sin embargo, estos potenciales beneficios están limitados por el hecho de que los criptoactivos operan en la práctica sobre un sistema cuya distribución efectiva es baja.

Otros beneficios del uso masivo de los criptoactivos sobre la estabilidad del sistema financiero mencionados por literatura son: el mayor control de la inflación basado en la oferta limitada o fija de ciertos criptoactivos, lo cual ayudaría a evitar la manipulación en países en los que el gobierno usa la emisión monetaria para financiarse en detrimento del valor de los contratos nominales de la economía; junto con la permanencia de validadores en el

sistema, dado que estos tienen costos hundidos suficientemente altos que únicamente pueden recuperar a través de la operación en el mercado (Iwamura y cols. 2014).

En cualquier caso, al igual que sucede con los medios de pago y activos tradicionales, los riesgos de interés para la estabilidad financiera son todos aquellos que mediante algún canal de transmisión puedan terminar convirtiéndose en fuentes de riesgo sistémico. Es decir, la estabilidad financiera (como se definió anteriormente) puede estar amenazada si la materialización de alguna fuente de riesgo para alguna entidad o activo individual potencialmente conlleva la materialización súbita de riesgos para amplias porciones del sistema financiero (FSB, 2017), ya sea por medio de alguna forma de contagio o de movimientos en variables relevantes.

El riesgo de liquidez de mercado (la eventual incapacidad de liquidar posiciones sin mayor impacto en el precio) es el más relevante. De acuerdo con la evidencia empírica los criptoactivos están sujetos a cambios abruptos en la liquidez de mercado asociados con fuertes caídas de los precios. La alta volatilidad en su valor implica (al tiempo con servir de base a una mayor diversificación) un alto riesgo de mercado relacionado con potenciales pérdidas en contratos financieros con base en criptoactivos cuyo precio cambia abruptamente.

Finalmente, existe el riesgo de que los criptoactivos faciliten la evasión de la regulación y el apalancamiento excesivo de algunos deudores. Comúnmente, el apalancamiento en el uso de estos activos consiste en la adquisición de posiciones en criptoactivos financiada con préstamos

en monedas tradicionales, otorgados por plataformas virtuales o *exchanges*. Esta operación expone a los deudores a pérdidas ocasionadas por cambios en el valor del criptoactivo subyacente, usualmente ilíquido y volátil.

De acuerdo con Kharif (2018), el apalancamiento con *bitcoins* a partir de cuentas de margen en *exchanges* ha adquirido cierta masa crítica, con los consecuentes riesgos asociados: así como es el caso para las plataformas de crédito colaborativo, este apalancamiento puede coadyuvar o servir para eludir requerimientos macroprudenciales tradicionales.

Otras formas en las que puede presentarse apalancamiento con criptoactivos son las *Initial Public Offerings* (IPO), *Initial Coin Offerings* (ICO) y los esquemas de *crowdfunding* (Bashkar y cols. 2015). En estas operaciones los criptoactivos pueden ser usados como herramienta para evadir la regulación y captar recursos del público con destino a financiar proyectos, firmas o emisiones de criptoactivos. De esta forma, se puede incurrir en una transformación implícita de plazos gestionada por un sistema que, al evadir la regulación, carece de los controles necesarios para administrar este tipo de riesgos.

Según Sauer, (2016), otros riesgos para la estabilidad financiera emergen de la forma específica de operación tecnológica de los criptoactivos. Dentro de ellos los riesgos más prevalentes se asocian con la posibilidad de pérdidas financieras ocasionadas por problemas operacionales y técnicos (riesgo operativo) o por la acción de criminales cibernéticos (ciber-riesgo). La materialización del riesgo operacional tiene potencialmente múltiples dimensiones y características, que puede

ser imposible de solventar para algunos intermediarios del mercado, lo cual conlleva a la desvalorización de los criptoactivos vulnerables producto del impacto popular del descubrimiento de este tipo de falencias.

