

Cripto-activos oficiales como medio de pago en Colombia¹

Transición tecnológica y ventaja competitiva

Official crypto-actives as a payment
method in Colombia
Technologic transition and
competitive advantage

DIANA MARCELA BOTERO ZULUAGA²

JOSÉ CARLOS HERNÁNDEZ ZULUAGA³

EDWIN MARCELO RODRÍGUEZ⁴

- 1 Fecha de recepción: 10 de mayo de 2021. Fecha de aceptación: 25 de junio 2021 Para citar el artículo: Botero D; Hernández J; Rodríguez E. "Cripto-activos oficiales como medio de pago en Colombia. Transición tecnológica y ventaja competitiva". *Revist@ E-Mercatoria*, vol. 20, N° 1, enero–junio 2021. Los autores agradecen al Politécnico Grancolombiano por el apoyo en la convocatoria de cofinanciación del Semillero de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías, cuyo proyecto «Efectos de los daños patrimoniales derivados de los Contratos inteligentes» dio como resultado el presente artículo. DOI: <https://doi.org/10.18601/16923960.v20n1.02>
- 2 Abogada de la Universidad de Medellín. Candidata a Magíster en Propiedad Intelectual de la Universidad de La Rioja y Doctoranda de la Universidad de Buenos Aires. Docente de tiempo completo de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (Colombia). Coinvestigadora del Semillero de Responsabilidad y Nuevas Tecnologías de la misma institución. Correo electrónico: dboteroz@poligran.edu.co
- 3 Abogado de la Universidad de Medellín. Máster en Derecho de Daños de la Universidad de Girona (España). Magíster en Derecho Procesal de la Universidad de Medellín. Especialista en Derecho de los Negocios y Derecho Procesal Civil de la Universidad Externado de Colombia. Docente de tiempo completo y Coinvestigador del semillero de Responsabilidad Civil y Nuevas Tecnologías de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (Colombia). jchernandez@poligran.edu.co
- 4 Estudiante de Derecho y miembro del semillero de Responsabilidad Civil y Nuevas Tecnologías de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (Colombia). Administrador Público. emrodriguez@poligran.edu.co

RESUMEN

Los cripto-activos son una incuestionable fuerza económica. Desde la publicación de Satoshi Nakamoto ⁵ sobre un protocolo de comunicaciones entre pares diseñado para brindar confianza a sus participantes, sus aplicaciones se proyectan a todos los ámbitos de la vida humana⁶. El presente artículo pretende describir los principios sobre los que se diseña la tecnología Blockchain, para entender por qué ésta fundamenta una generación de valores digitales cuya incorporación al comercio crece cada día. Esto llevará a analizar su potencial como medio de pago de obligaciones en Colombia de acuerdo con las más recientes posiciones estatales. Para el fin, se estudian las tendencias regulatorias nacionales e internacionales en materia de tecnologías de registros distribuidos –DLT⁷– aplicados a valores. Se concluye que cada vez más, los cripto-activos son herramientas que los gobiernos del mundo implementan, lo cual exige que Colombia se alinee con esa dinámica tecnológica y de esta manera se utilicen los DLT para facilitar la inclusión financiera, los medios de pago, el almacenamiento de valor y el tráfico comercial internacional. Han de advertirse los retos tecnológicos de los DLT frente a los intereses públicos y la soberanía monetaria, que en todo caso pueden convertirse en fuente de ventaja competitiva para el país.

Palabras clave: Cripto-activo; Bitcoin; Blockchain; Nuevas Tecnologías; Mercado Digital.

ABSTRACT

Crypto assets are an unquestionable economic force. Since Satoshi Nakamoto's (2008) publication on a peer-to-peer communication protocol, designed to provide confidence to the participants, its applications have replicated to all areas of human life (Wright and Filippi 2015). This article aims to describe the principles from design that Blockchain technology has, in order to understand why it is the foundation of a whole generation of digital values whose incorporation into commerce grows every day. The objective is to analyze its potential as a means of payment of obligations in Colombia, based on the study of national and international regulatory trends regarding distributed ledger technologies –DLT– applied to assets. The conclusions show that more and more, crypto-assets are tools accepted by the governments of the world and that Colombia must align itself with that technological dynamic that

5 (2008)

6 (WRIGHT y FILIPPI 2015)

7 En inglés *Distributed Ledger Technologies*, haciendo referencia a todo tipo de tecnologías que utilizan la lógica básica del Blockchain pero que no necesariamente replican su arquitectura.

facilitates financial inclusion, payment methods, the storage of value and international commercial traffic. However, its incorporation must be aware of public interests and monetary sovereignty, paying attention to the challenges that the state of knowledge poses about this transformative mechanism as a source of competitive advantage in the country.

Key words: Crypto-actives; Bitcoin; Blockchain; New Technologies; Digital Market.

INTRODUCCIÓN

Tesla es una de las compañías más rentables que existen actualmente. Su propietario Elon Musk, es reconocido por su visión empresarial y el empeño que ha puesto para transformar la industria automotriz. En la página web de la compañía de automóviles eléctricos se lee:

Los protocolos de la red Bitcoin son de código abierto y cualquiera los puede usar, copiar, modificar o compartir (...) Los protocolos de la red y sus principios operativos pueden cambiar en cualquier momento y esos cambios pueden afectar el valor, función e incluso el nombre de Bitcoin. Si hay un problema con la red, usted podría perder su Bitcoin (y nosotros no somos responsables si eso pasa)⁸.

La advertencia que hace el fabricante no parece haber influido mucho en la decisión tomada el pasado mes de febrero, cuando la compañía adquirió 43.000 Bitcoins por valor de U\$1.500 millones. Según Fortune⁹, esta adquisición le significó una ganancia de más de U\$800 millones en abril. De acuerdo con el reporte financiero corporativo del primer cuarto del año, la renta líquida de sus cripto-activos supera con creces los ingresos obtenidos por su negocio principal de carros, baterías, software y en general tecnología.

Tesla es además una de las primeras multinacionales que permite a sus clientes adquirir los vehículos mediante el pago con Bitcoin¹⁰. Su posición corporativa es muestra de una realidad de mercado que se viene reconociendo de forma gradual en la que los beneficios de las nuevas tecnologías de la información aplicadas a medios de almacenamiento digital de valor son utilizados como medios de pago.

El escrito presentará los principios que desde el diseño validan la confianza pública que miles de personas depositan en un protocolo de comunicaciones

8 Tesla, "Bitcoin | Tesla".

9 "Tesla (TSLA)'s Bitcoin Bet: What We Just Learned on How Much It Made, Will It Buy More, More Profitable than EVs? | Fortune".

10 Tesla, "Bitcoin | Tesla".

ideado para promover la integridad, seguridad, descentralización, valor y privacidad del intercambio. Como se anotará, no todos los DLT se construyen a partir de tecnología Blockchain, por lo que la descripción aquí propuesta atañe a los sistemas que acogen el modelo original propuesto por Nakamoto. También se describirá las posiciones oficiales de algunos estados acerca de los cripto-activos, al relacionar los casos de países que inicialmente los rechazaron, como China, y otros que los han patrocinado, como Suiza, Singapur o Estonia. EE.UU y la Unión Europea –UE– fueron más conservadores frente a la transición; el primero, debido al interés que ostenta como potencia financiera; la UE, debido a su característico proteccionismo que ahora promueve la emisión de un Euro digital. En todos los casos se advierte un ambiente de desarrollo favorable que sugiere una implementación gradual, la más de las veces, mediante la emisión de una criptomoneda oficial a través del banco central.

En el caso de Colombia la discusión no se ha asumido. La posición desconoce la aceleración y dinamismo del mercado, así como los principios sobre los que se erige el valor de los DLT. En la única aproximación pública realizada, se acoge la participación de todas las entidades financieras, lo cual supone un desconocimiento de la filosofía funcional de los DLT. Para analizar la posición del Estado colombiano, se presentarán los comunicados oficiales del Banco de la República, la administración de impuestos y aduanas, la Superintendencias Financiera y la de Sociedades. Todas coinciden en el reconocimiento como activo, pero cautelosas de su implementación como medio de pago, casi siempre, aludiendo al lavado de activos o la posible ilicitud derivada de su uso. Esta visión contraría la tendencia hacia la bancarización de los DLT, su naturaleza descentralizada y gratuita como forma de inclusión financiera. En ese contexto, se presentarán algunas recomendaciones acerca de la conveniencia sobre la emisión de un cripto-valor oficial o Cripto-peso, promovido por el Banco de la República y que sirva para contrarrestar los riesgos antijurídicos que la tecnología conlleva.

El artículo se divide en tres partes; el primer capítulo describe los principios del diseño en los cripto-activos, entre los que se encuentran el valor, la seguridad, la integridad, el anonimato y la distribución. El segundo capítulo presentará la descrita tendencia internacional para su adopción oficial en China, EE. UU, Suiza, la UE e Inglaterra. Finalmente se relacionará el caso colombiano que permitirá presentar las recomendaciones en punto de la conveniencia de un nuevo cripto-valor oficial.

