

CONSIDERACIONES A LA HORA DE EMPRENDER UN PROYECTO BLOCKCHAIN EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

Ana María Moreno
Proyecto BlockU



Corporación Unificada Nacional
de Educación Superior

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Consideraciones a la hora de emprender un proyecto blockchain en el contexto colombiano

Producto C-EMP Emprendimiento e Innovación

ISBN: 978-958-8191-70-6

Coordinación proyecto: Jarvey González Romero

Escrito por: Ana María Moreno

Diseño y diagramación: Jeimmy Carolina Barreto Gómez



**Corporación Unificada Nacional
de Educación Superior**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

CONSIDERACIONES A LA HORA DE EMPRENDER UN PROYECTO BLOCKCHAIN EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

La Blockchain es una tecnología emergente en proceso de consolidación y maduración que actualmente está dando mucho de qué hablar. Su adopción masiva no se ha disparado definitivamente porque todavía se están desarrollando sus protocolos de base y porque, más allá de las aplicaciones nativas –como las criptomonedas–, las otras aplicaciones descentralizadas (*decentralized applications - DApps*) apenas ingresaron en la fase de prueba de concepto o de prototipado.

**ES UN MOMENTO CLAVE PARA LA INVESTIGACIÓN
Y EL DESARROLLO TANTO DE PROTOCOLOS COMO
DE APLICACIONES DESCENTRALIZADAS BASADOS
EN BLOCKCHAIN**

Aproximadamente, cada 18 años se producen avances significativos en los protocolos de la red: en los años setenta apareció Internet; en los noventa la web y en el 2009 la blockchain. A su vez, estos avances catapultan periodos de innovación con alto impacto social y económico. Sin embargo, como se sabe, la web ha sido monopolizada por las empresas estadounidenses CAFA (Google, Amazon, Facebook, Apple) y las chinas Ali Baba y Baidu. Las CAFA tienen los recursos humanos, el músculo financiero y las comunidades, hecho que hace difícil para cualquier proyecto nuevo surgir en el sector de las redes sociales o en el comercio en línea.

Así que, si tiene pensado iniciar un proyecto basado en blockchain, puede estar seguro de que hay espacio para innovar. Blockchain abrió un nuevo campo para explorar proyectos que permitan transferir valor entre usuarios, certificar propiedad, trazar productos o gestionar la explotación de activos digitales.

Lo complicado a la hora de abordar esta tecnología es entender el carácter complejo de su arquitectura,

la gobernanza descentralizada, las bases de datos distribuidas, las múltiples opciones de protocolos y de algoritmos de consenso, entre otros factores. A continuación, encontrará algunas consideraciones que sugerimos que contemple antes de iniciar.

1. ¿SU PROYECTO REALMENTE REQUIERE BLOCKCHAIN?

Si quiere implementar la blockchain en un proyecto, debe hacerse las siguientes preguntas para definir y verificar la viabilidad y las implicaciones de su uso.

¿Requiere gestionar valor o certificar propiedad?

El principal interés de implementar las cadenas de bloques es garantizar la certificación, trazabilidad y transferencia de activos digitales, ya sea que representen o no valores físicos. Es la red de transferencia de valor entre usuarios por excelencia. Si su proyecto contempla realizar transacciones complejas que requieren algoritmos reguladores de acuerdos entre partes, este es el sistema. Si su respuesta es negativa, esta no es la tecnología adecuada para usted.

¿Necesita generar confianza entre las partes involucradas?

La inmutabilidad y la distribución del registro, así como la tolerancia a fallos de las cadenas de bloques, le darán el grado de seguridad que requiere. Si no lo necesita, las bases de datos relacionales son más rápidas y escalables para realizar transacciones, aunque ciertos protocolos blockchain están trabajando en solucionar estos problemas. Si su proyecto contempla reducir costos de trámites, hacerlos sin intermediarios y de forma directa entre usuarios, este es el sistema.

