

BLOCKCHAIN Y PROPIEDAD INTELECTUAL: APLICANDO UNA TECNOLOGÍA INNOVADORA EN LA GESTIÓN DE DERECHOS INTANGIBLES

BLOCKCHAIN AND INTELLECTUAL PROPERTY: APPLYING A NEW TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT OF INTANGIBLE RIGHTS

María del Carmen Alvarado Bayo*

Rodrigo, Elías & Medrano

Daniela Supo Calderón**

Rodrigo, Elías & Medrano

One of the emerging technologies that is gaining great relevance in recent years and that promises to revolutionize transactions between individuals is blockchain, a technology considered to be the leader of the so-called fourth industrial revolution due to its ability to manage digital assets and facilitate their transfer under a trustworthy decentralized scheme.

This article starts from the premise that the Law must keep abreast of and adapt to technological changes in the contemporary world. Specifically, this work addresses blockchain technology and its application in a specific area of Law: Intellectual Property. In that order of ideas, the authors begin by taking a historical journey of blockchain technology, from its origins, to its regulation in various countries of the world. Then, they explain the operation and characteristics of the aforementioned technology to, finally, address its application in the Intellectual Property field and the advantages that blockchain offers to this branch of Law.

KEYWORDS: *Blockchain; Bitcoin; intellectual property; smart contracts; copyright; trade secret.*

Una de las nuevas tecnologías que está cobrando gran relevancia en los últimos años y que promete revolucionar las transacciones entre individuos es el blockchain, tecnología considerada como líder de la denominada cuarta revolución industrial por su capacidad de gestionar activos digitales y facilitar su transferencia bajo un esquema descentralizado confiable.

El presente artículo parte de la premisa de que el Derecho debe mantenerse al tanto y adaptarse a los cambios tecnológicos del mundo contemporáneo. Específicamente, este trabajo aborda la tecnología blockchain y su aplicación en un área específica del Derecho: la Propiedad Intelectual. En ese orden de ideas, las autoras empiezan realizando un recorrido histórico de la tecnología blockchain, desde sus orígenes, hasta su regulación en varios países del mundo. Luego, explican el funcionamiento y las características de la mencionada tecnología para, finalmente, abordar su aplicación en el campo de la Propiedad Intelectual y las ventajas que ofrece el blockchain en esta rama del Derecho.

PALABRAS CLAVE: *Blockchain; Bitcoin; Propiedad Intelectual; smart contracts; derechos de autor; secretos empresariales.*

* Abogada. Socia en Rodrigo, Elías & Medrano Abogados (Lima, Perú). Contacto: mcalvarado@estudiorodrigo.com.

** Abogada. Asociada en Rodrigo, Elías & Medrano Abogados (Lima, Perú). Contacto: dsupo@estudiorodrigo.com.

Nota del Editor: El presente artículo fue recibido por el Consejo Ejecutivo de THÉMIS-Revista de Derecho el 25 de enero de 2021, y aceptado por el mismo el 09 de abril de 2021.

I. INTRODUCCIÓN

La última década se ha caracterizado por el desarrollo y surgimiento de nuevas tecnologías que han promovido cambios en diversos sectores y dinámicas de la sociedad. Dicho de otra forma, actualmente vivimos en una época de cambios tecnológicos disruptivos, en la que se dan avances con una velocidad que no tiene precedentes en la historia. Así, algunas de estas nuevas tecnologías proponen cambios en sectores caracterizados por su bajo nivel de adaptación e innovación, como, por ejemplo, el Derecho, disciplina en la cual muchas veces se ha demostrado cierta resistencia ante los cambios que la tecnología brinda. Sin embargo, el Derecho—incluyendo la forma de ejercerlo—tiene la obligación de mantenerse actualizado y adaptarse ante estos cambios. La experiencia nos ha enseñado que la transformación y adaptación continua se han consolidado como base de las organizaciones exitosas. La innovación, adaptación y transformación no deben ser una opción sino una constante y el Derecho no debe ser ajeno a ello.

Lo dicho no se traduce en que deba existir una regulación específica ante cada cambio o incorporación que la tecnología ofrezca, pues, en la mayoría de estos casos, el cambio se adecuará al marco regulatorio vigente. Sostener lo contrario generaría una sobre-regulación cuando a lo que idealmente se debe apuntar es a una autorregulación. Sin embargo, somos enfáticas en señalar que, en los casos en que nos encontremos ante una nueva tecnología que trae consigo un impacto que implique un potencial cambio en todo tipo de relaciones en la sociedad, las ciencias jurídicas tienen el deber de estudiarla y comprenderla con el fin de establecer el mejor mecanismo de regulación posible (Núñez Miller, 2017, p. 49).

Precisamente, una de las tecnologías que promete transformar de manera radical diversos aspectos de la sociedad es la tecnología *blockchain*. Numerosos especialistas del sector de la tecnología la han colocado a la altura de la invención de la computadora portátil (*laptop*) en 1975 y del internet en 1993, e incluso, se ha considerado que esta tecnología lidera la denominada cuarta revolución industrial que vivimos actualmente (Endemann, 2020).

El principal potencial revolucionario y transformador de la tecnología *blockchain* se encuentra en su capacidad de gestionar activos digitales y facilitar

su transferencia bajo un esquema descentralizado confiable, sin la necesidad de entidades centrales que garanticen el cumplimiento de las transacciones o proporcionen confianza en el sistema a los usuarios (Preukschat, 2017). En esta línea, así como el internet significó un cambio fundamental en relación con la accesibilidad y la forma en la que compartimos la información, la tecnología *blockchain* promete revolucionar y cambiar trascendentalmente la forma en la que se realizan transacciones entre individuos, empresas o incluso, máquinas. No debemos perder de vista que uno de los grandes beneficios que trae consigo la tecnología *blockchain* es que permite disponer de un sistema que garantice la absoluta transparencia.

Si bien la tecnología *blockchain* data de hace más de diez años, su uso ha venido alcanzando un mayor grado de madurez en los últimos cinco años. Ello se ve reflejado, por ejemplo, en el incremento de solicitudes de patentes relacionadas con esta tecnología durante el periodo 2015-2017¹, o en las mayores inversiones realizadas a través de nuevos modelos de financiamiento para el ecosistema *blockchain* basados en la oferta inicial de *Initial Coin Offering* (en adelante, ICOs)². Sin embargo, a pesar de estos notables avances con relación al uso de la tecnología *blockchain*, lo cierto es que muchos autores comparten la opinión de que aún faltan varios años para que la sociedad se encuentre en la capacidad de ostentar una transformación digital liderada por el *blockchain*.