En consecuencia, la tecnología tiende a generar la concentración del riesgo operacional en un número limitado de participantes. La concentración de la actividad de minería en un grupo pequeño de individuos (fondos de minería o *mining pools*) puede incentivar la formación de coaliciones; la ausencia de una entidad que regule este tipo de situaciones podría ocasionar el surgimiento de comportamientos no competitivos (Sauer, 2016).

Finalmente, en torno al sistema actual de criptoactivos ha surgido una variedad de organizaciones de intermediarios que enfrentan un alto grado de riesgo operacional, lo que ha llevado a algunos usuarios a incurrir en pérdidas financieras. Por ejemplo, los sistemas usados por algunas plataformas y billeteras digitales para facilitar el intercambio de criptoactivos han sufrido ataques cibernéticos que han producido cuantiosas pérdidas para los usuarios de este tipo de servicios (Sauer, 2016).

Regulación de los criptoactivos

La tecnología subyacente de los criptoactivos tiene algunos atributos, pero también notables insuficiencias e ineficiencias. En cualquier caso, la tecnología por sí misma no es un sustituto de un sólido marco legal e institucional y no basta para garantizar la viabilidad y aceptación de este tipo de activos. En la historia del dinero y de los medios de pago abundan las innovaciones y esa misma historia demuestra que ninguna tecnología utilizada para el dinero (metal acuñado,

papel impreso de alta seguridad, cuentas contables, entre otros) es exitosa sin un sólido acuerdo social que le dé respaldo y sostenibilidad a lo largo del tiempo (Milkau y Bott, 2018).

Cada cierto tiempo el avance de innovaciones particularmente disruptivas les ha planteado grandes retos a las autoridades. El gran dilema para estas consiste en identificar los beneficios y costos sociales de las innovaciones, y en lograr el adecuado balance entre preservar los incentivos a la creación y renovación de los sistemas y las ideas, y prevenir los efectos localizados o sistémicos de la excesiva confianza en la novedad (The Economist, 2018).

Al respecto, se debe distinguir claramente entre la tecnología subyacente (de registros distribuidos: TRD, *Blockchain* o cadena de bloques) y los aspectos financieros y monetarios del activo transaccional. En relación con la primera, hay relativo acuerdo frente a los beneficios que se esperan de ella. En contraste, sobre los criptoactivos, aunque hay una amplia gama de opiniones, diversos autores se han manifestado acerca de sus limitaciones y riesgos, y de su idoneidad para reunir las condiciones para ser considerados dinero.

Aunque aún no existe consenso sobre la conveniencia de regular los criptoactivos y el debate al respecto sigue abierto, lo señalado sobre la materia y la experiencia internacional han destacado las principales preocupaciones de las autoridades en relación con los riesgos asociados con su uso y aceptación, con el fin de dilucidar los fundamentos de un potencial marco regulatorio para los criptoactivos.

En este sentido, los criptoactivos no pueden ser fácilmente regulados ni

vigilados directamente por ninguna autoridad pública nacional debido a la propia naturaleza anónima y distribuida de su emisión, circulación y gobernanza, a su alcance internacional y a la falta de un marco legal aplicable y de un responsable legal del control del esquema.

Ello plantea retos para las autoridades nacionales y la imperiosa necesidad de un esfuerzo internacional coordinado. Pero hay ciertos elementos sobre los cuales hay relativo consenso con respecto a posibles bases para un marco regulatorio. En primer lugar, existe un amplio acuerdo entre los banqueros centrales en que los criptoactivos no reúnen las condiciones idóneas para ser calificados como dinero, ni ahora ni en un futuro previsible. En consecuencia, debe evitarse que la regulación les conceda un tratamiento de medio de pago o monedas digitales.

Los criptoactivos tampoco se ajustan a la definición de “activo financiero”, pues no hay reconocimiento de quién es responsable legalmente por su emisión ni una expectativa razonable sobre su flujo de caja futuro (Mersch, 2018). Y en el caso colombiano no corresponden a la definición legal de valor. Así que los criptoactivos corresponden más bien a un nuevo tipo de activos digitales, virtuales, inmateriales, altamente especulativos, transables y transferibles, incluso entre personas y comercios.