¿Está interesado en generar transparencia en los procesos?

Si desea permitirles a terceros auditar el *software*, consultar el registro y validar transacciones, la cadena de bloques pública es el camino. Si quiere tener el control del sistema o los datos privados, piense en una solución federada o privada.

¿Está dispuesto a descentralizar el proceso? Con las cadenas de bloques se generan proyectos colaborativos cuyo proceso de implementación requiere necesariamente compartir el registro, la infraestructura y la toma de decisiones con terceros (sean personas jurídicas o naturales), así como los beneficios y los costos. La gobernanza descentralizada evita que una autoridad central tome decisiones arbitrarias que puedan afectar a las partes involucradas. Si logró llegar hasta acá, el proyecto es viable para desplegarse con ayuda de la tecnología Blockchain.

2. EXISTE MÁS DE UN PROTOCOLO BLOCKCHAIN

Primero, si usted es de los que piensa que solo existe un protocolo blockchain, se equivoca, porque la lista es larga. En este momento ya se habla de tecnologías blockchain de primera, segunda y tercera generación. Las clasificaciones varían de un autor a otro [1] [2] y las generaciones se diferencian por los retos que se proponen resolver.

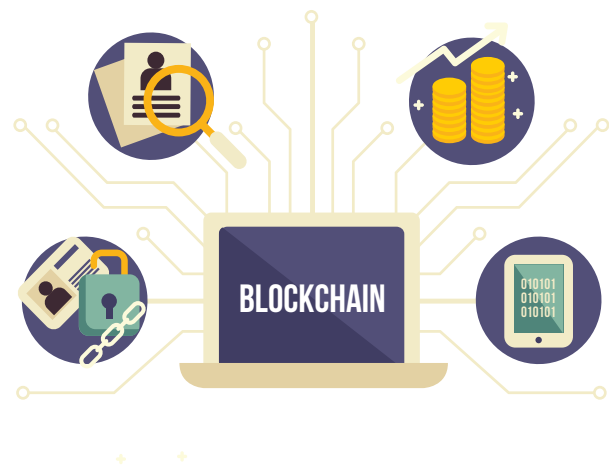
LA PRIMERA GENERACIÓN DEMOSTRÓ LA VIABILIDAD DE LA BLOCKCHAIN, LA SEGUNDA LA DIVERSIFICÓ A NUEVAS APLICACIONES Y LA TERCERA BUSCA EFICIENCIA E INTEROPERABILIDAD

La blockchain de primera generación buscó la desintermediación, es decir, resolver el problema del doble gasto, la inmutabilidad del registro y consolidar un sistema a prueba de ataques. Por ser el precursor, el Bitcoin¹ es considerado una tecnología de primera generación que se caracteriza por tener una única aplicación: un sistema de pagos y transacciones con su criptomoneda homónima, el bitcoin. Su vigencia radica en demostrar estabilidad y tener la criptomoneda de referencia. La primera generación replanteó la función de los bancos. No obstante, los problemas aparecen a nivel de gobernanza, escalabilidad, consumo de energía, recursos, entre otros.

¹ Cuando se habla del protocolo Bitcoin, este se escribe con mayúscula al inicio. Si se habla solo de la criptomoneda se escribe en minúscula.

Con las cadenas de bloques de segunda generación aparecen la ejecución de contratos inteligentes y las aplicaciones descentralizadas. Los protocolos de este grupo abren el campo de acción a la certificación, la trazabilidad, la gestión de acuerdos, así como a las organizaciones autónomas descentralizadas. Los protocolos de segunda generación replantean la labor actual de varias profesiones como la de notarios y abogados. Los problemas que enfrentan son la falta de interoperabilidad con otras cadenas de bloques, escalabilidad y sostenibilidad [1]. Ethereum es el representante por excelencia de este grupo. También son parte de él Nem, Hyperledger, Qtum, NEO.