En esta línea, somos conscientes de que en el Perú la tecnología *blockchain* representa un concepto lejano y desconocido por muchos, por lo que es altamente probable que nuestro marco regulatorio tarde años en regular esta tecnología. Sin embargo, debido a lo demostrado a la fecha por la tecnología *blockchain* en países del primer mundo y el indiscutible potencial que implica, consideramos que estamos ante la obligación de realizar estudios sobre cómo funciona esta tecnología y, con ello, ir familiarizándonos con ella. No debemos olvidar que en nuestro país muchas veces desaprovechamos las oportunidades que brinda el proceso evolutivo de una nueva tecnología al no entenderlo y anticiparlo adecuadamente.

De acuerdo con ello, en línea con lo señalado en los primeros párrafos, al estar frente a una tecnología que promete generar un cambio sustancial, como abogados, tenemos la obligación de aproximarnos a ella, adoptarla y difundirla. Sabemos que

¹ Véase a Tian (2017).

² En pocas palabras, una ICO busca la financiación de una iniciativa mediante la emisión de una moneda sobre la tecnología *blockchain*, las criptomonedas.

ello no es una tarea fácil, pues nos encontramos frente a una tecnología compleja, cuya base recae en la criptografía y en algoritmos de consenso, a lo que debe sumarse que puede tener diversas configuraciones (Herran Aguirre, 2019). Sin embargo, no cabe duda de que su eventual inclusión y regulación en nuestro ordenamiento jurídico traerá desafíos importantes.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el propósito del presente artículo es, en primer lugar, dar algunos alcances en relación con la forma de funcionamiento y características de esta tecnología, ya que consideramos que al referirnos a aspectos claves en relación con los puntos señalados, se hará posible comprender el potencial que tiene la tecnología *blockchain*. Una vez abordado este primer punto, pasaremos a desarrollar el potencial y uso del *blockchain* en una rama específica: la Propiedad Intelectual. Es precisamente en esta rama que las características de la tecnología *blockchain* han demostrado ser de gran utilidad y sin duda alguna aportan importantes beneficios para la gestión de este tipo de derechos.

II. UN REPASO A LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN*

La tecnología *blockchain* se empieza a concebir en el año 2008 a partir de la publicación del *white paper* Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System³ publicado bajo el seudónimo Satoshi Nakamoto⁴. Así, el origen del *blockchain*, sin duda, se encuentra íntimamente ligada a Bitcoin, sin embargo, se debe tener presente que esta relación cercana no los hace sinónimos. En términos prácticos: la tecnología *blockchain* es la base sobre la cual funciona el Bitcoin y otras criptomonedas, pero no está exclusivamente asociada con estas (Swan, 2015). Así, la importancia del Bitcoin en la historia de la tecnología *blockchain* recae en que fue la primera aplicación de esta tecnología. De acuerdo con ello, el Bitcoin y otras criptomonedas representan ejemplos claros en relación con la utilidad del *blockchain* en una aplicación específica.

Es un hecho, entonces, que Bitcoin juega un papel fundamental en el camino de la tecnología *blockchain*. Sin embargo, en el presente artículo no nos

enfocaremos en este, sino en la tecnología que se encuentra detrás y que permite su funcionamiento. Sin perjuicio de ello, al compartir ambos conceptos el mismo origen, también comparten la misma historia. Por ello, con el fin de abordar la historia y fundamentos de la tecnología *blockchain*, nos referiremos a dos personajes ligados a la historia del Bitcoin y cuyas ideas son el sustento de lo que hoy conocemos como *blockchain*.

En primer lugar, debemos hablar del criptógrafo David Chaum, reconocido por ser el pionero de la criptografía aplicada al medio digital y ‘el padre del dinero digital’. David Chaum es el autor del *paper* denominado “Blind signatures for untraceable payments” (1982), que sería considerado el primer protocolo de dinero digital. En pocas palabras, el sistema planteado por Chaum en el referido *paper* permitía crear un sistema criptográfico de pagos digitales introduciendo por primera vez el concepto de *blind signature*⁵ (Chaum, 1982). Es a través de este trabajo que el mundo conoció la primera aproximación al dinero digital mediante criptografía de firma ciega.

Posteriormente, en el año 1990, Chaum creó la empresa DigiCash Inc., la cual tuvo como objetivo crear diversos servicios de dinero electrónico. Es a través de esta empresa que desarrolla el *eCash*, que es considerado una versión avanzada de su sistema criptográfico de pagos digitales. El *eCash* se trataba de un sistema digital de transferencia de fondos de forma anónima y fue considerado pionero en criptomonedas. Su objetivo era certificar la privacidad de las personas que hacen uso del internet para realizar micropagos. En 1994, en el marco de la First International Conference on the World-Wide Web, realizada en Ginebra, Suiza, David Chaum demostró, por primera vez en el mundo, cómo a través del *eCash* era posible realizar pagos con dinero electrónico empleando solamente un *software* (Vigna & Casey, 2016). Es por ello que la prensa lo denominó como ‘*world’s first electronic cash payment over computer network*’.

En segundo lugar, corresponde referirnos a Nick Szabo, que, al igual que David Chaum, se adelantó generaciones a su época y, desde la década de los noventa, empezó a elaborar teorías que el día de

³ Véase a Nakamoto (2008).

⁴ A la fecha, nadie conoce la identidad de Satoshi Nakamoto, no habiendo sido posible conocer si se trata de una persona, una empresa o grupo que actúa bajo ese seudónimo.

⁵ Según Wikipedia (2021),

In cryptography a **blind signature** as introduced by David Chaum is a form of digital signature in which the content of a message is disguised (blinded) before it is signed. The resulting blind signature can be publicly verified against the original, unblinded message in the manner of a regular digital signature. Blind signatures are typically employed in privacy-related protocols where the signer and message author are different parties. Examples include cryptographic election systems and digital cash schemes.

hoy son los cimientos de la tecnología *blockchain*. Específicamente, a Nick Szabo se le atribuyen dos importantes hechos: (i) desarrollar el concepto de *smart contract*; y (ii) ser el creador de Bit gold, considerado el precursor del Bitcoin.

En relación con su primer aporte, en 1995, a través de una publicación denominada Smart Contract Glossary, Szabo le enseñó por primera vez al mundo los fundamentos de los denominados *smart contracts*. Un año después, publicó el *paper* "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets", a través del cual estableció las bases y el funcionamiento de los contratos inteligentes desarrollados en plataformas digitales. En palabras de Nick Szabo,

the basic idea of smart contracts is that many kinds of contractual clauses (such as liens, bonding, delineation of property rights, etc.) can be embedded in the *hardware* and *software* we deal with, in such a way as to make breach of contract expensive (if desired, sometimes prohibitively so) for the breacher (1996, p.1)⁶.