Dados los enormes, inevitables e insuperables, riesgos, tanto operacionales como financieros, en la transaccionalidad con los criptoactivos, algunos han propuesto su prohibición expresa, como ya lo ha hecho parcialmente países como China, Bolivia, Ecuador y Rusia. Esta alternativa, sin embargo, para las

autoridades públicas plantea una carga de responsabilidad que no es fácil de satisfacer pues la anonimidad de las transacciones y su alcance internacional hacen casi imposible velar por su aplicación, lo cual expone a las autoridades a riesgos incluso legales.

Por el contrario, en algunas otras jurisdicciones (como Japón, Corea del Sur y parcialmente el Reino Unido, Alemania, Suiza, Francia, El Salvador y otros; como se ilustra en Arango y cols. 2018), las autoridades han optado por reconocer la existencia legal de los criptoactivos (incluso, a pesar de la dificultad de establecer responsabilidades directas con relación, entre otras, a su emisión y gobierno).

De esta forma, han pretendido canalizar su desarrollo en un entorno de regulación pública proporcional a sus riesgos, determinando estrictos principios de seguridad y transparencia para sus participantes e intermediarios, similares a los que la regulación vigente le exige en especial a los intermediarios y agentes del mercado financiero y de valores (bancos, comisionistas, proveedores de servicios de pago, aseguradoras, entre otros).

Sin embargo, como ya se mencionó los usuarios, intermediarios y agentes del ecosistema de criptoactivos necesitan, en última instancia, a los bancos comerciales y otros prestadores de servicios de pago, así como a plataformas de intercambio e infraestructuras del mercado financiero para entrar, salir, liquidar transacciones, interactuar con sus clientes, materializar utilidades, entre otros, desde y hacia el mundo financiero regulado y la economía real.

En este sentido, las autoridades oficiales no pueden permitir que se aprovechen de la misma infraestructura

institucional que sirve al sistema financiero general, obteniendo una apariencia de legitimidad a partir de sus vínculos con ella y abusando de la confianza que les podría proporcionar. Adicionalmente, Mersch (2018) propone que les sean aplicados los más estrictos protocolos de prevención de lavado de activos y financiación del terrorismo y efectuar las debidas provisiones de capital por cualquier actividad relacionada con criptoactivos.

Resulta de suma importancia en el análisis del impacto que pueden tener las tecnologías en diferentes facetas del nuevo orden monetario, económico y social, atrás está quedando el sistema financiero del dinero FIAT creado en agosto de 1971, que impulso a nivel mundial el dólar americano como moneda de intercambio comercial desplazado al oro, que se da en la denominada cuarta revolución industrial y el rol preponderante que puede llegar a tener la buena tecnología para el futuro desarrollo social, económico y financiero de las sociedades y negocios.

En este contexto, lo novedoso del mercado de criptoactivos es que da paso a una nueva dimensión tecnológica en el mercado financiero que va a permitir la transición al nuevo capitalismo tecnológico, capaz de amalgamar la economía real o productiva con la financiera. Se puede decir, que al democratizar la tecnología financiera y evitar que esta sea un obstáculo para la financiación de las Pymes y sociedades de negocios o puede las tecnologías transformar los sistemas económicos y sociales para ser más resilientes a crisis económicas presente o futuras y a pandemias.

El entorno económico y la necesidad de información

La actividad económica se concreta en la producción, intercambio de bienes y servicios, derechos y obligaciones entre los sujetos o unidades económicas que actúan en la economía. Con el transcurso del tiempo, esta actividad ha ido adquiriendo mayor complejidad. A continuación se exponen las características del entorno económico actual:

1) Predominio de la iniciativa privada:

El predominio de la iniciativa privada, que se concreta en la gran importancia del sector privado, coexistiendo al mismo tiempo la presencia significativa del Estado (sector público). Esto significa:

- a) Que el sistema económico funciona con decisiones económicas dispersas, puesto que las unidades económicas no se ven afectadas por una producción económica descentralizada.
- b) Que la obtención de beneficio (ánimo de lucro) se configura como uno de los principales objetivos empresariales, debido a la propiedad privada de los medios de producción.