En el grupo de protocolos de tercera generación están aquellos que buscan resolver los problemas de escalabilidad, interoperabilidad, sostenibilidad, privacidad y gobernanza [2]. Pertenecen a él Cardano, EOS, Zilliqa, ArcBlock, Aion, ICON. Los principales problemas son los protocolos en fase de desarrollo, la menguada documentación, el número limitado de DApps disponibles y las comunidades pequeñas de desarrolladores.



3. NO TODO ES BLOCKCHAIN

Segundo, hay que entender que no todo es blockchain. No todas las tecnologías cumplen con las características de descentralización, distribución, inmutabilidad o apertura que definen a las cadenas de bloques.

A los consorcios bancarios les llamó la atención la tecnología, pero no su carácter público y descentralizado, ni tampoco la cadena bloques [3]. Por ello

empezaron a desarrollar protocolos que permitieran crear redes privadas o federadas sin perder el control de la información y el negocio. Solo los nodos autorizados pueden unirse a la red. Es el caso de R3 y su solución Corda, el de JP Morgan que desarrolló Quorum, una bifurcación de Ethereum para el sector bancario, o el sistema Ripple XRP, financiado por los grandes actores de Wall Street.

Cabe recalcar que las empresas de hoy que quieren implementar blockchain privadas se asemejan a las empresas del pasado que solo querían intranets cuando conocieron Internet [4]. El tiempo le dio la razón a las empresas que prefirieron soluciones que supieron aprovechar el factor abierto de la red.

4. LAS DLT AMPLÍAN EL ESPECTRO DE TECNOLOGÍAS

La cadena de bloques se ha convertido en un subgrupo de tecnologías que hace parte de una familia más grande: las tecnologías de libro contable distribuidas, cuyo nombre en inglés es *Distributed Ledger Technologies* (DLT). Dentro de esta gran familia están otros subgrupos como los Grafo Acíclico Directo (*Direct Acyclic Graph* - DAG) y los Tempo.

Los DAG son tecnologías dirigidas a resolver problemas como la autenticación de objetos conectados. Los sistemas de pago de comisiones por cada transacción, como es el caso de Ethereum, son demasiado onerosos para sistemas de objetos conectados, más si estos se cuentan por miles. Los DAG buscan reducir el costo de transacción al mínimo. Por otro lado, los DAG son tecnologías cuya estructura de registro de datos es de crecimiento orgánico; se confirman transacciones al crear una red de manera expandida, sin cadenas ni bloques. Una explicación completa de DAG se puede encontrar en la web de Forbes, que se define a los DAG como cadenas de bloques de tercera generación [5]. No obstante, los DAG son una categoría de tecnologías que se está diferenciando fuertemente de ellas; IOTA la más popular, hace parte de esta familia.

Otro grupo de tecnologías que busca reducir a cero el tiempo de validación de transacciones (uno de los dolores de cabeza con Bitcoin y Ethereum) es Tempo. En este grupo se ubican las tecnologías descentralizadas para los *exchanges* (donde se hace *trading* de

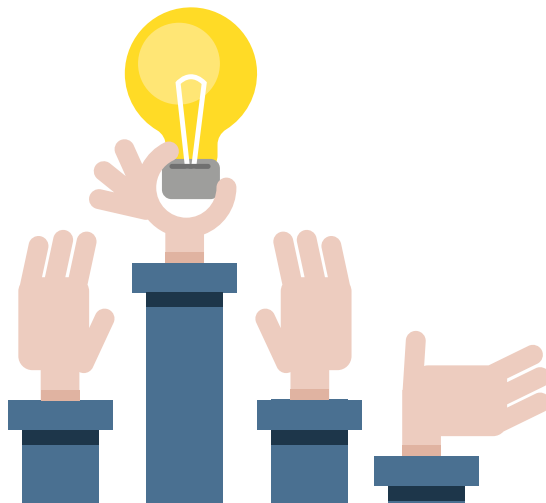
criptomonedas). Ya no se basa en cadena de bloques sino en la generación de pruebas temporales, de emisión en el tiempo. La tecnología Radix aparece punteando la carrera.