Hoy en día, una de las aplicaciones más prometedoras del *blockchain* es el contrato inteligente, pues se trata de una herramienta capaz de ejecutar transacciones y acuerdos de forma automática bastando únicamente que estas transacciones se programen en un *software* determinado.

En 1998, Szabo presentó un trabajo en el que desarrolló una moneda digital, Bit gold, que poseía bastantes aspectos de la estructura fundamental que daría a luz a lo que hoy en día conocemos como Bitcoin, por lo que es considerado como 'el precursor del Bitcoin'. Este trabajo tuvo como finalidad proporcionar una moneda digital segura, descentralizada y a la que pudiese tener acceso cualquier persona. Sin perjuicio de que el proyecto nunca salió adelante, es claro que las ideas en las que se sustentó el Bit gold se adelantaron conceptualmente diez años a la creación del Bitcoin.

Finalmente, también es importante hacer referencia al *paper* denominado Formalizing and Securing Relationships on Public Networks, publicado en 1997 por Szabo. En el mismo se narraba la importancia de la era digital y el cambio radical que esta planteaba en las relaciones de trabajo y confianza. Así, hacía énfasis en que la criptografía y los *smart contracts* serían la herramienta primordial para

adaptarse e insertar aquellos cambios a la vida cotidiana, en lo que acertó.

Tal como se puede apreciar, los trabajos y aportes mencionados datan de los años 1980 a 1998. En 1982, David Chaum presentó un *paper* perfectamente elaborado que demostraba la posibilidad de concebir una moneda digital transfronteriza y no emitida por un banco y, en 1996, Szabo presentó un tipo de contrato que, en pocas palabras, se ejecuta automáticamente valiéndose de un *software*. Se trata de hechos que tuvieron lugar cuando la mayoría de nosotros no podíamos imaginar ni remotamente algún tipo de dinero digital o un contrato literalmente 'inteligente'. Sin duda alguna, estamos frente a dos personajes pioneros y cuyos aportes perdurarán en la historia.

Ahora bien, puntualmente, los hechos y avances introducidos por Chaum y Szabo resultan de especial relevancia en la historia de la tecnología *blockchain*, en la medida que estos contienen las siguientes características de lo que hoy en día, entre otros aspectos, serían los cimientos de esta tecnología: (i) incorporación de una estructura descentralizada; (ii) preponderancia de la privacidad; (iii) uso esencial de la criptografía; y iv) transparencia y trazabilidad. Tal como se explicará más adelante, estas ideas son las que se recogen y predominan en la filosofía que se encuentra detrás del *blockchain*.

Ahora bien, habiendo abordado parte de los inicios de lo que hoy en día conocemos como *blockchain*, debemos también mencionar cuál es el panorama hoy en día, en el año 2021.

Con relación a la evolución de esta tecnología en el ámbito privado, debemos mencionar la creación de Hyperledger, el cual consiste en un proyecto de tecnología *blockchain* impulsado por la Linux Foundation en conjunto con grandes empresas de tecnología que buscan aplicar *blockchain* en sus sistemas operativos, y así mejorar la seguridad y la confianza de sus procesos. La Linux Foundation lanzó este proyecto en diciembre de 2015 y ya en febrero de 2016 contaba con el apoyo de varias empresas y organizaciones. El objetivo principal de Hyperledger es implementar y aprovechar la tecnología *blockchain* en diversos escenarios y promover que las empresas lo utilicen. Por ello, a la fecha, Hyperledger ha implementado importantes herramientas abiertas y libres que permiten a las

⁶ Traducción libre:

La idea básica de los contratos inteligentes es que muchos tipos de cláusulas contractuales (como gravámenes, fianzas, delimitación de derechos de propiedad, etc.) pueden integrarse en el hardware y software con los que tratamos, de tal manera que en caso se infrinja el contrato sea más caro (o si se desea, se encuentre prohibido) para el infractor.

empresas seguir el camino evolutivo de la referida tecnología, aprovechando sus ventajas y aplicándolas a sus diversos entornos de trabajo.

En esta línea, son varias las empresas que han decidido desarrollar plataformas que permitan a terceros implementar tecnología *blockchain* en sus procesos internos. Por ejemplo, IBM ha implementado la Blockchain Platform⁷, Microsoft ha creado su propia plataforma llamada Microsoft Azure⁸ y Amazon ha creado el servicio Amazon Managed Blockchain⁹.

Asimismo, de acuerdo con uno de los portales líderes de estadísticas en línea –Statista¹⁰– en el año 2020 alrededor del 36% de los altos ejecutivos entrevistados señalaron que las organizaciones que lideraban planeaban invertir más de cinco millones de dólares en tecnología *blockchain* para el año 2021 (2020). La investigación señaló, además, que los pronósticos indicarían que los ingresos de

la tecnología global *blockchain* experimentarán un crecimiento masivo en los próximos años, y se espera que el mercado aumente a más de 40 mil millones de dólares para 2025.

Ahora bien, cabe preguntarnos cuál ha sido la reacción o avances brindados por los gobiernos para la apertura de un mercado basado en la tecnología *blockchain*. En tanto el uso de esta tecnología en el ámbito privado no requiere una regulación específica, el mejor indicador para medir esta apertura es a través de la legislación de las criptomonedas. En efecto, desde la perspectiva del Derecho, la primera y obvia incursión en este tema está relacionada directamente con el Bitcoin y demás criptomonedas (Herran Aguirre, 2019). Es decir, actualmente, a efectos de conocer su evolución en la legislación resulta útil usar como parámetro la regulación dada a las criptomonedas. Al respecto, la Tabla 1 grafica de manera puntual la situación en algunos de los países más desarrollados.

Tabla 1: Situación de los países más desarrollados entorno a la legislación sobre criptomonedas

País	Criptomonedas	Transacciones	Comentarios
Japón	Legales Se le da el tratamiento de un bien.	Legales Deben registrarse en la Agencia de Servicios Financieros.	Japón es considerado como uno de los países que cuenta con un clima bastante progresista en relación con las criptomonedas. Así, ha llegado a establecer al Bitcoin como moneda de curso legal y aprobó una ley a mediados de 2017 que reconoce las criptomonedas como propiedad legal.
Suiza	Legales Generalmente aceptadas como pago.	Legales Reguladas por la Swiss Finance + Technology Association (SFTA).	Suiza es considerado el país europeo con condiciones más favorables para el <i>blockchain</i> y las criptomonedas, así como el de mayor avance legislativo en la materia. En el cantón de Zug, uno de los más pequeños de Suiza y ubicado a pocos kilómetros de Zúrich y Lucerna, se encuentra Crypto Valley, un espacio al estilo del conocido Silicon Valley californiano destinado a empresas emergentes y desarrolladoras que operan e innovan en el mundo de las tecnologías <i>blockchain</i> y la criptografía (Crypto Valley, 2021). Zug se promociona como un ecosistema líder en tecnologías <i>blockchain</i> y criptográficas del mundo. En 2016, esta ciudad comenzó a aceptar Bitcoin como medio de pago de algunos servicios públicos.