2) La existencia de incertidumbre:

El entorno se caracteriza por la existencia de incertidumbre, condición por la que se desconoce con exactitud la evolución de las variables económicas significativas (precios, oferta, demanda, tipos de interés, tasa de inflación, entre otras) y, por tanto, las decisiones concretas de cualquier decisión empresarial.

Las características del entorno,

unidas al complicado entramado de relaciones entre los agentes económicos, hacen necesaria la máxima información sobre las entidades que actúan en él. En este sentido, la Contabilidad se configura como el lenguaje idóneo para transmitir información sobre los negocios y conocer la evolución de los mismos.

1) Las entidades productivas, denominados comúnmente empresas, proporcionan los bienes y servicios que demanda la sociedad:

- La mayor parte de ellas están encuadradas dentro del sector privado, y se establecen por iniciativa de una o varias personas para lograr intercambiar los bienes y servicios producidos en un mercado.
- Además de las entidades de economía social, como entidades mutuas o cajas de ahorro, las empresas públicas o sociedades estatales, ofertan bienes y servicios a un precio de intercambio fijado por la oferta-demanda de mercado.

2) Los entes económicos no productivos o unidades económicas de consumo están formados por:

- Las familias, cuyas necesidades de información no requieren de la existencia de una organización contable, salvo en

el caso de grandes patrimonios.

- Las asociaciones y otras entidades sin ánimo de lucro que no son productoras de bienes y servicios con un «precio» de mercado, sino que su objetivo consiste, una vez definidas unas necesidades, en la obtención de los recursos necesarios para satisfacerlas.
- Las Administraciones Públicas en sus diferentes esferas, son suministradoras de bienes y servicios públicos, cuya característica es que se extienden de manera invisible a toda la comunidad.

Cuadro 1. Entorno económico.

		FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	
		ENTIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN	ENTIDADES ECONÓMICAS NO PRODUCTIVAS O DE CONSUMO
E N T I D A D E S	SECTOR PRIVADO	Empresas Privadas Entidades productiva de economía social	Familias Asociaciones y otras entidades sin fines de lucro
	SECTOR PÚBLICO	Empresas públicas	Administraciones públicas

Fuente: El Autor (2012)

METODOLOGÍA

Para desarrollar el artículo se aplicó la investigación de tipo documental bibliográfica, la cual es definida por Arias (2006, p.27), como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”.

CONSIDERACIONES FINALES

El mundo actual, globalizado, se caracteriza por el cambio constante, permanente, e ininterrumpido, una área tan importante lo representa las nuevas tecnologías y la contabilidad financiera

no puede quedar rezagada, ni tan solo ir a la par de los cambios, sino debe propiciarlos y resolver las interrogantes de los nuevos paradigmas en los sistemas financieros emergentes.

Los criptoactivos han sido creados con el propósito de estar fuera de regulaciones de cualquier gobierno o país, y así poder realizar operaciones de intercambio con unidades monetarias o inversiones a través de plataformas especializadas en internet. Esto se logra a través de equipos computacionales con gran poder que confirman e informan las transacciones realizadas en un bloque que pasan de uno a otro bajo una estructura de cadena.

A pesar de apoyarse sobre el concepto tecnológico de registro distribuido (*blockchain*), la estructura en

la que operan los usuarios de los criptoactivos tiene un bajo nivel de distribución, puesto que está concentrada en un número reducido de agentes o mineros con un alto poder computacional, entre los que sobresalen las plataformas de intercambio (*exchanges*) y las *wallets* o billeteras digitales. Así mismo, la interoperatividad de la que se sirven esas plataformas con el sistema financiero tradicional hace que el sistema de criptoactivos no sea independiente. Estas características no solo contradicen la exigencia inicial de operar en un ambiente distribuido e independiente del sistema de pagos tradicional, sino que trae consigo riesgos muy altos para sus usuarios.