5. VERIFIQUE SI SU IDEA YA EXISTE

Antes de lanzarse a desarrollar, verifique si su idea ya fue puesta en marcha por otros. Una labor de vigilancia tecnológica le permitirá saber si es mejor partir de cero o apoyar un proyecto existente. En plataformas como States of the DApps puede consultar las DApps y su estado de desarrollo [6]. Para Germán Duarte Jaime, de H2H Group, “se puede iniciar validando un concepto específico, crear algo muy ligero con conocimientos básicos en un par de horas, como en el caso de movilidad con su solución H2H”.

6. MANO DE OBRA COSTOSA Y ESCASA

Para Francisco José Córdoba, de WeSend, un prototipo funcional para una DApp requiere un mínimo de 1800 horas-persona de trabajo, siempre y cuando se cuente con los recursos humanos necesarios: un desarrollador de cadenas de bloques con experiencia, un desarrollador *front-end* y otro *back-end*. Estos tiempos pueden variar por varios factores. Actualmente, la mano de obra de un desarrollador blockchain es costosa, por lo escaso de la oferta y su alta demanda. Si el desarrollador no cuenta con la experiencia, la curva de aprendizaje hará que los tiempos se alarguen. Es posible que tenga que crear el equipo de trabajo con colaboradores distribuidos alrededor del planeta. También, como lo ha hecho más de un proyecto, habrá que formar a su gente en talleres o identificar talentos en los *hackatones* (encuentros de



programadores para desarrollar *software* de forma colaborativa). Para Fernando Bonilla, de BCN Colombia, es importante que en el proyecto haya un experto en negocios.

7. PREVEA LOS COSTOS DE INFRAESTRUCTURA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante el desarrollo y puesta en funcionamiento hay que prever los costos asociados a la infraestructura, la operación y el mantenimiento de donde se desplegará su proyecto. Esos costos pueden variar según el protocolo escogido o el tipo de red que utilice. Puede desplegar su aplicativo sobre una red pública (Nem, Ethereum, POA, EOS, otros), e iniciar pruebas sin costo en la red de pruebas (*testnet*), y, una vez listo, pasar a la red principal (*mainnet*), con costo. También se puede implementar una red propia, un camino algo dispendioso que requiere equipos propios para instalar varios nodos conectados entre sí y conocimiento especializado para su operación. Los gastos son fijos y las pruebas no requieren pagos por las transacciones. Por último, está la opción Blockchain-as-a-Service (BaaS) [7], que albergará su desarrollo utilizando los servicios en la nube de IBM, Oracle, Amazon Web Service o Azure de Microsoft, que tienen ofertas para blockchain llave en mano. Los costos son fijos y se cuenta con un servicio disponible en el que se delega la administración de la infraestructura al proveedor.

8. LA PROTECCIÓN DE LOS DATOS

La cadena de bloques es un sistema de información, por lo que, en Colombia, está protegida por el derecho y su vulneración es considerada un delito en el Código Penal. La Ley 1273 de 2009, acerca “de la protección de la información y de los datos”, reconoce a los sistemas de información como bienes jurídicos tutelados [8].

Con la Ley 1581 de 2012 [9] se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales para devolverles el control a las personas sobre su información personal. Al considerar que la base de datos de la tecnología Blockchain es inmutable, registrar información personal que no pueda ser actualizada, rectificada o suprimida plantea de entrada un problema

legal. Por lo tanto, no se recomienda hacer proyectos en los que los datos personales sean registrados en la blockchain. Esta ley tiene cobertura nacional.