⁷ Esta plataforma se presenta de la siguiente manera:

Los responsables de la toma de decisiones en los negocios están buscando cada vez más implementar las tecnologías *blockchain* para mejorar la eficiencia, reducir los costos y disminuir los riesgos. Blockchain crea sinergias entre múltiples organizaciones autorizadas, lo que le permite crear modelos comerciales de mayor valor y completamente nuevos. La actividad de desarrollo en el *software* y la interfaz de IBM Blockchain Platform le proporciona la flexibilidad, velocidad y potencia necesaria para cumplir sus objetivos con *blockchain* (IBM, s/f).

⁸ Esta plataforma se presenta de la siguiente manera: “Cree cadenas de suministro más inteligentes y eficientes, reduzca el fraude, compruebe las transacciones con más rapidez y cree nuevos modelos de negocio vanguardistas con Azure Blockchain Service” (Microsoft Azure, s/f).

⁹ Esta plataforma se presenta de la siguiente manera: “Amazon Managed Blockchain es un servicio completamente administrado que facilita la creación y administración de redes de *blockchain* escalables mediante el uso de los marcos de código abierto populares Hyperledger Fabric y Ethereum” (Amazon, s/f).

¹⁰ Véase a Statista (2020).

BLOCKCHAIN Y PROPIEDAD INTELECTUAL: APLICANDO UNA TECNOLOGÍA INNOVADORA EN LA GESTIÓN DE DERECHOS INTANGIBLES

Estados Unidos	No es una moneda de curso legal. Sin embargo, algunos minoristas las aceptan como pago.	Legales Su regulación depende de cada estado.	Las criptomonedas son consideradas valores. La regulación de cada estado difiere ampliamente en relación con los requisitos de la tributación de las ganancias de las inversiones en criptomonedas.
Australia	Legales Se le da el tratamiento de un bien.	Legales Deben registrarse ante Australian Transaction Reports and Analysis Centre (AUSTRAC)	Australia es considerado como uno de los países que cuenta con un clima bastante progresista con relación a las criptomonedas. Asimismo, también es considerado como un país que viene realizando importantes avances en relación con la tecnología <i>blockchain</i> .

Fuente: Elaboración propia

Es claro que el análisis de la regulación de las criptomonedas en diversos países (Derecho comparado) sería materia de un artículo independiente; sin embargo, la finalidad de este cuadro es dotar de un contexto general con relación a cómo avanza su regulación en algunos de los países más desarrollados, con el fin de establecer un parámetro comparativo con la situación de América Latina que a continuación pasamos a referir.

Nuestra región tiene dos países que han mostrado un rechazo y prohibición expresa a las criptomonedas y las transacciones realizadas con las mismas. Nos referimos a Bolivia, que ha prohibido explícitamente las criptomonedas y las transacciones¹¹, y Ecuador, que también ha emitido una prohibición de circulación de todas las criptomonedas, excepto el *token SDE* emitido por el gobierno.

Por el contrario, en México, Argentina, Brasil, Venezuela y Chile las criptomonedas no se encuentran prohibidas y son aceptadas como pago en algunos puntos de venta. Sin embargo, casi no existe regulación en relación con las transacciones efectuadas con estas y su tratamiento. Así, a pesar del veloz crecimiento del uso de las criptomonedas, su regulación se encuentra en un nivel bastante incipiente. Por ejemplo, varios de los países de la región, incluyendo el nuestro, carecen de referencias expresas al tratamiento fiscal de las criptomonedas, no pudiendo conocerse los costos fiscales en los que se podría incurrir. Ello, como no puede ser de otro modo, genera un ambiente de incertidumbre y resistencia a las inversiones a través de este activo. Precisamente es lo que ocurre en el Perú, ante la ausencia de normas expresas y de pronunciamientos oficiales de la Administración, prevalece un ambiente de incertidumbre y de falta de previsibilidad con relación a su tratamiento.

Ante ello, y considerando el crecimiento del mercado de los cryptoactivos –en especial de las cripto-

tomonedas–, resulta de suma importancia que los países de América Latina adopten directrices que regulen y guíen su uso, con el fin de promover mayores inversiones y crecimiento en este mercado.

III. BLOCKCHAIN: ¿QUÉ ES? ¿CÓMO FUNCIONA?

La traducción literal del término *blockchain* es ‘cadenas de bloques’ y, si bien existe más de una forma compleja de definir esta tecnología, consideramos que la definición más adecuada es únicamente señalar que el *blockchain* es un libro de registro, así de simple.

En esta línea, consideramos que la definición otorgada por Marc Andreessen cumple con ser clara y precisa al señalar que

una cadena de bloques es **esencialmente solo un registro, un libro mayor de acontecimientos digitales que está “distribuido” o es compartido entre muchas partes diferentes. Solo puede ser actualizado a partir del consenso de la mayoría de participantes del sistema y, una vez introducida, la información nunca puede ser borrada [...]** (citado en Revista Gerencia, 2017) [el énfasis es nuestro].

En pocas palabras, la tecnología *blockchain* es una forma de contabilidad distribuida que, debido al uso de la criptografía, resulta altamente segura y funciona sobre la base de crear diferentes registros que estarán vinculados con todos los demás anteriores, formando en conjunto una cadena de bloques (Wright & De Filippi, 2015). Por tanto, señalamos que un *blockchain* es tan solo un tipo de *ledger*¹² distribuido que almacena su información en bloques de datos que se agrupan secuencialmente. Así, cada bloque está ‘encadenado’ al anterior y registrado de forma inmutable a través de una red *peer-to-peer* utilizando mecanismos de seguridad criptográficos, y mantiene su estado a

¹¹ Bolivia prohibió el uso de Bitcoin y otras criptomonedas a mediados de 2014.

¹² Cuya definición en español es ‘libro mayor’.

través del consenso de todos los participantes, sin requerir la intervención de una autoridad central.