En este sentido, los avances tecnológicos no permanecen bajo las sombras, una discusión académica que tiene un alcance tan amplio como el propio cuestionamiento de las reglas que guían los negocios y los nuevos emprendimientos en ésta era digital. Respecto a ello, las firmas contables forman parte del viejo sistema que está en discusión. Comenzando por los signos de obsolescencia que muestran las NIC por las cuales se rigen las técnicas de contabilidad y terminando por la necesidad de negocios de contabilidad que den un salto a la innovación, combinando lo mejor del mundo tecnológico para la certificación pura y transparente del estado real de las empresas.

En respuesta a las crisis económicas y éticas que en la actualidad existe por la falta de seguridad y credibilidad en las instituciones, la contabilidad debe tomar el rol protagónico y ser más proactiva, renovar por completo los procesos, y formar a contadores altamente calificados en el área informática o

sistemas, tanto para la automatización de procesos, como la formación de contadores informáticos de alto nivel.

En tal sentido, son necesarios nuevas formas de hacer las cosas. Una de ellas es precisamente el nuevo modelo contable que implica la adopción de las Normas Internacionales de Información Financieras del IASB asociadas a los criptoactivos y pasivos que al asumirla se propenderá o iniciara cambios de grandes magnitudes, con un trascendental impacto en el mundo de los negocios, que le permitirá modificar las reglas y procedimientos contables traduciéndose en unos registros contables reales y estados financieros fiables, diferentes a los elaborados sobre la base de valores históricos.

En este sentido, la adopción de los estándares no solo debe iniciarse en las empresas de grandes magnitudes que tranzan o cotizan en el mercado de valores (Bolsa), sino que la deben asumir las pequeñas y medianas entidades que no están obligadas a presentar de manera publica su situación financiera y operacional. Al ocurrir tal transición, del viejo paradigma al nuevo modelo contable, será sin duda alguna un paso trascendental, con el diseño de un plan de cuentas contable por sectores económicos, guardando correspondencia con el sistema financiero tecnológico.

Es importante señalar que, ni las Normas Internacionales de Contabilidad, ni el Marco Conceptual tratan a los Criptoactivos en su normativa, sin embargo, la IASB a través del CINIIF o IFRIC ha emitido criterios sobre cuál debe ser el tratamiento contable a dar a las transacciones que se realicen con estos activos digitales. Cabe señalar, que en el 2019 el Consejo Mexicano de Norma de Información Financiera emitió la NIF C 22 con el propósito de

establecer normas para el reconocimiento, medición, presentación y revelación en la tenencia de criptomonedas, asimismo, lo hizo la Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela (FCCPV) en BAVEN NIF No. 12 V - 0

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ali, Robleh; Barrdear, John; Clews, Roger; Southgate, James (2014a). *Innovations in Payment Technologies and the Emergence of Digital Currencies*. Quarterly Bulletin, Bank of England. Tercer trimestre.

Armstrong, Brian (2018). *Is Coinbase Creating a Centralized or Decentralized Financial System*. Traders Magazine, 25 de Julio 2018.

Arango, Carlos; Barrera, María; Bernal, Joaquín; Boada, Alberto (2018). "Criptoactivos", Documentos Técnicos de Trabajo, Banco de la República.

Arias, Fidias G. (2006). "El Proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica". Editorial Episteme, C.A. 5ta edición. Caracas, Venezuela.

Athey, Susan; Parashkevov, Iva; Sarukkai, Vishnu; Xia, Jing (2016). "Bitcoin Pricing, Adoption, and Usage: Theory and Evidence", Working Paper, No. 3469. Graduate School of Business, Stanford University.

Auer, Raphael; Claessens, Stijn (2018). "Regulating Cryptocurrencies: Assessing Market Reactions", BIS Quarterly Review, septiembre, pp. 51-65.

Banco Central Europeo (BCE: 2012). "Virtual Currency Schemes", Banco Central Europeo.

Banco de la República (2018). *Reporte de Estabilidad Financiera*. Segundo semestre. Noviembre 2018.