1. NUEVOS PROTOCOLOS Y COMUNICACIONES DE VALOR

Las relaciones de comercio como motor del desarrollo económico buscan nuevas alternativas de expresión. El impulso a la tecnología en cabeza de

actores privados ha dado rienda suelta a la creatividad desde la implementación comercial del Internet en los años 90, cuando el vicepresidente Al Gore promovió el Acta de la Infraestructura en Telecomunicaciones¹¹ que incentivó la inversión de billones de dólares para proveer los servicios del Internet. Según Friedman¹², la expectativa que generó un mundo interconectado llevó a una crisis económica cuando los inversionistas sufrieron la burbuja de las puntocom, por una industria que no estaba preparada para el cambio fundamental que en ese momento la digitalización propuso. No obstante, los recursos que fluyeron sirvieron para crear redes que luego fueron aprovechadas por modelos comerciales de información¹³ como Google, un buscador cuya misión es indexar toda la información existente en el Internet; o Facebook que busca enlazar sus billones de seguidores a plataformas sociales y de mensajería instantánea. Otro caso es el modelo minorista de Amazon el cual creció hasta convertirse en el principal proveedor comercial del mundo. Todos éstos, son servidores privados de explotación del tráfico de datos, direccionados por el interés de lucro a partir de venta de bienes o servicios a expensas de los usuarios.

En el año 2008, Satoshi Nakamoto, una persona o colectivo de quien solo se conoce su nombre, publicó un documento que dio a conocer un nuevo protocolo de transferencia de datos aplicado a valores. La propuesta, construida a partir de la idea fundamental de crear un medio digital para realizar pagos electrónicos efectivos, fue capaz de superar inconvenientes que sufrieron protocolos anteriores¹⁴, entre otras cosas, por el estado de madurez que tenían las redes al momento de su publicación. Este protocolo funciona en un registro distribuido que transmite simultáneamente la información a todos los participantes, característica que impide la doble transferencia de un dato. Piense en un documento compartido en la nube, cuyas modificaciones no se puedan deshacer y al que los miembros tengan acceso permanente; de realizarse un cambio, todos lo conocerían. Lo mismo sucede con Blockchain, que contrario a una nube, no tiene una entidad central, sino que se aloja en dispositivos de la red.

El protocolo además cuenta con altos estándares de seguridad e integridad que hacen presumir a los participantes que los valores almacenados en forma de datos, solo pueden ser dispuestos por quien corresponde. Todas estas condiciones y otras que pasan a explicarse, estructuran una herramienta con gran poder económico que hoy concentra el interés de inversionistas y gobiernos de todo el mundo.

11 U. S. Congress, National Information Infrastructure Act of 1993. July 27.

12 (2018)

13 BENKLER, "Law, Innov. Collab. Networked Econ. Soc".

14 (CHAUM y BRANDS 1999)

El Blockchain es una manera original de comunicarse a través del Internet, que propone una idea transformadora a partir de las cualidades de la red: conocimiento en tiempo real sin intermediarios. La inclusión como principio de su diseño, señala que cualquier persona con una pobre conexión a Internet pueda participar, sin necesidad de identidad digital y sin una cuenta bancaria. Sus ventajas técnicas pueden sacudir los pilares mismos sobre los que se erige el capitalismo desde donde operan las entidades financieras. Estas últimas, fungiendo como intermediario para el suministro de moneda entre el Estado y los particulares. De allí que se hayan diseñado variaciones al Blockchain original, cuyo diseño se compadece más con un sistema centralizado tradicional de protocolos supervisados, o que puede utilizar mecanismos de participación en donde el agente con mayor capital aprueba las transacciones¹⁵. De allí que no todo DLT ponga en práctica el fundamento operativo que Nakamoto propuso para el Blockchain y que pasan a exponerse.

1.1. VALOR

El Blockchain, es la tecnología que el creador utilizó para presentar el Bitcoin como un valor digital. No obstante, su influencia va más allá al considerarse una *meta-tecnología* ya que la idea puede extenderse al registro de todo tipo de bienes. Por ejemplo, puede utilizarse para el registro permanente y seguro de votos o de propiedad privada, lo cual lo hace muy valioso. En punto de su manifestación como moneda, antes del Blockchain y Bitcoin, no existía la posibilidad de un valor digital depositado sin que alguien verificara su existencia¹⁶. Como los saldos bancarios electrónicos, los bits¹⁷ son por esencia replicables y manipulables, por lo que los pagos electrónicos, su correspondiente registro y optimización, solo era posible con una entidad fiduciaria que diera cuenta de lo realizado.

El Blockchain elimina el problema del doble gasto en el escenario digital. Una transacción solo puede hacerse por quien ostenta la clave privada iniciadora y una vez ejecutada, una compleja operación matemática valida la autenticidad y legitimación de quien la realiza, todo lo cual queda registrado indeleblemente en el sistema, que a su vez transmite la operación a todos los participantes. Esto resuelve el dilema de los generales bizantinos el cual describe el problema de los integrantes de una red, por desconocer lo que los demás hacen.

15 La plataforma Ethereum y su valor Ether, funciona con un sistema de aprobación de transacciones denominado *Proof of Stake* (PoS) en el que el nodo que más Ether posee se le confía el tráfico.

16 (CASEY y VIGNA 2018)

17 *Binary digits* en su referencia a 0 y 1's como *Machine Code* o lenguaje computacional fundamental Shannon, "A Mathematical Theory of Communication".

Como la moneda fiduciaria de un país, las personas están dispuestas a depositar su confianza en un dato cuya capacidad de almacenar valor a través del tiempo fluctúa según la demanda que tenga en el mercado. Por cada bloque de información generado en una transacción, el programa libera una cantidad de Bitcoin como contraprestación al trabajo de quienes verifican las transacciones. Cada 4 años, la cantidad liberada se divide a la mitad. Por diseño, el sistema sólo puede emitir 21 millones de unidades, lo cual lo hace un recurso limitado. A pesar de ello, el Bitcoin puede dividirse en decimales conocidos como Satoshis, lo cual permiten conservar el valor y hacer micro pagos. A febrero de 2021, un minero obtiene 6.25 Bitcoins por cada bloque que el sistema aprueba.

El ser humano les ha dado valor a diferentes objetos a lo largo de la historia: caracoles, oro, piedras preciosas o moneda oficial¹⁸, no solo a partir de su escasez, sino cuando éstos le proporcionan un medio de intercambio con poder liberatorio¹⁹. La idea del Bitcoin como unidad digital de valor se ha replicado por el comercio. Cada vez más es más común la emisión de Tokens que soportan actividades económicas y que son conocidos como *Initial Coin Offerings* o ICO's²⁰. Con éstos, un particular crea un DLT y ofrece participación en una actividad comercial. También, existen otras aplicaciones sociales como el registro compartido sobre una propiedad y que le permita a una persona ser identificado como el titular de un bien. Recientemente un artículo del New York Times fue subastado por U\$560.000 en la plataforma Ethereum. Una vez adquirido, se creó un Token cuyos metadatos singularizaron la operación y sus intervinientes de forma permanente con el sistema de *Non Fungible Token* –NFT–. Esta operación, más que la adquisición de un activo representa una transición cultural del mercado en lo que Tapscott y Tapscott²¹ definen como el Internet del valor.

A pesar de sus bondades tecnológicas, muchas dudas surgen para su aceptación como medio de pago. Sus cualidades y efectos son vistos como amenazas al *status quo* por grupos de interés, además de que representan retos técnicos concretos, entre otras cosas, por la institucionalización de las entidades financieras como medio de canalización de la moneda oficial hacia el mercado y todas las actividades que alrededor de éstas gravitan. La autonomía del sistema descentralizado incrementa la posibilidad de que los valores sean transferidos sin control estatal y, por ende, que se utilicen para financiar actividades ilícitas o para evitar el pago de tributos. La tecnología supone además un reto para la soberanía monetaria de las naciones y las tareas constitucionales encomendadas a la banca central. El valor conferido por el

18 GLEICK, *The Information. A History, a Theory, a Flood*

19 HINESTROSA, *Teoría General de Las Obligaciones. Tomo I.*

20 (ALMONACID y CORONEL 2019)

21 (2016)

mercado se sustenta en las posibilidades económicas que otorga como medio de pago y de ahorro que está exento de onerosas tasas de intermediación, el cumplimiento de requisitos burocráticos y su flexibilidad operativa.

El valor que ahora le otorga el mercado al Bitcoin y los cripto-activos, tiene además que ver con la confianza que suscita. Un sistema carente de integridad, es uno condenado al fracaso. La honestidad, transparencia y control que produce el sistema Blockchain, confluye con el interés común en su mantenimiento y que termina por asegurar su integridad cuando todos se benefician de éste. Al mejor sentido de la filosofía comunitaria Marxista, el sistema está diseñado para que el egoísmo promueva el interés común.

1.2. INTEGRIDAD

El Blockchain, como protocolo que se sustenta el Bitcoin, es un registro que ha demostrado ser incorruptible. De ello da cuenta la evidencia empírica desde su creación en 2009, que se demuestra de su integridad y efectividad para cumplir con las transferencias ejecutadas cada 10 minutos. De acuerdo con Antonopoulos²², el Blockchain permitió modificar la visión tradicional de que, si una sola persona no está encargada del registro de las transacciones, la operación no es confiable: ¿Nadie está a cargo del Blockchain? La forma en que lo logra es mediante el veto que tienen los participantes de forma individual, la dificultad que propone el sistema a partir de la criptografía que utiliza, el proceso de autenticación necesario para una operación y la utilización de funciones *hash* como medio para evitar alteraciones en los datos.