Así, *blockchain* permite registrar todo tipo de información que la red de participantes decida preservar. Esto se implementa mediante un *ledger* cuyo registro de información se hace por medio de ‘bloques’, los cuales contienen la información ordenada en forma cronológica y sin aceptar modificaciones. Solo se añade información, la cual se une acumulativamente al bloque anterior. Precisamente este *ledger* corresponde a la ‘cadena de bloques’: sucesivos, consensados y seguros que la comunidad construye para mantener el registro histórico de transacciones. Una vez generado un bloque, este se replica en todos y cada uno de los servidores conectados a la red (Zetzsche *et al.*, 2018).

Ahora bien, antes de desarrollar de forma general algunos conceptos técnicos incluidos en el funcionamiento de la tecnología *blockchain* y cuya comprensión permitirán mayor familiaridad con la misma, es importante tener presente las tecnologías y protocolos en los cuales, entre otros, se sostiene: (i) es una red *peer-to-peer* o P2P, (ii) utiliza la Criptografía asimétrica; y (iii) es una Red distribuida.

En relación con el funcionamiento, una parte elemental del *blockchain* son los propios bloques, los cuales son esenciales en la construcción de la cadena y permiten su funcionamiento. Cada bloque, claro está, posee en su conformación una secuencia de datos. Específicamente, entre otros, cada bloque tiene en su conformación lo siguiente:

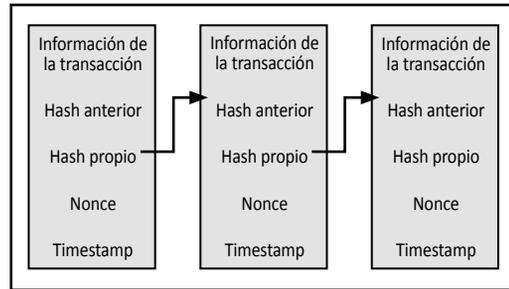
- a) **Datos de las transacciones del bloque.**
- b) **El hash anterior:** Puntualmente, debemos recordar que el término *hash* se utiliza para identificar una función criptográfica cuyo objetivo es codificar datos para formar una cadena de caracteres única, es decir, genera identificadores únicos e irrepetibles a partir de una información dada.
- c) **El hash del bloque**
- d) **El timestamp:** Traducido como ‘sello de tiempo’ representa un dato almacenado de modo único que tiene como propósito mos-

trar el momento exacto en el que el bloque fue ‘minado’¹³, validado por la red *blockchain* y almacenado.

- e) **El nonce:** Lo que quiere decir *number that can be only used once*. Como su nombre lo indica, es un número único que identifica a cada bloque.

Con fines ilustrativos se puede imaginar cada bloque de la siguiente manera:

Figura 1: Bloques del *blockchain*



Fuente: Elaboración propia

Gracias a la estructura explicada, cada bloque tiene un lugar específico e inamovible dentro de la cadena, pues cada uno contiene información del *hash* del bloque anterior. Así, cada bloque tiene una información segura con sello de fecha y hora, así como un número de identificación. La cadena completa se guarda en cada nodo¹⁴ de la red que conforma el *blockchain*, por lo que se almacena una copia exacta de la cadena en todos los participantes de la red.

Finalmente, tal como lo hemos señalado, la tecnología *blockchain* se fundamenta en el consenso entre las partes sin que medie un tercero. Así, el consenso se trata una parte imprescindible entre los usuarios del *blockchain*. Este consenso se sustenta en un protocolo común que verifica y confirma las transacciones realizadas, y asegura la irreversibilidad de estas. La forma de materializarse es a través de un algoritmo, que en el caso del Bitcoin es el protocolo *proof of work* (PoW).

La tecnología *blockchain* tiene mayores detalles técnicos de funcionamiento, así como diversas variables, sin embargo, para los fines del presente artículo los anteriormente tratados resultan suficientes para acercarse a su funcionamiento.

¹³ En el sistema de *blockchain*, los “mineros” tienen el rol de la creación de nuevos bloques y la verificación de los bloques añadidos a la cadena.

¹⁴ Desde el punto de vista de la tecnología *blockchain*, los nodos se constituyen por todos aquellos ordenadores que están interconectados a la red ejecutando el *software* que se encarga de todo su funcionamiento. Estos nodos están interconectados entre sí a través de una red de pares conocida como red *peer-to-peer* (P2P).

Finalmente, en virtud de lo señalado, es claro que la tecnología *blockchain* representa un registro fiable y transparente al permitir que múltiples partes participen en la transacción y verifiquen los datos que se anotarán en cada registro, no existiendo la posibilidad de que alguna de las partes pueda cambiar posteriormente las entradas del registro. De acuerdo con ello, en resumen, sus principales características son las siguientes:

- a) **Descentralización:** No existe una autoridad central que la mantenga o controle el registro. A través de la tecnología *blockchain*, se prescinde de los intermediarios y las autoridades centrales. Cada nodo de la cadena tiene la misma copia del registro y lo mantiene actualizado de acuerdo con las reglas del protocolo de consenso.

Es decir, es toda la red la encargada de mantener el registro actualizado y no una sola persona o autoridad.

- b) **Transparencia:** Al tratarse de una base de datos distribuida que se replica entre todos sus participantes, permite que cualquiera pueda ver y validar su contenido.

- c) **Seguridad:** La incorporación de altos estándares de criptografía, junto con el hecho de replicarse entre todos los participantes sin permitir modificaciones a la información contenida, hacen de la tecnología *blockchain* una red que incorpora características altamente seguras. Por ello, se considera una tecnología prácticamente inviolable, pues, para cambiar la información que contiene, un ciberataque tendría que afectar simultáneamente a (casi) todas las copias del registro (Swan, 2015).

- d) **Flexibilidad:** Es posible implementar la tecnología *blockchain* sobre la base de redes tanto públicas como privadas y adaptarla a cualquier tipo de proceso.

IV. PUNTOS DE CONTACTO ENTRE EL *BLOCKCHAIN* Y LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Preliminarmente, debemos mencionar que actualmente existen numerosas invenciones relacionadas con la tecnología *blockchain*. Al respecto, adjuntamos un cuadro que contiene algunas patentes basadas en la referida tecnología (ver

Tabla 2). Las empresas solicitantes están lideradas por IBM, Microsoft Technology Licensing e Intel Corporation. Sin embargo, el registro de patentes que contienen esta tecnología no es una muestra de la tecnología aplicada al Derecho; por ello, únicamente las mencionamos con fines ilustrativos.

