

**Tecnología como bien común.
Implementación de Blockchain en la
educación y la investigación**

Santiago José Roca P.¹

Recibido: 19/07/2019; Aceptado: 30/09/2019

Cómo citar: Roca P., S. J. (2020). Tecnología como bien común. Implementación de Blockchain en la educación y la investigación. *Revista Hipertextos*, 8(13), pp. 47-81. DOI: <https://doi.org/10.24215/23143924e010>

Resumen

La gestión colaborativa de bienes comunes, basada en la filosofía del conocimiento libre, puede apoyar el manejo de recursos tecnológicos y la prestación de servicios informáticos. En este trabajo se examinan algunas experiencias de Blockchain en el campo de la gestión del conocimiento, con el fin de obtener lecciones para el diseño de organizaciones económicas que conciben la tecnología como bien común.

Palabras claves: Economía Digital, Blockchain, Conocimiento Libre, Bienes Comunes, Gestión Colaborativa.

Abstract

The collaborative management of common goods, based on the philosophy of open knowledge, can support the management of technological resources and the provision of computer services. This paper examines some Blockchain experiences in the field of knowledge management, in order to obtain lessons for the design of economic organizations that conceive technology as a common good.

Keywords: Digital Economy, Blockchain, Open Knowledge, Common Goods, Collaborative Management.

¹ Político, Especialista en Sistemología Interpretativa y Magister Scientiae en Ciencias Políticas (Universidad de los Andes, Venezuela). Investigador en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). Coordinador de proyectos tecnológicos y autor de investigaciones en ciencia abierta. Contacto: roca.santiago@gmail.com.

Tecnología como Bien Común. Implementación de Blockchain en la educación y la investigación

Resumo

O gerenciamento colaborativo de bens comuns, baseado na filosofia do conhecimento livre, pode apoiar o gerenciamento de recursos tecnológicos e o fornecimento de serviços de informática. Este artigo examina algumas experiências da Blockchain no campo da gestão do conhecimento, a fim de obter lições para o design de organizações econômicas que concebem a tecnologia como um bem comum.

Palavras-chave: Economía Digital, Blockchain, Conhecimento Livre, Bens Comuns, Gerenciamento Colaborativo.

1. Introducción: Si Blockchain es la respuesta, ¿cuál es la pregunta?

La tecnología Blockchain ha cobrado notoriedad mundial gracias a su relación con el incremento del valor especulativo de las criptomonedas. No obstante, se sabe que esta tecnología ha encontrado aplicaciones en diferentes áreas de servicios, por lo cual continúa en constante desarrollo. En este sentido:

Blockchain ha atraído un mayor interés dentro de los gobiernos, las empresas y la comunidad de investigación, con aplicaciones en industrias clave, como finanzas, seguros, logística, energía y transporte. De hecho, la tecnología blockchain está prevista como el eje central de las futuras Ciudades Inteligentes e Internet de las Cosas al mejorar su seguridad, gestión de datos y automatización de procesos (Ben Hamida et al., 2017: 1).

Desde un punto de vista político, el futuro de la tecnología Blockchain permanece tan abierto como las alternativas de adopción institucional que encuentre, en tanto que “debido a que aún inicia su desarrollo, la tecnología Blockchain conserva flexibilidad interpretativa” (Mansky y Mansky, 2018: 154). Así mismo, se trata de una tecnología con potencial de cambio sociopolítico:

No se trata de una tecnología no política, "neutral". En cambio, al ser una tecnología transformadora, sus implicaciones políticas son significativas porque las aplicaciones que la tecnología ofrece pueden reconfigurar relaciones económicas, legales, institucionales, monetarias y, en última instancia, sociopolíticas (Wessel, O'Brolcháin y Haynes, 2016: 147).

Sin embargo, que el desarrollo tecnológico tome un sentido u otro, implica una competencia con la racionalidad que predomina en un momento dado (Mansky y Mansky, 2018). Por lo tanto, en medio de las expectativas generadas por Blockchain, es relevante investigar qué tipos de problemas y necesidades pueden ser atendidas con esta tecnología, en particular desde la perspectiva del diseño de iniciativas socioproductivas autónomas y sustentables.

El auge de la economía colaborativa (Bauwens, 2012), especialmente en su versión comunitaria, comprendida como “una economía basada en el intercambio, la colaboración y la apertura, apoyándose en redes y comunidades horizontales” (Cañigüeral, 2014: 32), representa una alternativa para la

generación de valor en economías de mercado convencional, pero también para formas de economía solidaria que se integren en las dinámicas de la economía digital. Incluso, algunos autores han comenzado a hablar sobre “cooperativismo de plataforma” para distanciarse de las iniciativas de economía colaborativa de corte “corporativo” (Scholz, 2016).