Para asegurar las transacciones, bancos e intermediarios limitan el acceso a partir de ecosistemas digitales cerrados con un elevado control. Por el contrario, el Blockchain propone la confianza en la red, al imponer en cada transacción tanto una prueba de trabajo o *proof of work* –PoW– como un consenso mayoritario sobre su veracidad.

La prueba de trabajo remunera con Bitcoin a los mineros que, para confirmar la veracidad de una transacción resuelven un acertijo matemático. Una vez realizado, lo presenta a la comunidad que, si está de acuerdo, lo transforma en un bloque de datos que se une a la cadena. Este método coadyuva a la seguridad del sistema por la competencia intrínseca que supone. Además, un minero que presente una transacción falsa, no solo va a perder la potencial recompensa, sino que además desperdicia los recursos que en electricidad y *hardware* debe emplear para la operación. Todo por cuanto la validación de la operación corresponde al 51% de los participantes del sistema, quienes velarán porque la decisión sea correcta para promover la confianza en el registro.

22 "Bitcoin Security Model: Trust by Computation".

El PoW propone, en términos de Darwin «La supervivencia del mejor preparado». Esto produce la inversión en granjas de minería con *hardware* de última tecnología para el cumplimiento de efectivo de la tarea. A mayor capacidad para el análisis de datos, mejores las posibilidades de resolver del acertijo y de obtener la recompensa. Esto implica que el consumo de energía necesario para la operación del Blockchain, esté restringido a ciertos agentes con la capacidad de asumirlo. Actualmente, la cantidad de energía necesaria para que la red de Bitcoin opere es de un aproximado de 57.6 Tera Watts (TWh) anuales, cifra similar a la que toda Colombia empleó en el año 2018²³. De allí que países como Venezuela y China cuya energía eléctrica está subvencionada por el Estado, sea el destino predilecto de los mineros.

Una de las críticas más recurrentes a la escalabilidad del sistema tiene que ver con este nivel de consumo. Por eso se proponen otros medios de verificación de las transacciones como el *Proof of Stake* –PoS–, el cual permite a una persona ser recompensada por verificar transacciones, según la cantidad de unidades que posea en el DLT. Quiere esto decir que a mayor su interés en el sistema, mejor será la decisión que en beneficio común tome. No obstante, la eficiencia energética de este tipo de modelos, quebranta la integridad como principio del Blockchain por estar sometido a un particular. Como consecuencia, muchos bancos hoy apuestan al Blockchain en ecosistemas bajo permiso que garantizan las bondades de economía, celeridad, transparencia e inmutabilidad de las operaciones, pero solo son un avance tecnológico para sus operaciones de control financiero.

El consenso por su parte como factor de integridad, se logra con la aprobación mayoritaria de la operación. Como se verá, la criptografía que el Blockchain propone exigen una relación numérica entre bloque y bloque que solo puede ser constatada con un código alfanumérico denominado *hash code*. Este es difícil de obtener, para lo cual se le confía al minero su obtención, pero fácil de verificar por la mayoría y que garantiza la integridad del Blockchain²⁴.

Hoy se cuestiona el consenso como medio de verificación a partir de que el Blockchain concentre el 56% de la capacidad de validación del sistema en 4 mineros. Ethereum por su parte, bajo el método PoS que asigna la confianza decisoria al nodo con mayor participación en la plataforma, tiene 3 participantes que ostentan el 61% del total de los Ether del mercado²⁵. De presentarse una colusión, las transacciones comerciales y los pagos realizados se definirían por la voluntad de sus participantes. El DAO²⁶ *Attack* es un

23 SCHUMANN, "Consensus Mechanisms Explained: PoW vs. PoS | Hacker Noon".

24 RAJ, *Foundations of Blockchain*; Buterin and Mougayar, *The Business Blockchain. Promise, Practice and Application of the next Internet Technology*; Antonopoulos, "Bitcoin Security Model: Trust by Computation"; Tapscott and Tapscott, *Blockchain Revolution*.

25 ORCUTT, "How Secure Is Blockchain Really? | MIT Technology Review".

26 Por las siglas en inglés *Decentralized Autonomous Organization*.

episodio que afectó gravemente la reputación del Ether, debido a que, en la ejecución de un contrato inteligente, se desviaron 3.6 millones de unidades por valor aproximado a 2016 de U\$60 millones de dólares. El hecho generó una controversia entre los participantes de Ethereum, porque los accionistas afectados presionaron para reversar la transacción²⁷, mientras que aquellos ajenos al conflicto convinieron continuar con el anterior cripto-activo. La decisión tomada dividió al Ether en dos categorías: *Ethereum Classic* y Ether²⁸. La decisión evidenció el poder de decisión de los promotores del sistema. Al juzgar la integridad de la plataforma, considerando que una de las ventajas esenciales de Ethereum es su habilidad para ser medio de pago en contratos auto ejecutables, la bifurcación de los bloques deslegitimó la validez de dichos acuerdos y la esencia descentralizada de la plataforma²⁹.

1.3. SEGURIDAD

La seguridad es un elemento inherente al Blockchain. La protección que genera el complejo sistema criptográfico tiene diferentes expresiones matemáticas. El sistema se protege con un estándar de la Agencia Norteamericana de Seguridad Nacional (NSA) y que es conocido como SHA-2. De este hace parte una familia de seis funciones que convierten datos en números codificados y conocidos como valores Hash³⁰. El código Hash se define por variables como el tiempo, el objeto o los intervinientes.

El valor Hash es una huella digital dinámica que emana, entre otras cosas, de la identificación criptográfica del usuario. Estos a su vez, ejercen su papel mediante un sistema de seguridad clásico de doble llave producto de una *Public Key Infrastructure* (PKI) y cuyo fundamento matemático parte de una solución conocida como el algoritmo Diffie-Hellman^{31 32}. Los usuarios tienen tanto una identificación pública como una clave privada, que combinadas permiten validar la transacción. Aun cuando el Blockchain es un software de código abierto³³ que no requiere de permisos para su uso o transformación, sus transacciones son 100% confiables.

27 Procedimiento de bifurcación de la información de los bloques aplicado antes del evento que se pretende corregir y conocido técnicamente como tenedor o en inglés *fork*.

28 PRAITHEESHAN et al., "Security Analysis Methods on Ethereum Smart Contract Vulnerabilities-A Survey".

29 (IAN WONG y KAR 2016)

30 Supone una función que convierte un mensaje a números y que está representado en lenguaje binario de hasta 512 campos.

31 Se remite al lector al siguiente enlace que puede dar una explicación sencilla sobre el sistema: <https://www.youtube.com/watch?v=M-0qt6tdHzk>

32 (DIFFIE y HELLMAN 1976)

33 MENELL, "Rise of the API copyright dead?: an updated epitaph for copyright protection of network and functional features of computer software".

El sistema es tan seguro que Antonopoulos³⁴ asegura que a pesar de que las computadoras cuánticas pueden llegar a vulnerar Blockchain, solo lo harán para aquellas cuentas que hayan dejado registro en el sistema y extraviado la clave privada, lo cual les impediría votar en la adopción de un protocolo más seguro. En una reciente conferencia, el experto aseguró que la tenencia de estas computadoras por la NSA no es un riesgo para el Bitcoin. Según él, como ocurrió con la máquina enigma en la segunda guerra mundial, un arma tan poderosa debe mantenerse en secreto y de usarse, seguramente se utilizaría para desactivar sistemas nucleares enemigos u otras amenazas semejantes y no para descifrar el Blockchain. Lo que sí supondría una amenaza, sería el escalamiento a nivel comercial de este tipo de computadores, lo cual es improbable en un futuro cercano.

Otros hechos que cuestionan la integridad del sistema, como la desaparición de 7000 bitcoins por valor de 40 millones de euros en Binance –una billetera digital–, son situaciones que ocurren con agentes periféricos que nada tienen que ver con Blockchain como tecnología, pero que sí afectan su imagen pública. El Blockchain es un protocolo integrado a un ecosistema del que hacen parte intermediarias comisionistas, mineros y billeteras virtuales; cualquiera puede descargar la cadena de bloques en un procedimiento que toma de 2 a 3 días y que requiere de unos 100 Gb de almacenamiento³⁵. Estos agentes proporcionan servicios alrededor de la tecnología con su propia arquitectura lógica y los ataques reportados, ocurren siempre en estas capas sin que comprometan la seguridad de Blockchain³⁶.

1.4. ANONIMATO E INCLUSIÓN

De la mano de la seguridad se encuentra el anonimato que el Blockchain proporciona. Este emplea un sistema pseudoanónimo en el que las personas no se identifican con un nombre sino a través de un código alfanumérico. Esta situación suscita controversias debido a su eventual uso antijurídico. No obstante, los hechos demuestran lo relativo que el anonimato en una red puede llegar a ser: "El Blockchain no está en un tubo de ensayo"³⁷.

Una de las formas de identificar los usuarios es mediante las direcciones del Protocolo de Internet (IP) que éstos utilizan y que son asignadas al proveedor de servicios de Internet por la ICANN³⁸. Singularizada la fuente

34 "Bitcoin Q&A: Is Quantum Computing a Threat?–YouTube".