Sin embargo, en economías globalizadas, como son las de las tecnologías descentralizadas, se deben contemplar las legislaciones internacionales. Tampoco se puede ignorar el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) que amplía su cobertura más allá de la Unión Europea a todas las entidades extranjeras que traten datos de ciudadanos europeos [10].

9. CÓMO FINANCIAR SU DESARROLLO

Para comenzar, se requieren fondos suficientes que le permitan pagar a los desarrolladores durante varios meses, ya sea de financiamiento propio o de terceros. Ciertas empresas han preferido aliarse, generar consorcios y compartir los gastos de desarrollo, como es el caso de R3 o la Enterprise Ethereum Alliance.

Para financiar el desarrollo de una DApp se han utilizado las ofertas iniciales de *tokens* (*Initial Coin Offering - ICO*). Una ICO es una venta al público en general de tokens para conseguir fondos de forma participativa (*crowdfunding*). Las ICO son más que un método de recaudación de fondos [11] que permite a los gestores de un proyecto financiar e impulsar las primeras etapas del desarrollo del proyecto y generar redes de preusuarios, embajadores y aliados. Concretamente,



una organización iniciadora de la ICO emite sus propios *tokens* (que no representan necesariamente acciones de la organización) y los vende a los usuarios de Internet.

Si la ICO es exitosa, el equipo de trabajo necesita ser reforzado con un experto de inversión. Si se logran recaudar los fondos, a esta persona se le permitirá aprovechar mejor los recursos y hacer crecer las audiencias. Varias ICO han desaparecido del radar por no saber administrar el proyecto ni los fondos recolectados [12].

10. LAS ICO ESTÁN EVOLUCIONADO

A pesar del fenómeno mediático y financiero que las rodea, las ICO son solo una de las herramientas que hacen posible esta nueva economía digital [13]. Los proyectos de cadenas de bloques más prometedores están lejos de ser sistemáticamente los que cuentan con las ICO más grandes. Ahora las ICO están en curso de regulación en diferentes países, al alinearse a las legislaciones vigentes o generar legislaciones *fintech* que protejan a los inversores y que definan el tipo de impuestos a pagar según el tipo de *token* que se emita. La ventana espacio temporal de la emisión de *token* sin respaldo comienza a cerrarse. Aparece una clasificación más clara de los *tokens*, como los *commodities tokens* (de materias primas), los *security tokens* (respaldado por acciones o participación en la empresa), los *utility tokens* (para servicios) y los *tokens* para pago.

Aparecen otras fórmulas como la oferta inicial de *tokens* (*Initial Token Offering - ITO*) que reemplaza a las ICO; la oferta inicial de valores estructurados (*Initial Securities Offering - ISO*); la oferta de *tokens* de valores (*Security Token Offering - STO*); la oferta inicial de monedas convertibles (*Initial Convertible Coin Offering - ICCO*); o las DAICO o ICO que incorpora aspectos de una organización autónoma descentralizada (*Decentralized Autonomous Organization - DAO*).

11. LA BURBUJA CRIPTO ESTÁ DESINFLÁNDOSE

El entusiasmo por las ICO ha decaído y solo unos pocos logran levantar fondos en estos momentos [14]. Adicionalmente, en el último trimestre del 2018, las ICO

empezaron a liquidar sus reservas de criptomonedas para convertirlas en moneda FIAT² y poder pagar los costos fijos y variables del proyecto. La venta masiva de criptomonedas ha generado la caída su precio.

Si su estrategia de financiamiento es lanzar una ICO, revise bien la volatilidad del mercado. Las ICO tienen un lado altamente especulativo.

12. NO DESCUIDE LA LEGISLACIÓN FINANCIERA LOCAL

Sobre el tema de criptoactivos hay un vacío jurídico en Colombia. Actualmente, se encuentra una ley en curso en el Congreso para regular las criptomonedas [15]. Es posible que durante su trámite el proyecto sufra modificaciones de forma y de fondo.