En el caso de las experiencias de educación universitaria y de los servicios vinculados con el sector de ciencia y tecnología, es común hallar talento humano e infraestructura subutilizados con respecto a sus fines primarios. Además, aquellos suelen encontrarse pobremente integrados en actividades de economía digital, a pesar de que profesionales y técnicos pueden formar parte del contingente productivo de la economía del conocimiento. En estos sectores, el enfoque del libre acceso al conocimiento ha permeado, como ilustran conceptos como “recursos educativos abiertos” (OCDE, 2008); no obstante, también ha sido un espacio propicio para el diseño de modelos de negocios en el sentido más convencional (Osterwalder y Pigneur, 2011). Así, las economías emergentes pueden encontrar, en la economía digital, una forma de incorporar talento humano en la generación de ingresos.

Estos aspectos justifican el interés en el diseño de esquemas de trabajo que integren talento humano profesional con experiencias de economía digital basadas en Blockchain, con el fin de favorecer la diversificación de las actividades de sectores como educación universitaria, ciencia y tecnología. En este sentido, el conocimiento y las tecnologías libres, en conjunto con esquemas de economía comunitaria, pueden apoyar a las organizaciones que carecen de grandes capitales de inversión y otros recursos. Conceptos como “innovación abierta” (Chesbrough, 2003) y “código abierto” (Open Source Initiative, 2007) dan cuenta de que ya existen experiencias de mercado que intentan vincular el paradigma del conocimiento abierto con el diseño de modelos de negocios sostenibles, si bien dentro de un modelo “concentrado” más que “distribuido”.

Así mismo, resulta relevante cuestionar si la incorporación de una tecnología como Blockchain es pertinente para el fomento de experiencias colaborativas, en el marco de una economía política de los bienes comunes. En este sentido, el énfasis en la importancia de Blockchain para la reducción de los costos de transacción, puede haber opacado la evaluación de su significado para el desenvolvimiento de actividades colaborativas. Sin embargo, es necesario estudiar si el aporte de esta tecnología para la programación de modos organizativos basados en el consenso, o el diseño de modos de registro y distribución de valor más equitativos, pueden contarse entre las ventajas de la

gestión colaborativa de plataformas basadas en Blockchain (Pazaitis, De Filippi y Kostakis, 2017).

Tomando en consideración estos aspectos, se presentan los resultados de una exploración en el campo de la economía digital, con el fin de observar algunas tendencias en el diseño de organizaciones tecnológicas con Blockchain, especialmente en el sector de gestión del conocimiento. Con ello, se plantea observar los paralelismos entre estas experiencias y las propuestas de gestión participativa de bienes comunes, con el interés de estudiar el posible desarrollo de experiencias colaborativas en este sector.

En este trabajo, se discuten los conceptos de “conocimiento libre” y “criptoeconomía”, considerando sus aportes para un esquema productivo basado en el conocimiento libre. Para ello, se exploran las dimensiones organizacionales y económicas de estos conceptos, a partir del examen de un conjunto de casos de criptoeconomía. Además, se revisan algunas propuestas en torno a la conceptualización de Blockchain como tecnología colaborativa. Para cerrar, se resumen algunos puntos claves para el diseño de iniciativas socioproductivas basadas en el Conocimiento Libre y Blockchain.

2. Criptoeconomía y Conocimiento Libre

2.1. Conocimiento Libre: bienes cognitivos y gobernanza colaborativa

El Conocimiento Libre puede definirse, de forma introductoria, como aquel conocimiento que:

(...) se puede compartir con los demás sin infringir las leyes regulatorias de los derechos de autor, permite su modificación según las necesidades que se presenten y, posteriormente, esas modificaciones se distribuyen de nuevo para beneficiar a todas y todos, revirtiendo ese conocimiento en la humanidad (Figuroa, 2018: 33).

En este sentido, el término pretende crear un contraste con la noción de conocimiento privativo (o conocimiento no-libre), donde el conocimiento es definido como “capital cognitivo cuya acumulación y uso exclusivo tendría impacto en la producción de bienes” (Ochoa, 2011: 3). En el caso del conocimiento libre, se trata de conocimientos/tecnologías que pueden ser reutilizadas y redistribuidas con permiso de los autores, en virtud de una

licencia más o menos permisiva. Algunos ejemplos son el software libre (GNU Foundation, 2016) y la documentación abierta (Creative Commons, 2016).

Desde otra perspectiva, el conocimiento y las tecnologías libres pueden comprenderse como un conjunto de recursos (datos, información y artefactos) que toman parte en esquemas de producción abiertos y colaborativos. Esto incluye algunos aspectos relacionados con el proceso de producción, los permisos de reutilización del producto y la creación de comunidades para su uso y conservación (Roca y Quintero, 2017). En este sentido, los productos basados en el conocimiento libre pueden describirse en dos dimensiones:

1. Interna: la información sobre la fuente del producto (código en el caso de software, diseño en el caso de hardware, etc.) se encuentra disponible al público y se ofrecen posibilidades de reutilización. Los recursos se consideran como parte de un banco de libre acceso, aunque están protegidos por licencias que organizan la relación entre los co-creadores y los usuarios. Este es el caso del software libre, cuyo código fuente se encuentra disponible en repositorios electrónicos y está protegido por licencias como *General Public License (GPL)*.