35 CHAN, "Blockchain Consensus Algorithm: PoW, PoS and Beyond | by Justin Chan | DataDrivenInvestor".

36 SHACKELFORD and MYERS, "Block-by-Block: Leveraging the Power of Blockchain Technology to Build Trust and Promote Cyber Peace".

37 ORCUTT, "How Secure Is Blockchain Really? | MIT Technology Review".

38 (1998)

de la señal, es posible, con todo y las dificultades que existen en la práctica, individualizar a un usuario. Iguales inquietudes surgieron con el nacimiento del Internet³⁹. En algunos países como China, el control estatal es mucho más estricto a través de la identificación biométrica como requisito para obtener una conexión.

Otras medidas oficiales exigen a billeteras virtuales y comisionistas, implementar políticas de verificación de identidad bajo procedimientos regulados por ley. Es el caso de las políticas de protección norteamericanas para evitar el lavado de dinero o la utilización de entidades financieras norteamericanas con fines ilícitos, cuyos procedimientos y guías son difundidos bajo el título de *Know Your Customer* (KYC): «Como regla general, una relación comercial con una entidad financiera no puede ser establecida hasta que la identidad del cliente potencial sea plenamente establecida»⁴⁰.

Antonopoulos⁴¹ refiere que una práctica saludable consiste en nunca utilizar una misma cuenta dos veces. El rastro puede ser vinculado a una persona a partir de la triangulación de otra información. El Blockchain permite crear múltiples cuentas que, para facilitar el anonimato, operan con *Hierarchical Deterministic Wallets* o *HD wallets*. Mediante el sistema de criptografía con doble llave en una PKI, asignan una misma clave privada a múltiples cuentas, lo cual facilita su operatividad. Otra forma que anonimiza la operación es mediante la fusión y posterior fragmentación de una adquisición que requiere de varias entidades para celebrar un acuerdo que luego redistribuye los pagos en diferentes cuentas mediante un contrato inteligente. Esto dificulta el rastreo de la operación y la identificación de los eventuales titulares⁴².

El anonimato es un valor que permite en muchos casos salvaguardar derechos fundamentales. La privacidad, afectada por los excesos en que han incurrido los prestadores de servicios digitales, con prácticas que Zuboff⁴³ denomina «capitalismo de vigilancia», puede reivindicarse a través del anonimato que ofrecen los DLT. El Reglamento de Protección de Datos de la Unión Europea pretende que los ciudadanos decidan sobre el tratamiento dado a su información por parte de entidades que se lucran del tráfico electrónico sin control estatal⁴⁴. Bien utilizado, el Blockchain constituye una fuente de seguridad y tranquilidad, tanto para los gobiernos como para ciudadanos que puedan estar afectados por persecución política o económica.

39 LESSIG, *Code and Other Laws of Cyberspace*.

40 Federal Reserve of U.S., "Know Your Customer | Section 601.0," 2.

41 "Bitcoin Security Model: Trust by Computation".

42 TAPSCOTT, "Usage of Multiple IDs".

43 *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*.

44 Parlamento y Consejo Europeo, Parlamento y Consejo Europeo (2016). Relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE. Publicado en el DOUE núm. 119.

El anonimato no solo existe de forma electrónica. El acceso a medios financieros podría hacer visible todo un entorno de mercado. El reciente índice de inclusión financiera en Colombia reporta que solo el 52,8% de la población habilitada por edad y capacidad, tiene una cuenta de ahorro activa. En un mundo cada vez más digitalizado únicamente el 7% de los potenciales usuarios posee una cuenta de ahorros electrónica⁴⁵. La realidad demuestra que los costos impiden a la mayoría de los colombianos tener un medio de transacción. La tenencia de una cuenta exige el pago de una cuota que gran parte de la población no puede sufragar; esto, sin tener en cuenta los altos costos transaccionales, las tasas impositivas y las exigencias burocráticas. Blockchain, permite a través de una conexión de datos de baja latencia o por mensajes de texto, que se puedan realizar transacciones en un sistema que solo requerirá la inscripción del titular por una vez y de forma totalmente gratuita.

Contrario a la creencia que el anonimato en un número indeterminado de interventores podría concebirse como un sistema anárquico, el Bitcoin ha demostrado que la identificación de las partes es indiferente para el sistema. Si esta lógica se aplica a la ciudadanía digital, la autenticación del usuario supone pagos efectivos y la creación de sistemas reputacionales que atenuarían el anonimato de las transacciones electrónicas.

2. EXPERIENCIA COMPARADA EN EL TRATAMIENTO DE LOS CRIPTO-ACTIVOS COMO OBJETO DE TRANSACCIÓN.

2.1. EE. UU.

A pesar de la posición que ostenta en el mercado financiero mundial, EE. UU es un país que se caracteriza por tener una política neoliberal de mercado con proteccionismo selectivo. El país ha sido el escenario de algunas de las principales innovaciones en materia de Cripto-activos. Esta nación es el centro financiero del mundo y según se infiera de la posición política de sus autoridades, pretende conservar ese estatus. Por los efectos que demostraron los cripto-activos tener, la Reserva Federal Norteamericana dejó entrever su posición en un evento en Alemania en el que resaltó la confianza que busca conservar en las instituciones financieras «nuestro enfoque actual es decidir si una criptomoneda es un activo o tiene derivados financieros que puedan asociársele, así como establecer si existen entidades regulatorias que puedan intervenir a los usuarios»⁴⁶.

45 Superintendencia Financiera, "Inclusión Financiera 2019".

46 Federal Reserve Board, "Update on Digital Currencies, Stablecoins, and the Challenges Ahead," 7.

El representante planteó la idea de que eliminar las entidades financieras para crear una criptomoneda oficial que por intermedio de la banca central distribuyera la moneda, debía analizarse cuidadosamente teniendo en cuenta la creciente demanda de efectivo en dólares, los servicios prestados por los bancos y los existentes medios de pago digitales. En definitiva, sugirió que EE.UU analizaría la regularización de los cripto-activos oficiales dependiendo de la experiencia de otros países. Tanto los encargados de la Reserva Federal, como los directores de la *Federal Trade Commission* y la *Commodity Futures Trading Commission*, son congruentes en reconocer que el fenómeno de los cripto-activos tendrá un aumento significativo a partir de las necesidades de mercado⁴⁷.

La autonomía de la política federal, en ausencia de una prohibición nacional, genera posiciones como la del Estado de Nueva York, que accedió a la emisión de licencias para intermediarios en el tráfico de cripto-activos⁴⁸. La "BitLicense" se utilizó desde el 2014 para permitir las transacciones como *forma de inversión*⁴⁹. Algunos funcionarios, como el actual alcalde de Miami, fueron más allá al respaldar un proyecto de ley para el pago de impuestos a través de cripto-activos.

2.2. CHINA

Algunos países como Suiza han decidido liberar el uso de cripto-activos, otros como China han implementado una estrategia intervencionista. Con una fusión político-económica entre socialismo y capitalismo⁵⁰, China decidió crear su propia cripto-moneda: «China ha estado haciendo rápidos progresos con la adopción de su moneda digital para pagos electrónicos (DCEP) *Digital Currency Electronic Payment*»⁵¹. Esta decisión pasó por diferentes etapas que iniciaron en un período de prohibicionismo extremo. Abrir las puertas a los cripto-activos, puede ser interpretado como otra arista del control oficial a los ciudadanos:

Después de todo, China prohibió el bitcoin en 2013, cerró sus bolsas de criptomonedas en 2014 y en 2017 exigió la cancelación de las Ofertas Públicas de Venta (OPV). En los últimos años, China ha invertido mucho en infraestructura digital para vigilar a sus ciudadanos. Por lo tanto, el lanzamiento de *criptomonedas*

47 HELMS, "Where US Regulators Stand on Cryptocurrency | Regulation Bitcoin News".

48 CASEY and VIGNA, "In Blockchain We Trust".

49 New York State, "BitLicense Frequently Asked Questions".

50 Minister of Information Industry, "Regulations on the Administration of Internet News Information Services".

51 Forbes, "China Avanza Con Su Moneda Digital, Mientras El Mundo Sigue Preocupado Por La Pandemia • Internacional • Forbes México".

en el país también podría verse como otra medida para ampliar la capacidad de China de monitorear a su pueblo⁵².

A pesar de que los tribunales de la República Popular resolvieron recientemente que algunas criptomonedas son legales, las autoridades han estado prestando especial atención a lo que consideran actividades ilícitas. El 12 de octubre de 2020 se reportó que China realizó una prueba de su nuevo Yuan digital, éste, se aclaró, no es un Bitcoin sino una moneda digital soportada por el banco central. En este experimento, se sortearon 1.5 millones de dólares en una lotería para que los ganadores gastaran el recurso en una aplicación con más de 3.000 comercios autorizados⁵³.

De acuerdo con la agencia de noticias CNN, el Yuan digital podría estar operando para los olímpicos de invierno en 2022, según se reportó por un oficial chino que se refirió al Bitcoin como una alternativa de inversión. La misma tendencia sigue la Unión Europea que ya lo está considerando y el Banco de Inglaterra.