En el país, la financiación participativa o *crowdfunding* está regulada a través del Decreto 1357 de julio del 2018 del Ministerio de Hacienda [16]. Solo las entidades autorizadas por la Superintendencia Financiera pueden realizar la actividad de *crowdfunding*. En la Ley 1357 de 2009 [17] quedó estipulado que quien realice captación masiva y habitual de dinero sin autorización incurrirá en un delito. En Colombia no se puede realizar una ICO sin previa autorización de la Superintendencia Financiera.

Si su idea de negocios está en la línea de las tecnologías financieras, esta debe alinearse con las leyes del sector financiero, de prevención de financiación del terrorismo y contra el lavado de activos, las cuales solicitan a las entidades financieras establecer la identidad de los clientes. Se recomienda revisar la Ley 527 de 1999 y el Decreto 2364 de 2012 del Ministerio de Hacienda.

Colombia no es el único país que lo exige. Este proceso es conocido por su sigla en inglés KYC (Know Your Customer). Contar con los datos verificados de los usuarios le evitará un dolor de cabeza con las autoridades o los bancos, entidades que podrían bloquearle las cuentas, como fue el caso de Buda Exchange [18].

² El dinero FIAT es el dinero legal vigente en un territorio específico, como el peso en Colombia o el euro en la Comunidad Económica Europea.

13. LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y PROGRAMAS DE FOMENTO A LA BLOCKCHAIN

Si bien la tecnología Blockchain aún no cuenta en Colombia con una política pública nacional, como sí la tiene la tecnología *big-data* a través del Conpes 3920 [19], existe un especial interés del gobierno para que se exploren sus posibles usos. En el documento Conpes 3920 se da la directiva de “analizar alternativas tecnológicas como la blockchain para lograr la interoperabilidad de datos entre las instituciones públicas”. En su alocución durante el Congreso Internacional de TIC - Andicom 2018, el Presidente Duque mencionó la necesidad de utilizar las tecnologías para “hacer seguimiento y trazabilidad a la contratación estatal” usando cadenas de bloques [20].

Por su lado, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mintic) acaba de lanzar una caja de herramientas (*toolkit*) de cadenas de bloques, para que las entidades puedan experimentar con blockchain antes de contratar una solución. También, a través de una convocatoria pública para universidades, financió una investigación aplicada para la validación de diplomas con la Universidad Distrital [21].

14. SI DESEA PROTEGER SU INNOVACIÓN, HAY OPCIONES DISPONIBLES

Si desea proteger su desarrollo blockchain, tiene dos opciones: como propiedad intelectual en la Dirección de Derechos de Autor o como patente en la Superintendencia de Industria y Comercio. En la legislación colombiana, la protección de programas informáticos se realiza desde la protección intelectual, competencia de la Dirección de Derechos de Autor. El código de programación se asimila a una obra literaria [22] y el trámite para hacerlo es el registro de soporte lógico, *software* [23].

Como segunda opción, la sic ofrece una alternativa a los proyectos y desarrollos enfocados en cadenas de bloques bajo el marco legal que cobija la protección de innovación: la decisión 486 - Régimen Común sobre Propiedad Industrial [24]. En la entrevista realizada por Creatégia, Rachid Ponce de la dirección de

nuevas creaciones de la sic explica que, para lograr patentar invenciones implementadas por computador, para el caso de la cadena de bloques, es necesario que tanto los procesos como los productos transformen la materia y la energía [25].

La Superintendencia de Industria y Comercio, dentro de su misión de divulgación tecnológica, publicó en su boletín de junio del 2018 [26] las tendencias en innovación en cadenas de bloques, información sobre patentes de tecnologías DLT, el contexto y los ecosistemas de innovación.