2. Externa: los productos son resultados de prácticas de trabajo colaborativo que se nutren del acceso a recursos distribuidos (códigos, documentos, infraestructuras, etc.). Además, existen agrupaciones que procuran la conservación de los proyectos, como las comunidades de programadores y ciertas asociaciones sin fines de lucro. Es el caso de *Wikipedia Foundation*, que mantiene el código *wiki* y los repositorios de información que lo utilizan, como *Wikipedia*.

Es claro que existen muchos casos de aplicación que incluyen, por ejemplo, el uso de código abierto en organizaciones con fines privados, dado que “la producción que ocurre entre comunidades de software libre puede ser subsumida en circuitos de acumulación capitalista” (Birkinbine, 2017: 21). Sin embargo, en este trabajo interesa estudiar aquellos casos en que los productos intelectuales cumplen con las dos condiciones descritas, en cuanto se aproximan a la noción de bienes comunes.

Ahora bien, ¿qué puede entenderse cómo bienes comunes? Los bienes comunes son recursos de acceso compartido que son gestionados colectivamente por una comunidad. Sin embargo, no se trata sólo de recursos de acceso abierto, o de recursos compartidos, puesto que pueden involucrar un “sistema social para la gestión sostenible de los recursos, que protege los valores compartidos por una comunidad y su identidad” (Boullier 2016, 173). Por ello, es importante realizar una distinción conceptual:

Los estudiosos de los bienes comunes a menudo han considerado necesario diferenciar entre los bienes comunes como recurso o sistema de recursos y los bienes comunes como régimen con derechos de propiedad. Los sistemas de recursos compartidos – llamados recursos de uso común [*common-pool resources*] – son tipos de bienes económicos, independientes de los derechos de propiedad particular. La propiedad común, por otro lado, constituye un régimen legal, un conjunto legal de derechos de propiedad conjunta. [Por ello] (...) preferimos el término más general de bienes comunes con el fin de describir la complejidad y variabilidad del conocimiento y la información como recursos. Los bienes comunes del conocimiento pueden consistir en múltiples formas de bienes y regímenes y tienen muchas de las características de los bienes comunes (Hess y Ostrom, 2016: 29).

Un ejemplo conocido de gestión de bienes comunes es la gestión de recursos naturales, caso que ha permitido la generalización de un conjunto de reglas para el uso y conservación de los recursos compartidos, como límites definidos participativamente, sistema de supervisión y sanciones, e implementación de órganos de gobernanza, entre otros (Ostrom, 1990: 90-102). En el caso de los bienes digitales, el software libre representa un bien común porque el código de fuente abierta permite su reutilización a través de licencias permisivas, y porque su existencia no se agota como consecuencia del uso de varios agentes. Esto quiere decir que posee las características de baja excluibilidad y baja rivalidad (Birkinbine, 2017: 21).

Sin embargo, los bienes comunes digitales también incorporan elementos diferentes a los bienes comunes naturales. De acuerdo con Hess y Ostrom, “la compleja naturaleza del conocimiento como bien común requiere una triple distinción, porque aquel se compone de materiales tanto humanos como no humanos: instalaciones, artefactos e ideas” (2006: 72). Así, Hess y Ostrom clasifican los recursos en ideas (contenidos intangibles), artefactos (soporte físico) e instalaciones (infraestructura). En este sentido, se trata de bienes que se vinculan directamente con la inversión de saber y trabajo humano, pero que, no obstante, pueden ser manejados con criterios colaborativos.

Benkler (2003) formula una definición de bienes comunes que resulta útil para este trabajo. Pero es necesario aclarar que, en inglés, el término “*commons*”

sirve a la vez para nombrar a los recursos compartidos (“bienes comunes”) y a la figura institucional que sirve para su gestión (“procomún”), lo que puede ser causa de confusión (Helfrich, 2008). Como en el caso anterior, en este trabajo nos inclinamos hacia la segunda interpretación. Así, en palabras de Benkler:

El procomún [*commons*] es un tipo particular de ordenación institucional para gobernar el uso y la disposición de los recursos. Su característica prominente, que la define en contraposición a la propiedad, es que ninguna persona individual tiene un control exclusivo sobre el uso y la disposición de cualquier recurso particular. En cambio, los recursos gobernados por procomún pueden ser usados por, o estar a disposición de, cualquiera que forme parte de un cierto número de personas (más o menos bien definido), bajo unas reglas que pueden abarcar desde «todo vale» a reglas formales finamente articuladas y cuyo respeto se impone con efectividad (2003: 6).