2.3. UNIÓN EUROPEA E INGLATERRA.

A pesar de recalcar su importancia e influencia mundial, en reciente comunicación, la Unión Europea manifestó que los crypto-activos constituían un bien sin poder liberatorio. En salvaguarda de su soberanía monetaria y en la misma posición que China, la UE pasó por diferentes etapas. En su «Plan de acción en materia de tecnología financiera: por un sector financiero europeo más competitivo e innovador frente a la necesidad de estabilidad financiera» del 2018 manifestó:

En las respuestas a la consulta pública se pone de manifiesto la preocupación por la posibilidad de que las normas vigentes puedan impedir o limitar el uso de estas tecnologías: (...) las aplicaciones que funcionen con cadenas de bloques pueden plantear problemas de jurisdicción en cuanto a las leyes aplicables y las cuestiones de responsabilidad; (...) podría ser necesario aclarar la cuestión de la validez legal y la exigibilidad de los contratos inteligentes; (...) existe cierta incertidumbre en torno a la naturaleza jurídica de las ofertas iniciales de criptomonedas y las normas que les son aplicables⁵⁴.

Con esa visión amigable de las nuevas tecnologías, la Comisión se guardó la posibilidad de seguir estudiando las innovaciones «tecno-financieras» y la factibilidad de ser integradas en el marco regulatorio vigente.

52 Forbes.

53 CNBC, "China Digital Currency Trial: Over \$1 Million Handed out in Lottery".

54 (Comisión Europea, 2018, p. 12)

El 24 de septiembre de 2020, la Comisión Europea se decidió definitivamente y publicó la propuesta para la regulación de los cripto-activos en un documento cuya importancia histórica merece un estudio aparte. En su texto, diferencia estos bienes del dinero electrónico y los depósitos, así como a los bancos centrales. Además, define los cripto-activos como «representaciones digitales de valor» que representan una alternativa frente a monedas fiduciarias estatales⁵⁵.

En una reciente comunicación sobre el Euro Digital, el Banco Central Europeo expresó que es una realidad la emisión de la criptomoneda, reconociendo que la «digitalización se diseminó a todos los rincones de la vida y transformó como pagamos»⁵⁶. La institución también distingue entre cripto-activos, *stable-coins* y Euro Digital, éste último, único medio con poder liberatorio en la UE. La decisión de cuándo y cómo se implementaría la creación del Euro Digital se fijó para mediados de 2021.

Por su parte y con una política interna basada en la independencia «Brexit» frente a la Unión Europea, Inglaterra buscó atender su propio plan de adopción de cripto-activos mediante la integración de la Moneda Digital del Banco Central. Aunque no se ha tomado aún una decisión definitiva, en marzo de 2020 se difundió un comunicado en el que se invita a discutir a los interesados. En éste se plantean las ventajas y novedades de los cripto-valores en íntima relación con las características en este escrito expuestas. Una de las previsiones más interesantes, tiene que ver con la posibilidad de transformar el cripto-activo en una moneda oficial⁵⁷. El pasado 19 de abril de 2021, el Banco de Inglaterra comunicó la creación de una fuerza de tarea conjunta para evaluar los objetivos, usos, oportunidades y riesgos de la criptomoneda⁵⁸.

Sentencia del Tribunal Supremo Español

Por lo importante de sus efectos, se reseña una reciente decisión del Tribunal Supremo Español⁵⁹ que resolvió una denuncia donde varias personas reclamaban a un intermediario, el haberse apoderado de un dinero con el que supuestamente habría de adquirirse Bitcoin. Con ocasión de la condena por estafa, el Tribunal estudió la restitución de los dineros que los defraudados reclamaban debía actualizarse al precio que a ese momento tenía el

55 Comisión Europea, "Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937".

56 Central Bank, "Report on a Digital Euro".

57 Bank of England, "Central Bank Digital Currencies | Bank of England".

58 Bank of England, "Bank of England Statement on Central Bank Digital Currency | Bank of England".

59 "Tribunal Supremo Español, Sala de Lo Penal. Sentencia 326/2019 Del 20 de Junio de 2020".

Bitcoin. La oportunidad económica perdida, resultó de comparar el precio entre el dinero entregado, que para la fecha del mandato eran casi U\$900 y U\$17.000⁶⁰, precio que tenía el Bitcoin al momento en que se haría el reconocimiento judicial.

El Tribunal, ordenó la restitución del dinero pagado al delincuente, más los intereses moratorios desde la fecha de su transferencia. En contra de lo pedido, la decisión interpretó que los cripto-activos no son monedas ni medios de intercambio, sino bienes con un valor sometido a la fluctuación del mercado:

Aun cuando la jurisprudencia de esta Sala ha expresado la obligación de restituir cualquier bien objeto del delito, incluso el dinero, los acusados no fueron despojados de bitcoins que deban serles retornados, sino que el acto de disposición patrimonial que debe resarcirse se materializó sobre el dinero en euros que, por el engaño inherente a la estafa, entregaron al acusado para invertir en activos de este tipo. Por otro lado, tampoco el denominado bitcoin es algo susceptible de retorno, puesto que no se trata de un objeto material, ni tiene la consideración legal de dinero ⁶¹.

2.4. SUIZA

Suiza es reconocida por su apertura al cripto-valor como moneda. Sin embargo, el gobierno suizo y su consejo federal han manifestado en respuesta a las solicitudes de adaptación del sistema legal a la realidad tecnológica, que su marco jurídico es suficiente para el Blockchain ⁶². Suiza está abierto al desarrollo de nuevos modelos económicos derivados de la tecnología, lo cual se evidencia del hecho que Ethereum, la primera empresa legalmente reconocida en utilizar legalmente DLT, tiene su sede en dicho país. Facebook siguió los pasos con su moneda Libra, todos concentrados en la pequeña ciudad de Zug que es conocida como «*CriptoValley*».

2.5. COLOMBIA

En principio no hay una norma que defina el concepto de cripto-activo en nuestro país. La aproximación más cercana a un pronunciamiento y dada bajo un concepto no vinculante, la realiza la Superintendencia Financiera –SIF– a

60 Datos aproximados a partir del momento de la reclamación y consultados en internet en <https://www.coindesk.com/price/bitcoin>

61 Tribunal Supremo Español, "Tribunal Supremo Español, Sala de Lo Penal. Sentencia 326/2019 Del 20 de Junio de 2020".

62 Diario El País, "Suiza Pone Normas a Las Operaciones Empresariales Con Criptomonedas".

través de la circular 29 de 2014⁶³. Allí emite un comunicado en el que advierte que «criptodivisas» carecen de marco legal y no están vigiladas por esa entidad, por lo que su tráfico se hace a cuenta y riesgo de los interesados. Se anuncia el riesgo que corren los inversores y la imposibilidad, tanto de la Superintendencia, como de los inversores, de emprender acciones legales para el cumplimiento de obligaciones derivadas de sus transacciones. Añade la expresa prohibición de las entidades bajo su vigilancia de intermediar este tipo de cripto-activos. Esta advertencia se repitió en el año 2017 mediante la carta circular 52 en la que replica las directrices del banco de la República que ya había expresado que: «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».

Expresa la Superintendencia que los cripto-valores «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»⁶⁴. Esta posición se atenuó en el 2020 mediante comunicado del 19 de septiembre, donde la SIF anunció la creación de una «arena» para evaluar el impacto de las operaciones de compra y venta de estos valores: «En este espacio controlado se probarán operaciones de cash-in (depósito de recursos) y cash-out (retiro de recursos) en productos financieros bancarios a nombre de plataformas de intercambio de criptoactivos»⁶⁵.

La DIAN por su parte emite un concepto con un componente eminentemente económico. Para la entidad, lejos de estar al margen del fenómeno económico, reconoce al cripto-activo como un bien o producto final de un proceso sujeto a renta y que está sometido, incluso, al impuesto del 4x1000. Este último evento cuando su adquisición se haya dado con ocasión del proyecto de la arena de la SIF⁶⁶. Sin embargo, en un reciente oficio que dio respuesta a preguntas sobre las condiciones del proceso de modernización del nuevo sistema de gestión aduanera de la entidad, se le preguntó si los cripto-activos son medios de pago que deben considerarse dentro de las exigencias de la propuesta del sistema. Sobre el punto, la DIAN manifestó que el requerimiento aplica solamente a entidades que presten el servicio de pago y estén autorizadas por la Superintendencia Financiera para recaudar.

63 Superintendencia Financiera de Colombia, "Carta Circular 29 de 2014".

64 Superintendencia Financiera de Colombia, "Carta Circular 52 de 2017," 2.

65 Superintendencia Financiera de Colombia, "Proyecto Piloto Permitirá Que Entidades Del Sistema Financiero, En Alianza Con Plataformas de Criptoactivos, Realicen Pruebas Temporales En La Arena de La SFC".

66 DIAN, "Concepto 20436 del 2 de agosto de 2017 Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales".

Esta «debe permitir el pago de impuestos administrados por la DIAN (...)»⁶⁷. Según esto, la entidad descarta desarrollar su plataforma en condiciones que le permita incorporar un ecosistema digital ajeno a productos digitales tradicionales o por lo menos, no planea aún hacerlo.