Tabla 2: Patentes basadas en tecnología *blockchain*

Número de publicación	Título
CN106228344A	<i>A block chaining technique based on electronic government system construction method</i>
CN107566379	<i>A government affair information resource sharing system based on block chain</i>
WO2018020369	<i>Blockchain-implemented method and system</i>
US20150332283	<i>Healthcare transaction validation via blockchain proof-of-work, systems and methods</i>
CN107430755	<i>Cryptographic verification of provenance in a supply chain</i>
WO2017104899	<i>Blockchain-based certificate authentication system and authentication method using same</i>
WO2017213719	<i>Systems and methods for providing identity scores</i>

Fuente: Elaboración propia¹⁵

A partir de lo señalado en los párrafos anteriores, es claro que la tecnología *blockchain* resulta de utilidad en los sistemas basados en registros. En este sentido, la tecnología *blockchain* ofrece importantes condiciones para la gestión de registros y provee de funcionalidades a la interacción, lo que genera confianza, integridad y seguridad en los servicios. En virtud de lo expuesto, cualquier abogado de Propiedad Intelectual (en adelante, PI) llegará a la conclusión de que el *blockchain* es el medio perfecto para probar la existencia de los activos intangibles de forma fehaciente y clara, así como para protegerlos. Es por ello que ya existen numerosas empresas que vienen utilizando esta tecnología para asegurar derechos de PI. Ello se demuestra, por ejemplo, en las plataformas desarrolladas por Bernstein, Pons IP, Cysae y Cedro para acreditar la titularidad de documentos y asegurar la protección de secretos empresariales, certificar licencias de derechos de autor y, en general, la gestión de activos intangibles.

¹⁵ Es posible acceder a la información en relación a las siguientes patentes realizando la búsqueda por número de publicación en el portal Espacenet Patent Search a través del siguiente enlace: https://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP.

Asimismo, a través de la tecnología *track & trace*, es posible combatir la falsificación marcaria. Por ejemplo, en el 2019, LVMH Moët Hennessy Louis Vuitton, más conocido como LVMH, en asociación con Microsoft y ConsenSys, anunció el lanzamiento de la plataforma AURA que constituye un sistema de rastreo y seguimiento de cada producto¹⁶ y se espera que sea una herramienta para toda la industria de artículos de lujo. La referida plataforma está basada en Ethereum *blockchain* y utiliza Microsoft Azure. A través de AURA se vuelve factible que los consumidores accedan a todo el historial de los productos y, con ello, a la prueba de autenticidad de los mismos. Las marcas Louis Vuitton y Christian Dior ya están involucradas en la plataforma.

En esta línea, la característica de la trazabilidad que incorpora la tecnología *blockchain* se viene utilizando para seguir la evolución de productos comprendidos en una determinada cadena de suministro. Ello, tal como sucede en el caso de LVMH, resulta altamente interesante para industrias que dependen intensamente de los derechos de PI, como, por ejemplo, las industrias farmacéuticas. Así, la empresa farmacéutica Merck ha desarrollado un sistema que utiliza *blockchain* e inteligencia artificial (en adelante, IA). En términos sencillos, a través de la IA se identifican características únicas del producto (llamémoslas 'huella digital') y estas se vinculan a una firma digital. La firma digital se almacena de forma segura a través de la tecnología *blockchain* y ello permite una fácil detección de cualquier intento de modificar la firma digital, proporcionando un seguimiento integrado y seguro de la cadena de suministro completa.

Otro ejemplo que resulta interesante mencionar es lo implementado por la empresa Volvo. En el año 2019, Volvo Cars y Circular, una compañía tecnológica dedicada a la investigación y el desarrollo de *blockchain*, anunciaron que se utilizará la tecnología *blockchain* para conseguir trazabilidad en la cadena de suministros en cuanto a la producción de las baterías utilizadas para el Volvo XC 40 Recharge P8, el primer vehículo completamente eléctrico de la compañía.

Ahora bien, en relación con la aplicación del *blockchain* en la PI fuera del ámbito privado, la principal novedad recae en el anuncio de la European Union Intellectual Property Office (en adelante, EUIPO) que desarrollará hasta el 2025¹⁷ dos proyectos ba-

sados en la tecnología *blockchain*: IP Blockchain Register y el Blockathon.

En lo que respecta al IP Blockchain Register, la EUIPO busca (i) actualizar el *layout* de la base de datos TMview, y (ii) crear una red de *blockchain* que albergue todos los registros de marcas y diseños industriales (European Union Intellectual Property Office [EUIPO], 2020b). El objetivo es que para el año el 2025 se encuentren dentro de este registro la gran mayoría de las oficinas europeas y algunas oficinas internacionales de PI.

Si bien no se tiene mucha más información al respecto, consideramos que se trata de un proyecto positivo, en tanto dotaría de mayor eficiencia y transparencia a los registros de PI. Además, permitirá que en cualquier jurisdicción se cuente con datos verídicos, verificables, públicos e inmutables.

Con relación al segundo proyecto mencionado por la EUIPO, este tuvo origen en el Blockathon Forum celebrado en el año 2018, y consiste en la construcción de un sistema de autenticación descentralizado y escalable para combatir las falsificaciones, un sistema similar a la tecnología *track & trace* antes mencionada. Además, es importante mencionar que el Blockathon Forum fue promocionado como: "Anti-Counterfeiting Blockathon Forum, a network of people and organisations working together to shape and deliver the future anti-counterfeiting infrastructure" (EUIPO, 2018).

En virtud del panorama mencionado, se ha señalado acertadamente que

el uso de la tecnología de la cadena de bloques para la gestión de los derechos de PI ofrece grandes posibilidades. La inscripción de los derechos de PI en un registro distribuido y no en una base de datos tradicional podría transformarlos en derechos de PI inteligentes (Clark, 2018, p. 32).

Sin embargo, esta misma organización señala que "para que se produzca el despegue de la tecnología de la cadena de bloques en la gestión de los derechos de PI sería necesario disponer de un conjunto de normas acordadas y que contaran con apoyo internacional" (Rose, 2020).

Teniendo en cuenta lo expuesto, es posible concluir que la tecnología *blockchain* proporciona he-

¹⁶ Ken Timsit, Director general de ConsenSys Solutions, señaló: "AURA es innovadora para la industria del lujo. ConsenSys se enorgullece de contribuir y trabajar con LVMH en una iniciativa que servirá a toda la industria del lujo, protegiendo los intereses, la integridad y la privacidad de cada marca" (citado en Simms, 2019).

¹⁷ Véase European Union Intellectual Property Office (2020a; 2020b).

herramientas propicias para la tutela de los derechos de PI, de hecho, es una de las ramas del Derecho que mayor provecho le puede sacar a su implementación. Puntualmente, los beneficios que traería el uso de la tecnología *blockchain* en la gestión de derechos de PI, pueden agruparse de la siguiente forma:

A. Adopción de los *smart contracts*

En términos sencillos, los *smart contracts* son acuerdos, escritos en código de programación, que ejecutan automáticamente funciones programadas cuando se cumplen ciertas condiciones preestablecidas. En otras palabras, cuando la condición A se cumple, genera que la acción B se realice (Revoredo, 2018). Asimismo, se debe precisar que el contenido de los *smart contracts* consiste en *scripts* (códigos informáticos) que son plasmados en lenguajes de programación y es posible que las condiciones se ejecuten automáticamente de acuerdo con lo programado, en la medida que el *smart contract* está almacenado en un *blockchain* (Sklaroff, 2017).