CONCLUSIONES

Recuerde que la envergadura de los proyectos blockchain traspasa las fronteras de las organizaciones para generar redes de negocios extendidas. Descentralizar la gobernanza, distribuir las bases de datos, *tokenizar* procesos y activos requiere de sistemas complejos y trabajo interdisciplinario. El objetivo no es desincentivar al lector, sino que comprenda que es necesario abordar el problema desde una visión macro.

El protocolo que escoja definirá el alcance y futuro de su proyecto. No todos los protocolos están en el mismo estado de madurez, ni tienen potencial de escalabilidad o de interoperabilidad. Cada protocolo tiene una especialidad. Se recomienda realizar una matriz de comparación de funcionalidades *versus* requerimientos del proyecto. No es necesario partir de cero; con una sola búsqueda podrá encontrar en línea bastantes comparativos de protocolos que le permitirán llenar las casillas de su matriz.

Uno de los factores más difíciles de solucionar en el momento es la falta de desarrolladores calificados para realizar con celeridad los proyectos. Estos requieren ampliar las redes de colaboración para avanzar, conectarse a través de los foros, los portafolios de desarrollos, las redes sociales y captar recursos humanos sin importar en qué país se encuentren.

Es importante asesorarse legalmente. Es erróneo pensar que al ser la Blockchain una tecnología emergente y disruptiva no hay legislación que la regule. Las tecnologías en sí mismas no se regulan, pero el servicio que prestan sí.

REFERENCIAS

- [1] Smith, B. (30 de octubre del 2020). What are the three generations of blockchain, and how are they similar to the web [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.coininsider.com/three-generations-of-blockchain/>
- [2] Agrawal, H. (1 de septiembre del 2020). Top five blockchain 3.0 to watch out for in 2018 [entrada de blog]. Recuperado de <https://coinsutra.com/3rd-generation-blockchain/>
- [3] Peyton, A. (24 de febrero del 2017). R3 turns its back on blockchain? [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.fintechfutures.com/2017/02/r3-turns-its-back-on-blockchain/>.
- [4] Blockchainhub. (s. f.). *Blockchain & Distributed Ledger Technologies* [recurso en línea]. Recuperado de <https://blockchainhub.net/blockchains-and-distributed-ledger-technologies-in-general/>
- [5] Lee, S. (22 de enero del 2018). Explaining Directed Acyclic Graph (DAG), the Real Blockchain 3.0 [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/shermanlee/2018/01/22/explaining-directed-acyclic-graph-dag-the-real-blockchain-3-0/?sh=4c9f9b83180b>
- [6] State of the Dapps. (s. f.). *DApp Statistics* [recurso en línea]. Recuperado de <https://www.stateofthedapps.com/stats>
- [7] Frankenfield, J. (2 de diciembre del 2020). Blockchain-as-a-service (Baas) [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchainasaservice-baas.asp>
- [8] Congreso de la República de Colombia. (5 de enero del 2009). *Ley 1273 de 2009*: Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones. *DO*: 47223. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1273_2009.html
- [9] Congreso de la República de Colombia. (17 de octubre del 2012). *Ley Estatutaria 1581 de 2012*: Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. *DO*: 48587. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html
- [10] Parlamento Europeo y del Consejo. (27 de abril del 2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo: 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 (Reglamento general de protección de datos). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L, 119/1. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- [11] Peperon, P. (4 de septiembre del 2018). Une ICO n'est pas une levée de fonds [entrada de blog]. Recuperado de <https://fr.linkedin.com/pulse/une-ico-nest-pas-lev%C3%A9e-de-fonds-pierre-paperon>
- [12] Kaufin, J. (29 de octubre del 2018). Where Did The Money Go? Inside the Big Crypto ICOs of 2017 [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/jeffkaufin/2018/10/29/where-did-the-money-go-inside-the-big-crypto-icos-of-2017/?sh=61752eaf261b>
- [13] Ico Mentor. (s. f.). *Qu'est-ce qu'un token?* [recurso en línea]. Recuperado de <https://fricomentor.net/qu-est-ce-qu-un-token>
- [14] Cuny, D. (25 de octubre del 2018). Levées de fonds par ICO: la fin de la ruée vers l'or? *La Tribune. Partageons l'Économie*. Recuperado de <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/banques-finance/levees-de-fonds-par-ico-la-fin-de-la-ruée-vers-l-or-795027.html>
- [15] Jiménez, C. (25 de julio del 2018). Proyecto de ley: Por el cual se regula el uso de las monedas virtuales o criptomonedas y las formas de transacción con éstas en el territorio de Colombia y se dictan otras disposiciones [Estado: archivado]. Recuperado de <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2018%20-%202019/PL%20028-18%20Criptomonedas.pdf>