Banco de la República (2017). *Reporte de Sistemas de Pago*, Banco de la República, 2017. Perú.

Barabasi, Albert-Laszlo (2003). *Linked: How Everything Is Connected to Everything. Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life*, Plume: New York.

Baran, Paul (1964). *On Distributed Communications: Introduction to Distributed Communications Networks*, Memorandum RM-3420-PR, prepared for United States Air Force Project Rand, by The Rand Corporation.

Bashkar, Nirupama; Nian, Lam; Chuen, David (2015). "Bitcoin IPO, ETF, and Crowdfunding", en *Handbook of Digital Currency*, pp. 529-557.

Biais, Bruno; Bisiere, Christophe; Bouvard, Matthieu; Casamatta, Catherine; Menkveld, Albert J. (2018). "Equilibrium Bitcoin Pricing", TSE Working Papers, No. 18-973, Toulouse School of Economics (TSE).

Bohme, Rainer; Christin, Nicolas; Edelman, Benjamin; Moore, Tyler (2015). "Bitcoin: Economics, Technology and Governance", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, No. 2, pp. 213-238.

Bouri, Elie; Gupta, Rangan; Tiwari, Aviral Kumar; Roubaud, David (2017a).

- “Does Bitcoin Hedge Global Uncertainty? Evidence from Wavelet-based Quantile-inquantile Regressions”, *Finance Research Letters*, No. 23, pp. 87-95.
- BBC Mundo. (2018). Chris Larsen, el cofundador de la criptomoneda Ripple que por un día fue casi tan rico como Mark Zuckerberg. Fecha de recuperación: 18 de marzo de 2018. Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-42697826>
- Bordo, Michael; Levin, Andrew (2017). “Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy”, Working Paper, No. 23711, National Bureau of Economic Research.
- Bouoiyour, Jamal; Selmi, Refk (2017). “The Bitcoin Price Formation: Beyond the Fundamental Sources”, *Centre d'Analyse Theorique Et De Traitement Des Donnees Economiques (CATT)*.
- Ciaian, Pavel; Miroslava, Rajcaniova; D'Artis, Kanacs (2016). “The Economics of Bitcoin Price Formation”, *Applied Economics*, vol. 48, No. 19, pp. 1799-1815.
- Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera AC, (CINIF 2019). Normas de Información Financiera C – 22 Criptomonedas. Documento de trabajo No. 074-19. México DF.
- Culpan, Tim (2018). *Bitmains Prospectus Reveals a Lot about Bitcoin's Wild Ride*. Bloomberg, 27 de septiembre 2018.
- Choi, Michael; Rocheteau, Guillaume, (2019). *Money Mining and Price Dynamics*, Meeting Papers, num. 74, Society for Economic Dynamics.
- Comité de Interpretación de Normas Internacionales de Información Financiera, IFRIC, (2014). NIC 38 Activos Intangibles. www.Ifrs.org. fecha de recuperación: 10 de octubre 2021.
- Comité de Interpretación de Normas Internacionales de Información Financiera, IFRIC, (2005). NIC 2 Inventarios. www.Ifrs.org. fecha de recuperación: 10 de octubre 2021.
- Comité de Interpretación de Normas Internacionales de Información Financiera, IFRIC, (2019). *Contabilidad de Criptoactivo*. Documento de trabajo: junio de 2019. <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/meetings/2019/june/ifric/ap12-holdings-of-cryptocurrencies.pdf>. Fecha de recuperation: 20 de Agosto 2021.
- Consejo Técnico de la Contaduría Pública, CTCP, (2018). *Criptomonedas o Monedas Virtuales*. Consulta 2018-472, mayo 2018. <https://cdn.actualicese.com/normatividad/2018/Conceptos/C472-18.pdf>: fecha de recuperación 05 de octubre de 2021. Colombia.
- Dyhrberg, Anne Haubo (2016). “Bitcoin, Oro, y Dólar un Análisis de Volatilidad de Garch”, *Finance Research Letters*, vol. 16, pp. 85-92.
- Eichengreen, Barry (2018). “El Mito de la Moneda Estable”, *Project Syndicate*.
- Eisl, Alexander; Gasser, Stephan; Weinmayer, Karl (2015). *Caveat*