De este modo, es claro que su principal atractivo es que son ágiles y sencillos, pero debe de tenerse en cuenta que la información incorporada es inmutable y, en función a cómo sean programados en algunas circunstancias, no pueden ser revocados, por lo que es imprescindible conocer bien el contenido del código que ejecuta el contrato (Granieri, 2017).

En virtud de lo expuesto, es claro que los *smart contracts* serían de gran utilidad para hacer cumplir acuerdos en materia de PI. Se debe buscar que la información de PI esté contenida en un formato digital para que así se haga posible incorporarla a un *smart contract* y así las prestaciones pactadas que involucran el derecho de PI se cumplan automáticamente. Su utilidad podría aplicarse, por ejemplo, para el pago de regalías por la explotación de obras protegidas por derechos de autor o el uso de signos distintivos, ya que a través de un *smart contract* dicho pago podría ejecutarse de forma inmediata.

Se debe tener presente que, en los derechos de PI, al tratarse de derechos intangibles, muchas veces se torna difícil su vigilancia y a menudo los titulares de los mismos no reciben la remuneración correspondiente por su explotación. Gestionando estos derechos a través de la tecnología *blockchain* –por medio de los *smart contracts*–, se podrá garantizar que cada vez que se explote alguno, se transfiera automáticamente la cantidad correspondiente (pactada) a su titular. Así, al pactar en el contra-

to una retribución por cada reproducción de una obra musical o una regalía por cada producto vendido con la marca otorgada en licencia, se podría dar una transferencia de pagos en tiempo real al cual los derechos son explotados, lo cual, como no puede ser de otro modo, garantiza una gestión efectiva y equitativa a favor de los titulares de los derechos de PI.

B. Prueba de paternidad del derecho de autor

A través de la tecnología *blockchain* es posible llevar a cabo una gestión más eficiente de los derechos de autor, siendo esta fiable, transparente y automatizada. En la mayoría de legislaciones, por lo pronto en todos los países que han ratificado el Convenio de Berna, el derecho de autor es declarativo de derechos. Es decir, no será necesaria su inscripción para que el titular ostente derechos sobre su obra. Ello ocurre en el Perú, en donde se aplica el Decreto Legislativo 822, Ley sobre el Derecho de Autor, y la Decisión 351 de la Comunidad Andina, Régimen común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos. Sin embargo, muchas veces se opta por el registro en la medida que este otorga una fecha cierta. Precisamente, en un caso de infracción al derecho de paternidad (comúnmente conocido como plagio) corresponderá que el autor no solo pruebe su autoría, sino la fecha de la creación de la obra, es decir, su paternidad sobre la obra.

Al administrar una obra a través de la tecnología *blockchain*, el autor obtendrá al menos los siguientes beneficios que resultan sumamente relevantes para obtener una tutela efectiva de sus derechos: (i) tendrá una fecha cierta de la creación; y (ii) quedará acreditada su autoría. Se debe tener presente que el *timestamp*, así como la información de la transacción (en este caso la obra), entre otros, forman parte del bloque de una cadena *blockchain* y los mismos son inalterables.

C. Protección de secretos empresariales

Los secretos empresariales se consideran como uno de los activos intangibles con mayor valor que poseen las empresas.

Un secreto empresarial (también conocido como secreto industrial) es toda información o conocimiento reservado o confidencial (no divulgado) que posee valor comercial para una empresa (persona o institución). El valor comercial implica que dicha información pueda ser susceptible de uso y aprovechamiento, o para obtener ventaja competitiva, en el contexto de alguna actividad productiva, industrial o comercial (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [Indecopi], 2020).

El secreto empresarial está considerado como un elemento de la PI; sin embargo, a diferencia de las patentes o marcas, no se trata de un derecho de exclusividad que deba ser concedido por alguna institución gubernamental para que tenga validez, sino más bien funciona como un 'monopolio de facto' que perdurará por el tiempo en que la información confidencial o el secreto se mantenga a salvo (Indecopi, 2020).

Gracias a la tecnología *blockchain*, las empresas pueden resguardar de una forma rápida, simple y confiable todos sus secretos empresariales. Se debe tener en cuenta que, gracias a las características de esta tecnología, una vez subido el secreto al sistema, este no podrá ser alterado ni eliminado y tendrá una fecha cierta. Ello, generará una evidencia probatoria incuestionable en relación con los siguientes factores: (i) el contenido de la información objeto de protección del secreto empresarial; y (ii) la fecha en la que se creó. De acuerdo a ello, en caso un tercero se apropiara de forma indebida del secreto empresarial de alguna compañía, la compañía afectada tendrá pruebas fehacientes para demostrar esta apropiación ilícita.

D. Trazabilidad para evitar la falsificación

Tal como han venido haciendo importantes compañías, a través de la tecnología *blockchain* es posible realizar un rastreo completo de los productos comercializados, este rastreo comprende desde el inicio de la producción hasta la comercialización final. Es decir, es posible contemplar una trazabilidad integral del proceso.

A partir de ello, al gestionar la trazabilidad de un producto a través de la tecnología *blockchain*, se permite identificar el 'ciclo de vida' de cada producto. Se debe tener presente que una de las funciones que aporta esta tecnología consiste en otorgar un identificador único que no puede ser alterado (el *hash*). En ese sentido, se podrá identificar individualmente cada producto. Además, al ingresar este producto a la cadena de bloques no es posible alterarlo ni reemplazarlo, es decir, se convierte en un activo inamovible e irreplicable.

De esta manera, aplicando la tecnología *blockchain*, los consumidores y los propios titulares de los productos podrán identificar y evitar las falsificaciones. Se debe tener presente que cada producto contendrá un identificador único (*hash*) que acreditará la originalidad del mismo.

V. CONCLUSIONES

En el Perú, no se ha establecido aún una política pública para la promoción y adopción de tecnolo-

gías *blockchain*. Esto implica la ausencia de reglas claras y controles básicos sobre la utilización de este tipo de instrumentos en actividades comerciales, así como la validez probatoria de los mismos. Esta falta de regulación genera incertidumbre y, con ello, ausencia de inversiones.