Desde esta perspectiva, la gestión de bienes comunes implica un tipo de institucionalidad que incorpora el manejo de *recursos*, de acuerdo con un conjunto de *reglas* que son implementadas por una *comunidad* más o menos concreta. A partir de esta definición, los bienes comunes pueden ser de distintos tipos, dependiendo de si los recursos están abiertos a todos o a un grupo, y de si se encuentran regulados o desregulados (Benkler, 2003: 7-8).

En cuanto a los bienes digitales, Benkler elabora una clasificación que incluye una infraestructura común, un conjunto de protocolos abiertos y de aplicaciones de software libre, y un conjunto de contenidos abiertos (2003: 8-9). En este sentido, al tratar sobre aplicaciones tecnológicas, podemos referirnos a infraestructuras, servicios/programas y datos como bienes comunes. Como se verá, esta clasificación ha sido utilizada por experiencias como la Telefonía Comunitaria de Oaxaca, México, donde se ha puesto en práctica este enfoque para dar cuenta de la gestión asociativa de recursos tecnológicos y la prestación de servicios comunitarios (Huerta y Lawrence, 2016).

2.2. La gestión colaborativa de recursos cognitivos como modo de producción

La gestión colaborativa puede generar numerosas actividades económicas que, articuladas entre sí, contribuyan con la creación de experiencias socioproductivas en diferentes ámbitos. Por ejemplo, una experiencia de base tecnológica puede beneficiarse del acceso compartido a la infraestructura; el desarrollo colaborativo; la creación de bancos de recursos; las licencias abiertas y el apoyo de organizaciones sin fines de lucro que procuren la formación de comunidades.

En el campo de los recursos digitales, “el talento y la creatividad en la era digital van acompañados de la capacidad de reutilizar, ensamblar, encontrar los recursos y herramientas relevantes, documentar procesos y hacerlos visibles” (Fossatti y Gemetto, 2018: 27), por lo que el repertorio incluye herramientas como el software / hardware libre y la documentación abierta. Sin embargo, cuando pensamos en el conocimiento libre como modo de producción, podemos recopilar un conjunto de iniciativas que facilitan la gestión de recursos de forma colaborativa (Conservas / X.net y otros, 2013):

1. Bases de conocimiento: bancos de conocimientos que incorporen diseños, códigos fuentes, contenidos y otros productos, con licenciamiento que permite su reutilización comunitaria. Un ejemplo son los sistemas de control de versiones de software libre (Git) y los documentos licenciados con *Creative Commons*.
2. Diseño abierto: dinámicas de trabajo que permiten mejorar los diseños o contenidos de forma colaborativa, y compartirlos con licencias permisivas para permitir su reutilización. Un caso de interés es *Open Source Ecology*².
3. Infraestructura compartida: utilización de equipos de forma compartida y responsable. Un caso lo presenta la adquisición de “servidores autónomos”
4. Fabricación distribuida: utilizar diseños con licencias libres para coordinar la fabricación de partes en talleres y laboratorios distribuidos. Podría apalancar la creación de partes y repuestos. Un ejemplo lo presenta el movimiento “Maker”³.
5. Financiamiento colaborativo: convocatorias abiertas a financiar un

2 Véase: <http://opensourceecology.org/gvcs/>

3 Véase: <http://hacedores.com/movimientomaker>

determinado proyecto a cambio de alguna forma de participación. Existen plataformas de financiamiento colaborativo como Goteo, o de donación como LibrePay⁴.

6. Bancos de Tiempo: espacios para ofrecer o solicitar la realización de tareas concretas. Hay plataformas de bancos de tiempo para el intercambio de servicios⁵.
7. Entidades de gestión: organizaciones civiles que promuevan la conformación de redes de productores, coordinen las actividades de producción, gestionen asesorías y trámites. Un ejemplo puede ser *Mozilla Foundation*, como fundación “sin fines de lucro” que gestiona los requerimientos administrativos, técnicos, profesionales y jurídicos del software de Mozilla.

Tomando en consideración que el procomún como institución puede caracterizarse por la integración de *recursos*, gestionados por una *comunidad* de acuerdo con un conjunto de *reglas*, una economía de este estilo vería recursos tangibles e intangibles, procesos de gestión colaborativa y actividades económicas que generen valor interno y externo. La gestión participativa de contenidos, servicios e infraestructuras (de acuerdo con la terminología de Benkler) puede basarse en modelos de servicio que integren el interés colaborativo con el mercado convencional. Así, existen planteamientos que proyectan una comprensión alternativa de las empresas de base tecnológica, tales como el cooperativismo de plataformas (Scholz, 2016) y el cooperativismo abierto (Utratel, 2018).