De otro lado recientemente la Superintendencia de Sociedades consideró factible realizar aportes en especie con cripto-activos en sociedades de capital, para lo cual avaló su incorporación, no sin antes realizar una serie de advertencias acerca de la debida diligencia del administrador frente al origen de los recursos y señalando el riesgo que supone su utilización, al añadir que:

Las emisiones de Cripto-activos podrían constituir conductas de captación ilegal de dineros del público, conforme se establece en el artículo 316 del Código Penal, el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero y el Decreto Ley 4334 de 2008, al igual que cualquier operación sobre los mismos que pretenda un intercambio de bienes, servicios o rendimientos sin explicación financiera razonable o la garantía de los rendimientos o beneficios prometidos⁶⁸.

Por su parte, el Banco de la República ha expresado consistentemente que las monedas virtuales o cripto-valores no están prohibidos, pero que el único medio de pago de curso legal en Colombia es el Peso. Para sustentarlo, cita lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley 31 de diciembre 29 de 1992: «La unidad monetaria y la unidad de cuenta del país es el peso emitido por el Banco de la República». Con esa claridad conceptual, la banca central depositó en la moneda oficial la exclusividad de servir como medio de pago, sin que hasta ahora haya considerado la emisión de una moneda virtual oficial o haya realizado un análisis de su factibilidad en Colombia⁶⁹.

En la legislación civil de Colombia, los cripto-activos constituirían un bien inmaterial según lo describe el Código Civil en sus artículos 653 y s.s. En este punto es importante anotar que la reciente propuesta de Código Civil y Comercial de la Universidad Nacional de Colombia no tuvo en cuenta hasta ahora el concepto de cripto-activo, lo cual demuestra en parte el estado actual de la cultura jurídica colombiana en materia tecnológica⁷⁰.

De la posición que hasta ahora Colombia ha demostrado tener en materia de cripto-activos, emergen diferentes consideraciones a partir de una visión que se queda corta frente a las posibilidades tecnológicas de los DLT, la

67 DIAN, "Respuestas a Observaciones Sobre RFI No. 003-2021".

68 Superintendencia de Sociedades de Colombia, "Oficio 100-237890 del 14 de diciembre de 2020," 14.

69 Banco de la República, "Criptomonedas | Banco de La República (Banco Central de Colombia)"; Banco de la República, "Criptoactivos".

70 Universidad del Rosario, "Observaciones Al Proyecto de Código Civil de Colombia: Reforma Del Código Civil y Su Unificación En Obligaciones y Contratos Con El Código de Comercio."

globalización, las exigencias actuales del comercio y el afán de las personas para mitigar la volatilidad del Peso en una economía altamente inflacionaria.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La aceleración tecnológica es motivo para que los países estén dispuestos a cambiar rápidamente de opinión acerca de sus políticas públicas frente a los cripto-activos. Esta es una tendencia global que se advierte del caso chino, país que primero ordenó cerrar a las casas de cambio para evitar la intervención extranjera en el manejo de su moneda y después asumió el papel de emisor cuando reconoció las ventajas que conlleva la digitalización de las operaciones de pago con un sistema DLT. La Unión Europea recorrió el mismo camino, al igual que Inglaterra. Aunque en discusión pública, todas proponen la emisión de una criptomoneda oficial que conserva el mismo nombre de la moneda fiduciaria: Yuan, Euro o Libra. Estas posiciones permiten anticipar la dirección hacia donde el mercado financiero mundial apunta: la adopción paulatina, pero definitiva de sistemas DLT para las monedas oficiales. Esto quiere decir, que los países reconocen las cualidades de los principios expuestos, principalmente su distribución e inmutabilidad. La inclusión característica del Blockchain, se advierte entre otros casos, de la propuesta inglesa que pretende conservar los sistemas de pago electrónico, pero proyecta distribuir la criptomoneda a las personas de manera directa y omitiendo la participación de las entidades financieras en el proceso ⁷¹.

Esta política mengua el impacto negativo del anonimato en las transacciones, la cual se constituye en una de las preocupaciones públicas centrales de la implementación de cripto-activos. De allí se toma ventaja de la inmutabilidad de los sistemas DLT en beneficio estatal, lo cual impacta la trazabilidad de las transacciones, las políticas KYC y en general las condiciones fiscales del país. Con los registros permanentes que integran los DLT, una característica propia de su integridad, la confianza se desplaza hacia la vigilancia estatal de las transacciones y el recaudo. Es de advertir que esto representa un reto a la privacidad; se anticipa el control oficial de todas y cada una de las transacciones de las personas. De allí que la política de conservación de otros cripto-activos basados en principios originales de diseño del Blockchain, sirvan como alternativas frente a ciertas transacciones para garantizar libertades constitucionales.

Bajo la concepción de una criptomoneda oficial, la esencia del sistema seguirá siendo distribuida, pero esta será indirecta con intervención estatal. Esto genera que se menoscabe la descentralización como uno de los principios del diseño de los DLT. Habrá que reglamentar cierto grado de autonomía

71 Bank of England, "Central Bank Digital Currencies | Bank of England".

decisoria de los intervinientes que impida afectar la integridad del sistema por la intervención de intermediarios innecesarios como entidades financieras de carácter privado o agentes contratados para administrar la plataforma. En ese sentido, parece inconveniente el acercamiento de la arenera tecnológica en Colombia que escogió a entidades financieras privadas para que aprendan, tecnifiquen y se apropien las posibilidades de los DLT en beneficio particular.

Es de anotar que la adopción de una criptomoneda oficial también impacta los costos de emisión, control y distribución del papel. La progresiva digitalización de las relaciones sociales conlleva la eliminación gradual de las complicaciones de distribución del efectivo e incentiva la inclusión en el sistema financiero electrónico. Las críticas sobre el alto impacto energético que tiene el Bitcoin, pueden ponderarse con el efecto ambiental que tiene la distribución de dinero en efectivo por vehículos de valores⁷². Por su parte, la demanda de efectivo que expone EE. UU es un asunto para considerar en países que se favorecen de esa exigencia, en otros casos, la digitalización de los pagos es cuestión de eficacia y supervivencia, tal y como lo demuestra la actual situación de Venezuela.

Se advierte que los DLT implementados en una moneda oficial, no mitigan su inflación, ni le restan libertad al Estado para abusar de su emisión, pero sí puede aportar información pública acerca de la política monetaria de un Estado que brinde confianza internacional y mejore, por ejemplo, las condiciones de su calificación en riesgo. De allí que se explique que la limitación técnica impuesta a la cantidad de Bitcoin disponible, sea una de las características esenciales para conservar su valor y la cual debe ser considerada por expertos al momento de que se abra la discusión pública al respecto.

La seguridad es una ventaja general que proponen los DLT oficiales. La preocupación de la reserva federal de EE.UU, cuando expresa que una de las principales razones para descartar su implementación como sistema de pago, tiene que ver con los fraudes reportados a través de mecanismos tecnológicos como los códigos QR y otras modalidades de *phishing*⁷³. Esto, como se explicó, ocurre en sistemas periféricos que no acogen los principios de seguridad del diseño Blockchain, además de otros eventos en los que el titular es engañado. Los DLT no son herramientas educativas ni pretenden acabar con los engaños a que una persona puede ser inducida para que realice un pago u otorgue información, sin embargo, si contribuyen a la transparencia al conservar los datos de la cadena de transacciones de manera permanente. La implementación pública de una criptomoneda no estará exenta de fraude; su efectividad

72 TAPSCOTT and TAPSCOTT, *Blockchain Revolution*.

73 Federal Reserve Board, "Update on Digital Currencies, Stablecoins, and the Challenges Ahead".

y seguridad dependerá del balance que en el diseño del protocolo se haga entre seguridad y celeridad.

La posición colombiana genera otras inquietudes. Desde el año 2014, todas las entidades oficiales han permanecido estáticas en sus pronunciamientos públicos acerca de los DLT a pesar de la evolución sobre sus condiciones de implementación en el mundo. Algunas acciones se han emprendido, pero hasta ahora, las dinámicas del cambio tecnológico no se han discutido con la celeridad y amplitud que lo han hecho los demás países. Esto, además de ser un factor que permite analizar la política de Estado frente a la innovación, tiene consecuencias económicas y prácticas importantes.

El Banco de la República está siendo lento y conservador en un período de aceleración tecnológica que exige mayor disposición para discutir la transición a implementar. Los criterios públicamente expuestos se justifican parcialmente en decisiones dadas por entes administrativos que, a su vez, soportan sus posturas en las doctrinas del banco; círculo improductivo que impide el llamado a una discusión abierta sobre la conveniencia de los DLT en Colombia. Más allá, los países presentados como muestra describen que los DLT modernizarán la moneda oficial y transformarán el rol de las entidades financieras, escenario en donde se prevé la desaparición del papel moneda y los registros digitales como ahora existen, Colombia por el contrario opta por incorporar los cripto-activos de forma contingente como si de cualquier otro bien se tratara.

En su visión de Estado, el país no parece estar considerando que tal y como lo demostró EE. UU en los años 90 con el Internet, la apuesta en ciencia y tecnología genera crecimiento económico e innovación en los procesos. Estos son efectos que emanan del interés particular y la inversión; en el caso del apoyo a los DLT, parece imposible equivocarse. Lo anterior, no porque se plantee que entidades privadas intermedien en la implementación de las criptomonedas, sino porque su desarrollo como medio de pago puede estimular la creatividad y el comercio, tal y como deriva de los NFT presentados como muestra.