[16] Presidencia de la República de Colombia. (31 de julio del 2018). *Decreto 1357 de 2018*: Por el cual se modifica el Decreto 2555 de 2010 en lo relacionado con la actividad de financiación colaborativa. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87770>

[17] Congreso de la República de Colombia. (12 de noviembre del 2009). *Ley 1357 de 2009*: Por la cual se modifica el Código Penal. DO: 47531. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1357_2009.html

[18] *Semana*. (19 de junio del 2018). Bancos en Colombia bloquean cuentas de plataforma de criptomonedas. Recuperado de <https://www.semana.com/economia/articulo/bloqueos-a-cuentas-de-plataforma-de-criptomonedas/259462/>

[19] Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia y Departamento Nacional de Planeación. (17 de abril del 2018). *Documento Conpes 3920: Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data)*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3920.pdf>

[20] *Mundo Noticias*. (29 de agosto del 2018). El objetivo es una sociedad digital donde la tecnología mejore la calidad de vida de los ciudadanos: Presidente Duque. Recuperado de <https://mundonoticias.com.co/el-objetivo-es-una-sociedad-digital-donde-la-tecnologia-mejore-la-calidad-de-vida-de-los-ciudadanos-presidente-duque/>

[21] Bernal, Y. y Tapicha, J. (2018). *Mejoramiento de la seguridad de los servicios del Estado: verificación de identidad e integridad de documentos, a través de Blockchain* [informe de investigación].

Recuperado de https://centrodeinnovacion.mintic.gov.co/sites/default/files/informe_investigacion_blockchain.pdf

[22] Vega, A. (2010). *Manual de derecho de autor*. Bogotá: Dirección Nacional de Derecho de Autor. Recuperado de <http://derechodeautor.gov.co:8080/documents/10181/331998/Cartilla+derecho+de+autor+%28Alfredo+Vega%29.pdf/e99b0ea4-5c06-4529-ae7a-152616083d40>

[23] Dirección Nacional de Derechos de Autor. (s. f). *Registro de soporte lógico (software)* [recurso en línea]. Recuperado de <http://derechodeautor.gov.co:8080/software>

[24] Comisión de la Comunidad Andina. (s. f). *Decisión 486: Régimen Común sobre Propiedad Industrial* [recurso en línea]. Recuperado de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/can/can012es.pdf>

[25] Grupo Creatégia. (2018). Reseña Quinta mesa #CreatégiaInventa: Blockchain: la revolución de la confianza digital “Modelos de *blockchain* en Colombia y potencialidades de protección” [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.grupocreategia.com/resena-quinta-mesa-creategiainventa-blockchain-la-revolucion-la-confianza-digital-modelos-blockchain-colombia-potencialidades-proteccion/>

[26] Bermudez, A. (2018). Blockchain: la revolución de la confianza digital [recurso en línea]. *Superintendencia de Industria y Comercio*. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/ruta-pi/junio27/blockchain-la-revolucion-de-la-confianza-digital>

[26] Bermudez, A. (2018). Blockchain: la revolución de la confianza digital [recurso en línea]. *Superintendencia de Industria y Comercio*. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/ruta-pi/junio27/blockchain-la-revolucion-de-la-confianza-digital>