En el modelo de producción de pares basada en el procomún, “las infraestructuras habilitadas por Internet permiten a las personas comunicarse, autoorganizarse y crear conjuntamente recursos comunes digitales de conocimiento, software y diseño” (Kostakis y Bauwens, 2019: 3). En el plano socioproductivo, un sistema de producción orientado al procomún se caracteriza por: (a) mutualización de recursos digitales y físicos; (b) licenciamiento basado en la reciprocidad; (c) implementación de sistemas abiertos de contabilidad de aportes; y (d) desarrollo de organizaciones orientadas estatutariamente hacia el procomún (Bauwens y Niaros, 2016: 39-40). Se trata de formas de organización que hacen énfasis en la reciprocidad y la complementariedad de las relaciones de intercambio, en las cuales los flujos de

4 Véase, respectivamente: <https://www.goteo.org/> y <https://es.liberapay.com/>

5 Véase: <http://www.bdtonline.org/>

creación de valor deben contribuir a mantener la institucionalidad de los bienes comunes.

Esta economía supone la creación de modelos sociales descentralizados, donde los bienes cognitivos se consideran “bienes comunes”, los recursos productivos se encuentran distribuidos y se manejan criterios de gestión participativa. Así, conceptos como “bienes comunes” incluyen un arreglo institucional que abarca normas de gobernanza colaborativa, y tiene como fin la mutualización de los recursos y la complementariedad de las actividades de producción.

La disposición de bancos comunes de recursos cognitivos e infraestructuras, manejados dentro de regímenes de gobernanza colaborativa, puede resultar en una alternativa para vincular capacidades y activos distribuidos en organizaciones de base tecnológica. Esta perspectiva es interesante para iniciativas de corte público, privado, comunitario o mixto, basadas en recursos tecnológicos distribuidos que puedan engranarse a través de modos de gobernanza colaborativa y esquemas de producción abierta.

2.3. Caso: Red de Telefonía Celular Comunitaria (Oaxaca, México)

Antes de entrar en el tema de Blockchain, se realizará una revisión de una experiencia de gestión comunitaria de recursos tecnológicos, con el fin de identificar las maneras en las que pueden interactuar las comunidades para la gestión de proyectos tecnológicos. La red de Telefonía Celular Comunitaria (Huerta y Lawrence, 2016) es una experiencia surgida en 2013 en Oaxaca, México, que bien puede servir para ilustrar esta perspectiva. Consiste en un esquema de servicios en telecomunicaciones que ha contribuido a fundamentar un modelo organizacional de gestión participativa de empresas tecnológicas. En este sentido:

El modelo se basa en una red local totalmente operada y administrada por la comunidad con la asesoría de una asociación cooperativa a la que las comunidades pertenecen. Las llamadas nacionales se hacen a través de Internet, servicio que es proporcionado por una microempresa y el servicio de voz por Internet (VoIP) es proporcionado por un pequeño operador, que se conecta a la red global de telefonía (Huerta y Lawrence, 2016: 8).

Los componentes de esta experiencia pueden describirse a partir del esquema de Benkler (2003), en el sentido de que se encuentran integradas categorías como las siguientes (Huerta y Lawrence, 2016):

1. Comunidades, como asociaciones indígenas y rurales, que se encargan de establecer las pautas de gestión colaborativa; así como comunidades de activistas y desarrolladores de conocimiento / software libre, que proporcionan respuestas técnicas a los requerimientos.
2. Recursos, en cuanto que bienes gestionados de forma colaborativa, que incluyen la red de telecomunicaciones, integrada por componentes físicos (infraestructura), lógicos (software) y de información (datos).
3. Marco jurídico, integrado por las leyes y reglamentos formales, así como por las normativas y acuerdos que permiten la organización de la experiencia.
4. Organización mixta, integrada por la asociación comunitaria, una microempresa regional y la empresa nacional (privada). Existe un Comité de Gobernanza que administra el espectro como bien de libre acceso.
5. Sistema económico basado en la figura de empresa social, cuya propuesta ofrece atender las necesidades de telecomunicaciones con los aportes de los usuarios.

La experiencia de Telefonía Comunitaria contribuye a ilustrar la manera en que una organización económica basada en la gestión colaborativa podría funcionar. Una red de sujetos, privados y comunitarios, organizados en torno a normativas comunes, manejan un esquema híbrido de gestión de recursos. En el lado comunitario, un órgano de gobernanza es el encargado de procurar la continuidad de la experiencia a través del establecimiento de acuerdos y la gestión de requerimientos. Esta dinámica debe ser autosustentable, a través del aporte de los usuarios y la contribución de los proveedores de recursos especializados. Como resultado, la población beneficiada puede utilizar un bien compartido, como la infraestructura de telecomunicaciones, a la vez que se genera un saldo organizacional y normativo positivo.

Utilizando esta experiencia como ejemplo, en el caso de la gestión colaborativa de proyectos de Blockchain será necesario observar cuáles son las comunidades, los recursos, las normas y la plataforma económico-organizativa que dará sustento a la iniciativa, con el fin de que sea coherente con los intereses de la comunidad y de que encuentre permanencia en el tiempo.