- Emptor: Bitcoin Mejora la Diversificación de Cartera, WU Vienna University of Economics and Business, Vienna.
- Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela, (2020). Tenencia de Criptoactivos Propios. BA VEN NIF No. 12 V – 0. Febrero 15, 2020. Caracas, Venezuela.
- Felices, Guillermo; Tuesta, Vicente (2010). Política /monetaria en un Entorno de Moneda Dual, documento de trabajo, No. 2007-006, Banco Central de Reserva del Perú.
- Fernández-Villaverde, Jesús; Sanches, Daniel (2019). ¿Puede Funcionar la Competencia de Divisas?, *Journal of Monetary Economics*, vol. 106, pp. 1-15.
- Financial Stability Board (2018). “Financial Stability Implications of Cryptoassets”, Notes for Plenary and G20, Standing Committee on Assessment of Vulnerabilities, junio 2018.
- Floyd, David (2018). “10 Years after Lehman: Bitcoin and Wall Street Are Closer than Ever. *Coindesk*, 3 de septiembre 2018.
- Garratt, Rodney; Wallace, Neil (2018). “Bitcoin 1, Bitcoin 2. An Experiment in Privately Issued Outside Monies”, *Economic Inquiry*, vol. 56, num. 3, pp. 1887-1897.
- Grossman, Nick (2019). From Agile to Immutable: Balancing Innovation and Trust in Decentralized Systems. Presentation realizada en Decentralizing the World, Hong Kong, 10 de enero 2019.
- He, Dong; Habermeier, Karl; Leckow, Ross; Haksar, Vikram; Almeida, Yasmin; Kashima, Mikari; Kyriakos-Saad, Nadim; Oura, Hiroko; Sedik, Saadi Tahsin; Stetsenko, Natalia; Verdugo-Yepes, Concepción (2016). *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations*. IMF Staff Discussion Note.
- International Accounting Standards Committee Foundation, (2015). Normas Internacionales de Información Financieras para Pequeñas y Medianas Entidades, NIF Pymes. London, United Kingdom. 2015.
- Iwamura, Mitsuru; Kitamura, Yukinobu; Matsumoto, Tsutomu; Saito, Kenji (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. No. 617, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University.
- Kareken, John; Wallace, Neil, (1981). “On the Indeterminacy of Equilibrium Exchange Rates”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 96, issue 2, pp. 207-222.
- Kaminska, Isabella (2017). “Crypto Tethers as the new Eurodollars”, *Financial Times*, 15 de septiembre 2017.
- Kasper, Jochen (2017). “Evolution of Bitcoin: Volatility Comparisons with Least Developed Countries’ Currencies”, *Journal of Internet Banking and Commerce*, vol. 22, No. 3, diciembre 2017.
- Kharif, Olga (2018). Bitcoin on Credit?

For 20 Percent of Owners, That's a Yes. Bloomberg, 7 de febrero, disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-07/bitcoin-on-credit-for-20-percent-of-ownersthat-s-a-yes>

Kjarland, Frode; Meland, Maria; Oust, Are; Oyen, Vilde (2018). How can Bitcoin Price Fluctuations be Explained?, *International Journal of Economics and Financial Issues*, vol. 8. No. 3, pp. 323-332.

Kristoufek, Ladislav (2015). What Are the Main Drivers of the bitcoin Price. Evidence from Wavelet Coherence Analysis. Vol. 10, No. 4.

Liu, Yukun; Tsyvinski, Aleh (2018). "Risks and Returns of Cryptocurrency", Working Papers, num. 24877, National Bureau of Economic Research.

Mersch, Yves (2018). Virtual or Virtueless. The Evolution of Money in the Digital Age. Lectura preparada para el Official Monetary and Financial Institutions Forum, Londres, 8 de febrero, BCE, disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2018/html/ecb.sp180208.en.html>.