En ese sentido, se antoja equivocada la apuesta del gobierno de crear un escenario de prueba para la compra y venta de cripto-activos, en el que se invita a participar a las entidades que precisamente centralizan el tráfico de los recursos. El principio de la distribución de los DLT pretende que sea la comunidad –incluso por intermedio del Estado–, la que apropie el sistema y lo haga valioso a partir de las transacciones. De allí que el rol del Estado no se limite al diseño y administración del protocolo, sino que debe democratizar la participación financiera de la población y estimular la innovación privada por fuera de los estamentos que tradicionalmente concentran los recursos. La utilización de cripto-activos con aval oficial, puede derivar en la creación de entornos tecnológicos que integren contratos automáticos, Sociedades de inversión, NFT, ICO's y participaciones públicas que exploten las cualidades

del mercado colombiano. La valoración y estabilidad de Ethereum, es muestra de que esa es la dirección hacia la cual se moviliza la nueva generación de aplicaciones y pagos.

A través de sus entidades, el Estado colombiano dificulta el reconocimiento de la urgente necesidad de incluir a toda la población en un sistema de pagos que como el propuesto bajo los principios de Blockchain, facilite el tráfico comercial mediante la inclusión. El Blockchain propone como un principio de su diseño, la integración de usuarios a partir de condiciones de gratuidad, efectividad y baja fricción tecnológica y burocrática. El pobre 7% del índice de inclusión digital financiero surge de una red bancaria interesada en captar la población urbana, una deficiente infraestructura para las comunicaciones⁷⁴ y una gran cantidad de personas sin los medios físicos ni económicos para integrar el entorno de pagos electrónicos. Este solo hecho produce una barrera al gasto, debido a las facilidades de la digitalización y el crecimiento económico que suponen más métodos de pago. Muestra de las bondades del Internet es el reciente reporte financiero de la plataforma comercial Amazon, en el que informó haber triplicado sus ganancias para el primer cuarto del año –U\$8.2 billones–. Aseguró públicamente que, en los últimos doce meses, debido en parte al Covid-19, el flujo de compras pasó de U\$39.7 a U\$67.2 billones⁷⁵ en lo que representó un crecimiento del 69%. El hecho refleja una realidad de mercado para un proveedor que se caracteriza por ser asequible solo mediante pagos electrónicos y la cual es actualmente una de las empresas más valiosas del mundo⁷⁶.

En Colombia, las autoridades justifican su posición en evitar ilícitos como lavado de dinero o evasión de impuestos, lo cual resalta su compromiso con el esquema financiero internacional, pero le impide discutir aspectos esenciales para centrar el interés en las posibilidades tecnológicas.

En primera medida, extender los medios de pago supone la facilitación del tráfico comercial y el aumento de la competencia, así como la creación de nuevas tecnologías y la optimización de las existentes. Colombia hoy depende de plataformas y entidades financieras de pago que a su vez están supeditadas al monopolio de los sistemas internacionales. La esencia distribuida de los DLT trasciende la esfera territorial y supone nuevas oportunidades de intercambio internacional, ya que su utilización solamente requiere de una conexión a Internet y un dispositivo básico. De allí que Colombia además de discutir la incorporación del Cripto-Peso, debe preocuparse por facilitar la ampliación de los medios digitales de pago en su legislación; esto, más allá de tarjetas de crédito o débito con operadores comerciales que

74 OCDE, "Transformación Digital: Resumen Ejecutivo".

75 Amazon, "Amazon.com Announces First Quarter Results Seattle-(Business Wire)".

76 STATISTA, "Biggest Companies in the World by Market Capitalization".

gozan de ventajas competitivas que ahora es factible replicar a través de la distribución de dispositivos sencillos y conexiones a Internet comunitarias. El impulso adecuado de alternativas gratuitas como éstas, influye en el costo de las transacciones comerciales, el flujo de pagos, el capital disponible y consecuentemente, en el incremento de la captación de impuestos que pueden estimular nuevas aplicaciones y disminuir la evasión. En definitiva, mayor competitividad y trazabilidad.

De otro lado, Colombia está perdiendo la oportunidad que supone el movimiento de recursos privados a los cripto-activos hoy existentes. Con la política actual, incentiva a sus propios inversionistas a poner su atención en alternativas extranjeras que se capitalizan en países tecnológicamente incluyentes, los cuales promueven la innovación y cuyo éxito termina por concentrar el mercado. En Colombia la actual interpretación restringe esa adaptación tecnológica y al hacerlo, afecta el comercio, la inversión nacional y atrasa la necesaria discusión sobre las nuevas condiciones monetarias que el mundo propone.

En definitiva, no se trata de una política pública que incorpore el Bitcoin o cualquier otro cripto-activos; el Bitcoin supone una alternativa que los ciudadanos deben aprovechar y cuya tecnología es garantía de derechos individuales fundamentales como la libertad. Para el Estado el interés debe centrarse en promover los DLT como alternativa a un sistema capitalista que exige inclusión financiera, efectividad, economía, seguridad e incentivo a la innovación. Los principios de diseño del Blockchain, ofrecen un catálogo de oportunidades técnicas maleables a ser discutidas públicamente de forma transparente, consensuada y que destile resultados en beneficio de la población colombiana.

REFERENCIAS

- ALMONACID, JORGE, and YEISSON CORONEL. "Aplicabilidad de La Inteligencia Artificial y La Tecnología Blockchain En El Derecho Contractual Privado". *Revista de Derecho Privado* 38 (2019): 119–42. <https://doi.org/10.18601/01234366.n38.05>. Aplicaciones prácticas: Chatbots. Contratos inteligentes.
- Amazon. "Amazon.com Announces First Quarter Results Seattle-(Business Wire)". Seattle, April 29, 2021. https://s2.q4cdn.com/299287126/files/doc_financials/2021/q1/Amazon-Q1-2021-Earnings-Release.pdf.
- ANTONOPOULOS, ANDREAS. "Bitcoin Q&A: Is Quantum Computing a Threat?—YouTube," September 18, 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=wlzJyp3Qm7s>.
- _____. "Bitcoin Security Model: Trust by Computation". Medium, 2016. <https://medium.com/@aantonop/bitcoin-security-model-trust-by-computation-d5b93a-37da6e> Bitcoin fundamentally inverts the trust mechanism of a distributed

system. Traditionally, as we see in payment and banking systems, trust is achieved through access control, by carefully vetting participants and excluding bad actors. The result is that such systems tend to be closed and small networks by necessity. By contrast, bitcoin implements a trust model of trust by computation. Trust in the network is ensured by requiring participants to demonstrate proof-of-work, by solving a computationally difficult problem. Centralization is deep minded in our society ¿Who controls the BC?

Banco de la República. "Criptoactivos". Banco de la República, 2018. <https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones/documento-tecnico-criptoactivos>.

_____. "Criptomonedas | Banco de La República (Banco Central de Colombia)," 2021. <https://www.banrep.gov.co/es/taxonomy/term/9100>.

Bank of England. "Bank of England Statement on Central Bank Digital Currency | Bank of England," April 19, 2021. <https://www.bankofengland.co.uk/news/2021/april/bank-of-england-statement-on-central-bank-digital-currency>.

_____. "Central Bank Digital Currencies | Bank of England," 2020. <https://www.bankofengland.co.uk/research/digital-currencies>.

BENKLER, YOCHAI. "Law, Innovation, and Collaboration in Networked Economy and Society". *Law, Innovation, and Collaboration in Networked Economy and Society* 13, no. 27 (2017): 1–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev-lawsocsci-110316-113340>.

BUTERIN, VITALIK, and WILLIAM MOUGAYAR. *The Business Blockchain. Promise, Practice and Application of the next Internet Technology*. 1st ed. Wiley, 2016.

CASEY, MICHAEL, and PAUL VIGNA. "In Blockchain We Trust". MIT Technology Review, 2018. <https://www.technologyreview.com/2018/04/09/3066/in-blockchain-we-trust/>.

Central Bank, European. "Report on a Digital Euro," October 2020. [moz-extension://f4778c03-ba7c-4cbf-930b-07f0a5ebbb52/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.ecb.europa.eu%2Fpub%2Fpdf%2Fother%2FReport_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf%23page%3D4](https://www.ecb.europa.eu/press/pr/20201029-report-on-a-digital-euro-4d7268b458.en.pdf?3D4).

CHAN, JUSTIN. "Blockchain Consensus Algorithm: PoW, PoS and Beyond | by Justin Chan | DataDrivenInvestor," November 12, 2017. <https://medium.datadriveninvestor.com/blockchain-consensus-algorithm-pow-pos-and-beyond-21cafaa0ac32>.

CHAUM, DAVID, and STEFAN BRANDS. "'Minting' Electronic Cash—IEEE Spectrum," January 4, 1999. <https://spectrum.ieee.org/computing/software/minting-electronic-cash>.

CNBC. "China Digital Currency Trial: Over \$1 Million Handed out in Lottery". CNBC.com, 2020. <https://www.cnbc.com/2020/10/12/china-digital-currency-trial-over-1-million-handed-out-in-lottery.html>.

Comisión Europea. "COM (2018) 109 Final. Plan de Acción En Materia de Tecnología Financiera: Por Un Sector Financiero Europeo Más Competitivo e Innovador". Bruselas, 2018. <http://www.fsb.org/what-we-do/policy-development/additional-policy-areas/monitoring-of-FinTech/>.