3. Blockchain: criptografía y creación de valor

3.1. Criptoconomía: criptografía y activos digitales

Blockchain puede definirse como un sistema de contabilidad abierta que permite que ciertas transacciones digitales queden registradas de forma permanente, con lo cual se elimina la necesidad de un intermediario que garantice la legitimidad de la transacción. En este sentido:

Blockchain es un marcador digital a prueba de manipulaciones, implementado de manera distribuida (es decir, sin un depósito central) y, generalmente, sin una autoridad central (es decir, un banco, empresa o gobierno). En su nivel básico, permite a una comunidad de usuarios registrar transacciones en un libro mayor compartido dentro de esa comunidad, de modo que, en el funcionamiento normal de la red de Blockchain, no se puede cambiar ninguna transacción una vez publicada (Dylan et al., 2018: iv).

Ahora bien, además de un sistema de contabilidad distribuido, la implementación de Blockchain posee implicaciones organizacionales que influyen en la realización de transacciones económicas. Por lo tanto:

Blockchain se considera la principal innovación tecnológica de Bitcoin porque se presenta como un mecanismo de prueba "sin confianza" de todas las transacciones en la red. Los usuarios pueden confiar en el sistema del libro mayor público almacenado en todo el mundo en muchos nodos descentralizados diferentes mantenidos por "mineros-contadores", en lugar de tener que establecer y mantener la confianza con la contraparte de la transacción (otra persona) o un intermediario de terceros (como un banco). Blockchain, como arquitectura para un nuevo sistema de transacciones descentralizadas y sin confianza, es la innovación clave (Swan, 2015: X).

De acuerdo con Catalini y Gans (2017), entre las ventajas de Blockchain se encuentra que permite reducir los costos de verificación de las transacciones y de formación de redes (*"networking"*), lo que facilita la creación de nuevos mercados sin intervención de intermediarios tradicionales. Esto permite la gestión de diferentes tipos de activos tangibles e intangibles (información,

dinero, contratos, activos físicos y financieros, etc.) y convierte a Blockchain en una tecnología con aplicaciones en diversas áreas. En sus palabras:

Estos datos compartidos pueden representar intercambios de divisas, propiedad intelectual, capital, información u otros tipos de contratos y activos digitales, lo que convierte a Blockchain en una tecnología de propósito general que se puede utilizar para comercializar derechos de propiedad digitales escasos y crear nuevos tipos de plataformas digitales (Catalini y Gans, 2017: 1).

El activo de las cadenas de bloques son unidades criptográficas. Por tanto, “la tecnología Blockchain es la base de las criptomonedas modernas, llamadas así por el uso intensivo de las funciones criptográficas” (Dylan et al., 2018: iv). Las unidades de valor del libro contable son los criptoactivos, o activos digitales con propiedades criptográficas. Estos activos se intercambian como forma de pago por servicios u otros activos con independencia de un ente regulador central, de forma que su autoridad es suplantada por el registro criptográfico.

Aspectos como éstos han generado el término de “criptoeconomía”, es decir, la producción, distribución, consumo de bienes y servicios a través del uso de criptoactivos, tales como las criptomonedas. Las criptomonedas son activos criptográficos que sirven como medio de intercambio, y que pueden convertirse en unidad de cuenta, medio de pago y reserva de valor. En este sentido:

Una criptomoneda es una moneda digital o virtual que utiliza la criptografía por seguridad. Una criptomoneda es difícil de falsificar debido a esta característica de seguridad. (...) Una característica definitoria de una criptomoneda, y posiblemente su mayor atractivo, es su naturaleza orgánica; no es emitido por ninguna autoridad central, lo que lo hace teóricamente inmune a la interferencia o manipulación del gobierno⁶.

Una clase de criptoactivo es el *token*, que funciona como unidad de valor de un modelo de negocio, y que presenta algún tipo de equivalencia con otros criptoactivos y con dinero fiduciario. Por lo tanto, “las criptomonedas son sistemas que permiten el pago seguro de transacciones en línea, denominadas

6 Véase: “Cryptocurrency”. *Investopedia*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>

en términos de un “token” virtual, que representan entradas del libro mayor internas al propio sistema” (idem).

Por su parte, “los tokens criptográficos son un tipo especial de tokens de moneda virtual que residen en sus propias blockchains y representan un activo o utilidad”. Una plataforma digital puede crear un *token* para incentivar la oferta y demanda de sus servicios; a la larga, si sus servicios son bien ponderados, el valor del *token* puede incrementarse. De esta manera, las organizaciones (emprendimientos, cooperativas, etc.) pueden recurrir a la creación y la utilización de un *token* para obtener fondos de financiamiento.

Esta dinámica se comprende con el término de “tokeneconomía”, que puede entenderse como el conjunto de actividades económicas relacionadas con el uso de los *tokens*, incluyendo la implementación del *token* como medio de financiamiento (Ennis, Waugh y Weave: 2018). La “*Initial Coin Offering*” (ICO)⁸ es una forma específica de captación de recursos a través de la venta del *token*, que resulta característica de la tokeneconomía actual (Orcutt, 2017).