Si bien es cierto que es muy probable que esta tecnología aún no se adapte al sector público, ello no ocurre con relación al ámbito privado y la experiencia internacional así lo ha demostrado. Estamos frente a una tecnología que es utilizada cada vez más para regular relaciones entre privados y como medio de prueba para acreditar la existencia y el contenido de dichas relaciones. Por ello, antes de que esta tecnología saque mayor ventaja y se genere un vacío jurídico dentro del cual puede ser utilizada para actividades ilícitas, es necesario concebir un marco regulatorio apropiado.

Se debe tener presente que una de las principales ventajas de la tecnología *blockchain*, como lo hemos señalado, es proporcionar un sistema descentralizado, que no requerirá una autoridad central. En el ejemplo de las criptomonedas ello es muy claro, pues se trata de un sistema monetario sin un banco central. Sin embargo, esta tecnología se puede extender a muchísimos otros ámbitos, como, por ejemplo, una certificación de un documento sin notario, un registro fehaciente sin una autoridad registral, entre otros. La sola idea trae concepciones positivas, ya que eventualmente los sistemas de registros administrados por el Gobierno podrían ser manejados también por los privados. Sin embargo, es claro que la eventual adopción de esta tecnología también requiere un cambio social importante en el cual se asuma la responsabilidad de forma correcta.

Tal como lo señalamos al principio, no cabe duda que la eventual inclusión y regulación de la tecnología *blockchain* en nuestro ordenamiento jurídico traerá desafíos importantes y debemos de empeñar a enfrentarlos con el fin de no desaprovechar las oportunidades que brinda su proceso evolutivo y poder anticiparlo adecuadamente. 🏛️

REFERENCIAS

- Amazon (s/f). Amazon Managed Blockchain. <https://aws.amazon.com/es/managed-blockchain/>
- Blind signature. (12 de junio de 2017). En Wikipedia (wikipedia con cursiva). https://en.wikipedia.org/wiki/Blind_signature
- Chaum, D. (1982). Blind Signatures for Untraceable Payments. En D. Chaum, R.L. Rivest, & A.T. Sherman (eds.), *Advances in Cryptology* (pp. 199-203). Springer, Boston, MA.

- Clark, B. (2018). La tecnología de la cadena de bloques y el Derecho de Propiedad Intelectual: ¿una pareja perfecta en el criptoespacio?. *OMPI Revista*, (1), 30-34.
- Crypto Valley (2021). Crypto Valley. <https://cryptovalley.swiss/>
- Endemann, B., Wladawsky-Berger, I., LaPointe, C., & Yen, H. (2020). *Blockchain: Technology Factsheet Series*. Harvard Kennedy School, Belfer Center for Science and International Affairs. <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/Blockchain.pdf>
- European Union Intellectual Property Office [EUIPO] (2018). *Blockathon Forum 2018*. <https://euipo.europa.eu/ohimportal/es/web/observatory/blockathon>
- (2020a). *Strategic Plan 2025*. https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/contentPdfs/about_euipo/strategic_plan/strategic-plan-2025_draft.pdf
- (2020b, 28 de octubre). Interview to Miguel Ortega, Head of New Technologies at the EUIPO [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=XqTbopE9SME>
- Granieri, M. (2017). Technological Contracts. En P. Montaneri (ed.), *Comparative Contract Law* (pp. 408-450). Elgar Publishing.
- Herran Aguirre, A. F. (2019). El blockchain como tecnología de confianza. En J. Chipana Catalán (coord.), *Derecho y nuevas tecnologías: El impacto de una nueva era* (pp. 232-243). Editorial Jurídica THĒMIS.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. (2020). The truth about Blockchain. *Harvard Business Review*, (95), 118-127.
- IBM (s/f). IBM Blockchain Platform. <https://www.ibm.com/pe-es/blockchain/platform>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [Indecopi] (2020). *Guía práctica para la protección mediante secretos empresariales*. <https://www.rutapi.pe/documents/6882212/6884127/7%29+Gu%C3%ADa+practica+para+la+protecci%C3%B3n+mediante+secretos+empresariales.pdf/e93097e4-7324-2ca0-d681-6a4410e077f8>
- Microsoft Azure (s/f). Cadena de Bloques. <https://azure.microsoft.com/es-es/solutions/blockchain/>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Núñez Miller, J. (2017). Criptografía y consenso aplicado a la blockchain. En A. Preukschat (coord.), *Blockchain: Revolución Industrial de internet* (pp. 203-220). Gestión 2000.
- Preukschat, A. (2017). *Blockchain: La revolución industrial de internet*. Gestión 2000.
- Revista Gerencia (agosto 2017). Blockchain: La revolución tras Internet. *Revista Gerencia - Noticias, análisis e información*. <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=4287&edi=182&xit=blockchain-la-revolucion-tras-internet>
- Revoredo, A. (8 de marzo de 2018). Blockchain y Smart Contracts ¿Hay futuro para los abogados? *Gestión*. <https://gestion.pe/blog/cyberlaw/2018/03/blockchain-y-smart-contracts-hay-futuro-para-los-abogados.html>
- Rose A. (julio de 2020). *Las cadenas de bloques como transformadoras del registro de derechos de PI y fortalecedoras de la protección de derechos de PI no registrados*. *OMPI Revista*. https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/es/2020/article_0002.html
- Simms, T. (16 de mayo de 2019). Louis Vuitton y Christian Dior revelan una plataforma blockchain para verificar los productos de lujo. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/louis-vuitton-and-christian-dior-owner-unveils-blockchain-platform-to-verify-luxury-goods>
- Sklaroff, J. (2017). Smart Contracts and the cost of Inflexibility. *University of Pennsylvania Law Review*, 166, 263-303.
- Statista (junio de 2020). Investments plans for blockchain technology in organizations over the next 12 months worldwide as of 2020. <https://www.statista.com/statistics/878612/worldwide-investment-plan-blockchain-technology/>
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O' Reilly.
- Szabo, N. (1996). *Smart Contracts: Building for Digital Markets*. <http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf>

Tian, C. (27 de julio de 2017). The Rate of Blockchain Patent Applications Has Nearly Doubled in 2017. *Coindesk*. <https://www.coindesk.com/rate-blockchain-patent-applications-nearly-doubled-2017>

Vigna, P., & Casey, M. (2016). *The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order*. St. Martin's Press.

Wright, A., & De Filippi, P. (2015). *Decentralized blockchain technology and the rise of cryptography*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664.

Zetsche, D., Buckey, R., Douglas, A., & Föhr, L. (2018). The ICO Gold Rush: It's a Scam, It's bubble, it's super challenge for Regulators, *Harvard International Law Journal*, 60(2), 267-315. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3072298>