_____. "Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-Assets, and Amending Directive (EU) 2019/1937". Bruselas, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1600947409472&uri=COM:2020:593:FIN>.

DIAN. "Concepto 20436 del 2 de agosto de 2017 Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales," August 2, 2017. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/tax/DocumentosBoletinAsesor/impuestoscorporativos/septiembre2017/cuartasemana/ConceptoDIAN20436_17.pdf.

_____. "Respuestas a Observaciones Sobre RFI No. 003–2021," April 2021. <https://www.dian.gov.co/dian/Documents/RFI-003-Respuestas-observaciones.pdf#search=criptomonedas>.

Diario El País. "Suiza Pone Normas a Las Operaciones Empresariales Con Criptomonedas". Diario El País, 2018. https://elpais.com/economia/2018/02/16/actualidad/1518785688_172151.html.

DIFFIE, Whitfield, and Martin E Hellman. "New Directions in Cryptography". *IEEE Transactions on Information Theory* 22, no. 6 (November 6, 1976). [moz-extension://f4778c03-ba7c-4cbf-930b-07f0a5ebbb52/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fstanford.edu%2Fhellman%2Fpublications%2F24.pdf](https://www.f4778c03-ba7c-4cbf-930b-07f0a5ebbb52/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fstanford.edu%2Fhellman%2Fpublications%2F24.pdf).

Federal Reserve Board. "Update on Digital Currencies, Stablecoins, and the Challenges Ahead". Frankfurt, December 18, 2019. <https://www.bis.org/cpmi>.

Federal Reserve of U.S. "Know Your Customer | Section 601.0". Washington, September 1997. [moz-extension://f4778c03-ba7c-4cbf-930b-07f0a5ebbb52/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.federalreserve.gov%2Fboarddocs%2FSupManual%2Fbsa%2Fbsa_p5.pdf](https://www.f4778c03-ba7c-4cbf-930b-07f0a5ebbb52/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.federalreserve.gov%2Fboarddocs%2FSupManual%2Fbsa%2Fbsa_p5.pdf).

Forbes. "China Avanza Con Su Moneda Digital, Mientras El Mundo Sigue Preocupado Por La Pandemia • Internacional • Forbes México," June 1, 2020. <https://www.forbes.com.mx/mundo-a-medida-que-aumentan-los-riesgos-mundiales-china-avanza-con-su-moneda-digital/>.

Fortune. "Tesla (TSLA)'s Bitcoin Bet: What We Just Learned on How Much It Made, Will It Buy More, More Profitable than EVs? | Fortune," April 27, 2021. <https://>

fortune.com/2021/04/27/tesla-tsla-bitcoin-btc-bet-how-much-has-it-made-elon-musk-profits/.

FRIEDMAN, THOMAS. *Gracias Por Llegar Tarde*. 2nd ed. Barcelona: Ediciones Deusto, 2018.

GLEICK, JAMES. *The Information. A History, a Theory, a Flood*. New York: Pantheon Books, 2011

HELMS, KEVIN. "Where US Regulators Stand on Cryptocurrency | Regulation Bitcoin News". Bitcoin.com, 2019. <https://news.bitcoin.com/where-us-regulators-stand-on-crypto-assets/>.

HINESTROSA, FERNANDO. *Teoría General de Las Obligaciones. Tomo 1*. Bogotá D.C.: Universidad Externado de Colombia, 2008.

IAN WONG, JOON, and IAN KAR. "The Ethereum Hard Fork: Everything You Need to Know — Quartz," July 18, 2016. <https://qz.com/730004/everything-you-need-to-know-about-the-ethereum-hard-fork/>.

ICANN. "Memorandum of Understanding with the Department of Commerce | ICANN Features," November 21, 1998. <https://features.icann.org/1998-11-21-memorandum-understanding-department-commerce>.

LESSIG, LAWRENCE. *Code and Other Laws of Cyberspace*. Cambridge, Massachusetts: Basic Books, 2006.

MENELL, PETER. "Rise of the Api Copyright Dead?: An Updated Epitaph for Copyright Protection of Network And Functional Features of Computer Software". *Harvard Journal of Law & Technology* 31, no. 2 (2018)

Minister of Information Industry. "Regulations on the Administration of Internet News Information Services". *Chinese Law and Government* 48, no. 2 (2016): 114–22. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00094609.2015.1048158>.

NAKAMOTO, SATOSHI. "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," 2008. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

New York State. "BitLicense Frequently Asked Questions". www.dfs.ny.gov, 2020. https://www.dfs.ny.gov/legal/regulations/bitlicense_reg_framework_faq.htm.

OCDE. "Transformación Digital: Resumen Ejecutivo," 2019. <https://www.oecd.org/going-digital/going-digital-en-colombia-resumen-ejecutivo.pdf>.

ORCUTT, MIJE. "How Secure Is Blockchain Really? | MIT Technology Review," April 25, 2018. <https://www.technologyreview.com/2018/04/25/143246/how-secure-is-blockchain-really/>.

Parlamento y Consejo Europeo. Parlamento y Consejo Europeo (2016). Relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE. Publicado en el DOUE núm. 119, Diario Oficial de la Unión Europea § (2016).

PRAITHEESHAN, PURATHANI, LEI PAN, JIANGSHAN YU, JOSEPH LIU, and ROBIN DOSS. "Security Analysis Methods on Ethereum Smart Contract Vulnerabilities-A Survey," 2020.

RAJ, KOSHIK. *Foundations of Blockchain*. 1st ed. Birmingham: Packt Publishing, 2019.

SCHUMANN, TURNER. "Consensus Mechanisms Explained: PoW vs. PoS | Hacker Noon," April 5, 2018. <https://hackernoon.com/consensus-mechanisms-explained-pow-vs-pos-89951c66ae10>.

SHACKELFORD, SCOTT, and STEVEN MYERS. "Block-by-Block: Leveraging the Power of Blockchain Technology to Build Trust and Promote Cyber Peace". *SSRN Electronic Journal* 334 (2017): 334–88. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2874090>. El documento habla de las condiciones de aplicación del BC1. Descripción general de la tecnología.2. Condiciones de implementación.3. Políticas- Polycentric approach: Common decisions,- Características: 1. Varios deciden; 2. reglas que convienen a todos; 3. Estructura decisional definida.

SHANNON, CLAUDE. "A Mathematical Theory of Communication". *The Bell System Technical Journal* 27 (1948): 379–423. <http://people.math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf>.

STATISTA. "Biggest Companies in the World by Market Capitalization". Statista.com, 2020. <https://www.statista.com/statistics/263264/top-companies-in-the-world-by-market-capitalization/>.

Superintendencia de Sociedades de Colombia. "Oficio 100-237890 del 14 de diciembre de 2020". Bogotá D.C., December 14, 2020. <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/documento-tecnico-criptomonedas.pdf>.

Superintendencia Financiera. "Inclusión Financiera 2019". *Banco de Oportunidades*. Bogotá, 2020. <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informes-y-cifras/informes/inclusion-financiera/reporte-de-inclusion-financiera/reporte-de-inclusion-financiera—10104559>.

Superintendencia Financiera de Colombia. "Carta Circular 29 de 2014". Bogotá D.C., 2014. <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/sala-de-prensa/publicaciones-criptoactivos-10090492>.

_____. "Carta Circular 52 de 2017". Bogotá D.C., 2017. <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/sala-de-prensa/publicaciones-criptoactivos-10090492>.

- _____. "Proyecto Piloto Permitirá Que Entidades Del Sistema Financiero, En Alianza Con Plataformas de Criptoactivos, Realicen Pruebas Temporales En La Arenera de La SFC". Bogotá D.C., 2020. <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/sala-de-prensa/publicaciones-/criptoactivos-10090492>.
- TAPSCOTT, ALEX. "Usage of Multiple IDs ". Coursera, 2019. <https://www.coursera.org/learn/introduction-blockchain-technologies/lecture/KKgLf/usage-of-multiple-ids>.
- TAPSCOTT, DON, and ALEX TAPSCOTT. *Blockchain Revolution*. 1st ed. New York: Penguin Random House, 2016
- Tesla. "Bitcoin | Tesla," 2021. <https://www.tesla.com/support/bitcoin>.
- Tribunal Supremo Español. "Tribunal Supremo Español, Sala de Lo Penal. Sentencia 326/2019 Del 20 de Junio de 2020". Madrid, 2019. <https://www.maestrebogados.com/wp-content/uploads/2019/07/supremo-estafa-bitcoins.pdf>.
- U. S. Congress. National Information Infrastructure Act of 1993. July 27 (1993). <https://www.congress.gov/bill/103rd-congress/house-bill/1757/text?r=4&s=1>.
- Universidad del Rosario. "Observaciones Al 'Proyecto de Código Civil de Colombia: Reforma Del Código Civil y Su Unificación En Obligaciones y Contratos Con El Código de Comercio.'" Bogotá D.C., 2020.
- WRIGHT, AARON, and PRIMAVERA DE FILIPPI. "Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia," 2015. <https://doi.org/10.1080/00071667308416007>.
- ZUBOFF, SOSHANA. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: Public Affairs, 2019.