Las implicaciones del uso de Blockchain para las relaciones colaborativas pueden ser amplias, salvando el hecho de que la “colaboración” es una propiedad de las organizaciones sociales que puede ser potenciada por la mediación de una infraestructura tecnológica, pero no es una virtud inherente a ésta. En este sentido, la lógica descentralizada de Blockchain puede contribuir a la interacción de numerosos actores que compartan un fin común, sin las restricciones que podría imponer un nodo central.

Desde una perspectiva optimista, Blockchain involucra un paradigma de organización más eficiente, que facilita la visibilización de la interacción humana, requiere consenso como condición para operar y puede ayudar a crear mejores condiciones de equidad y empoderamiento (Swan, 2015: 27). En virtud de este planteamiento, puede contribuir con la administración colaborativa de activos tangibles e intangibles; o bien optimizar tareas en áreas tan diversas como las elecciones, el ejercicio de la libertad de prensa, el reconocimiento del arte digital, la transparencia del gobierno y la preservación de la identidad personal (Swan, 2015).

Evidentemente, estas consideraciones pueden quedar anuladas por la adopción de formas de gestión que utilicen Blockchain de modo instrumental, como en ciertos esquemas de negocio orientados a la extracción de valor de los

7 Véase: “Crypto Token”. *Investopedia*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/c/crypto-token.asp>

8 Véase: “Initial Coin Offering (ICO)”. *Investopedia*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/i/initial-coin-offering-ico.asp>

datos de los usuarios. Así, “igual que Internet ha evolucionado de una infraestructura altamente descentralizada a un sistema cada vez más centralizado controlado por unos pocos operadores (...), siempre existe el riesgo de que eventualmente se formen gigantes en el espacio Blockchain” (De Filippi, 2017). Por lo tanto, es necesario mantener en vista que Blockchain no es una tecnología colaborativa por sí misma, sino que puede apoyar tareas en iniciativas colaborativas que logren obtener ventajas de sus características.

3.2. Blockchain en Aplicaciones Educativas y de Investigación

Las aplicaciones de Blockchain en el ámbito educativo pueden servir ilustrar algunos usos de esta tecnología en la prestación de servicios de conocimiento. Algunas funcionalidades pueden incluir: generación interoperable de certificados, preservación de archivos digitales, registro del origen y autoría de los contenidos, gestión de la identidad digital e incorporación de dinero fiduciario (Grech y Camilleri, 2017). Así mismo, Blockchain permite crear soluciones técnicas a problemas como manejar el historial de formación y mantener un registro verificable de los avances de los estudiantes (Bartolomé et al., 2017). Ahora, si bien estas aplicaciones aprovechan las funcionalidades de Blockchain, no necesariamente contribuyen a fomentar una propuesta de valor distintiva en el campo de las iniciativas económicas.

Para este trabajo, se seleccionaron algunas experiencias basadas en Blockchain que son compatibles con la prestación de servicios en gestión del conocimiento, incluyendo actividades como educación a distancia y creación de contenidos. Este ramo de actividades tiene en común que involucran procesos organizacionales en los cuales se transfiere y valida información entre varios participantes. Por lo tanto, presentan una oportunidad para indagar sobre la creación de conocimientos en esquemas colaborativos.

Los casos de implementación fueron seleccionados por su compatibilidad con las actividades que se realizan comúnmente en organizaciones dedicadas a la gestión del conocimiento, como la prestación de servicios de investigación y desarrollo. Una vez elegidas las experiencias concretas, se realizó un análisis del *whitepaper* y los documentos vinculados con cada una, para observar cómo incorporan Blockchain en su propuesta de valor. Con ello, se buscó ejemplos de uso de esta tecnología en el área de interés.

A continuación presentamos una somera descripción de los casos que consideramos para el estudio:

1. Formación-Asesoría: involucra la transferencia y el intercambio de información de modo interactivo. Ejemplos: cursos en línea, consultorías y tutorías, investigación colaborativa, validación de conocimientos, certificación de saberes.
2. Gestión de Contenidos: involucra la publicación de contenidos con participación de comunidades más o menos formales. Ejemplos: edición y publicación (entradas de blog, noticias, artículos), arbitraje y votación de contenidos, consulta de contenidos, licenciamiento.
3. Actividades de soporte: funciones de apoyo que pueden aparecer en varios casos. Ejemplos: registro de usuarios, registro de metadatos de contenidos, ejecución y registro de transacciones (donaciones, compra-venta), creación de perfiles digitales y programación de interacciones complejas (contratos inteligentes).