Milkau, Udo; Bott, Jurgen (2018). "Digital Currencies and the Concept of Money as a Social Agreement", *Journal of Payments Strategy & Systems*, vol. 12. No. 3.

Moore, Tyler; Christin, Nicolas (2013). "Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk", en Ahmad-Reza Sadeghi (ed.) *Lecture Notes in Computer Science*, pp. 25-33, Berlin (Heidelberg): Springer-Verlag.

Nakamoto, S. (2018). Bitcoin: un

sistema de dinero en efectivo electrónico. Fecha de recuperación: 18 de marzo de 2018, de Bitcoin: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf

Newman, Mark (2010). *Networks: An Introduction*. New York Oxford: University Press. Núñez-Torrón, A. (2017). Qué es Monero y cómo funciona la alternativa a Bitcoin. Fecha de recuperación: 18 de marzo de 2018.

<http://www.ticbeat.com/cyborgcultura/que-es-monero-como-funciona-lalternativabitcoin/>

Orcutt, Mike (2017). "Cryptocurrency Exchanges Can Be Pretty Sketchy Places. The Solution? A Blockchain, of Course", *MIT Technology Review*, 7 de December 2017.

Oxford University Press. (2018.). Definition of cryptocurrency in English. Fecha de recuperación: 18 de 03 de 2018, de English Oxford Living Dictionaries:

<https://en.oxforddictionaries.com/definition/cryptocurrency>

Polasik, Michal, Piotrowska; Anna, Wisniewski; Tomasz Piotr; Kotkowski, Radosław; Lightfoot, Geoff (2015). Price Fluctuations and the Use of bitcoin: An Empirical Inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*, vol. 20, No. 1, pp. 9-49.

Rodríguez, Víctor. (2019). *Criptoactivos: naturaleza, regulación y perspectivas*. IEF. Documento de trabajo No. 29. Noviembre (2019)

Sauer, Beate (2016), *Virtual Currencies, the Money Market, and Monetary Policy*. *International Advances in*

- Economic Research, vol. 22, No. 2, pp. 117-130.
- Schilling, Linda; Uhlig, Harald (2019). "Some Simple Bitcoin Economics", *Journal of Monetary Economics*, vol. 106, october, pp. 16-26.
- SCProgress. (2017). Criptomonedas. Fecha de recuperación: 18 de marzo de 2018, SCProgress:<http://www.scprogress.com/NOTICIAS/e-commerce7-20170710.pdf>
- Smith, Reginald (2017). Bitcoin Average Dormancy: A Measure of Turnover and Trading Activity. *Ledger Journal*, vol. 3, pp. 91-99.
- Sovbetov, Yhlas (2018). "Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero", *Journal of Economics and Financial Analysis*, vol. 2, No. 2.
- Spencer, M. K. (2018). "Coinbase is Making \$2.7 Million a Day", *Cointelegraph*, enero 24.
- Srinivasan, Balaji; Lee, Leland (2017). Quantifying Decentralization. *Earn*, disponible en: <https://news.earn.com/quantifying-decentralization39db233c28e>, consultado el 2 de febrero de 2019.
- The Economist (2018), Taming Crypto: How to Regulate Crypto. *The Economist*, 26 de abril 2018.
- Underwood (2018). Virtual Markets Integrity Initiative Report, Office of the New York State Attorney General.
- Walch, Angela (2019). "Deconstructing 'Decentralization': Exploring the Core Claim of Crypto Systems", en Chris Brummer (ed.), *Cryptoassets: Legal, Regulatory, and Monetary Perspectives*, Oxford: Oxford University Press.
- Williamson, Stephen (2018). Is Bitcoin a Waste of Resources. *Review*, vol. 100, No. 2, Federal Reserve Bank of Saint Louis.
- Wu, Chen; Pandey, Vivek (2014). "The Value of bitcoin in Enhancing the Efficiency of an Investor's Portfolio", *Journal of Financial Planning*, pp. 44-52.
- Yermack, D. (2015). "Is bitcoin a Real Currency?", en: David, K.C. Lee (Ed.), *The Handbook of Digital Currency*, pp. 31-44.