A partir de estos casos, tomamos en consideración las siguientes propuestas de servicio:

1. Plataformas que ofrecen recompensar la transferencia de conocimientos entre los participantes (profesores, estudiantes, innovadores, emprendedores). Ejemplos: *Tutellus*⁹ y *Odem*¹⁰ (cursos en línea); *Connecty*¹¹ (investigación y emprendimiento); *Ntok*¹² y *Vanywhere*¹³ (tutorías y consultas). Este tipo de plataformas sirven como ejemplo para la planificación de cursos de formación, consultorías, experiencias de investigación y desarrollo colaborativo.
2. Plataformas que ofrecen recompensar la edición y validación de contenidos. Ejemplos: *Steemit*¹⁴ y *Synereo*¹⁵ (blog y red social); *Lunyr*¹⁶ (arbitraje de artículos); *Civil*¹⁷ y *Publiq*¹⁸ (edición de noticias);

9 Tutellus.io. “Tutellus Whitepaper”. Versión 3.24. Disponible en: https://lib.tutellus.com/ico/pdf/tutellus.io_whitepaper_v3.24_es.pdf

10 Odem.io. “Program Staking & Token Architecture”. Versión 1.4. Disponible en: <https://odem.io/images/ODEM.IO-Technical-Whitepaper.pdf>

11 Connecty. “Connecty Whitepaper”. Versión 2.0.2. Disponible en: <https://www.connecty.io/files/Connecty-WhitePaper-US-LastVersion.pdf>

12 Ntok.io. “Ecosystem for private tutoring and tokenizing talents”. Versión 2.3. Disponible en: <https://ntok.io/docs/en/NTOK%20White%20Paper.pdf>

13 Vanywhere. “Hello and welcome to Vanywhere”. Disponible en: https://vanywhere.com/WhitePaper_en.pdf

14 Steemit. “Steem Blueprint”. Disponible en: <https://steem.io/steem-bluepaper.pdf>

15 Synereo. “Synereo Whitepaper”. Disponible en: <https://synereo.com/wp-content/uploads/WhitePaper.pdf>

16 Lunyr. “Lunyr Whitepaper”. Disponible en: <https://readthewhitepaper.com/lunyr>

17 Civil. “The Civil Whitepaper”. Disponible en: <https://civil.co/white-paper/>

*Creativechain*¹⁹ (contenidos artísticos). Este tipo de plataformas sirven como ejemplo para gestión de contenidos como publicaciones arbitradas, bitácoras y noticias; así como de repositorios de contenidos culturales.

En síntesis, la propuesta de valor de estas plataformas establece que las personas obtienen *tokens* por la utilización de sus funcionalidades. Según el caso, la plataforma sirve de intermediaria para que algunas personas que desean obtener un servicio (p.e., tomar un curso) puedan ponerse en contacto con otras personas interesadas en proveerlo (p.e. impartir el curso). Los *tokens* son necesarios para acceder a los servicios de la plataforma y sirven de recompensa por participar. Así, en estas experiencias se ha optado por un modelo de plataforma multilateral, es decir, “plataformas que reúnen a dos o más grupos de clientes distintos pero interdependientes y actúan como intermediarios entre estos grupos para crear valor” (Osterwalder y Pigneur, 2011: 78).

En este sentido, las acciones que se ofrecen en la propuesta de valor pueden ser variadas. Por ejemplo, una plataforma especializada en contenidos como noticias o artículos, ofrece *tokens* al autor por la publicación, mientras recompensa a otros participantes por el arbitraje o la votación de los mismos. Las plataformas vinculadas con actividades educativas (cursos, tutorías) ofrecen recompensas a los profesores por la publicación de los cursos y a los estudiantes por aprobarlos. Así mismo, se facilitan recompensas por la ejecución de otros tipos de funciones de la plataforma, como la realización de transacciones económicas. Los participantes acumulan las recompensas y periódicamente pueden utilizarlas en los servicios de la plataforma o para adquirir otro tipo de criptoactivo.

¿Cómo se utilizan los *tokens* en estas experiencias? Cada plataforma se propone motivar a los participantes a interactuar a cambio de la oportunidad de obtener *tokens*, que pueden ser intercambiados por servicios o por la criptomoneda de la plataforma. En este sentido, se basan en la implementación de un *token* de utilidad (“*utility token*”) y un *token* de seguridad (“*security token*”).

Los *tokens* de utilidad permiten “comprar diferentes servicios, para así financiar proyectos con una infraestructura común, facilitando así la inyección de capital”; mientras que los *tokens* de seguridad “le dan a su propietario el derecho de implementar sus intereses de inversión (...) para aportar capital,

18 Publiq. “Publiq Whitepaper”. Disponible en: <https://publiq.network/en/white-paper/>

19 Creativechain. “Creativechain Whitepaper”. Versión 1.2. Disponible en: <https://stem.io/stem-bluepaper.pdf>

obtener ganancia, ser acreedor o prestamista, etc²⁰. El *token* de utilidad sirve para interactuar con los servicios de la plataforma, y se obtiene con la realización de actividades como la publicación y votación de contenidos. En cambio, el *token* de seguridad posee equivalencia en criptomoneda o dinero fiduciario, y se obtiene por la ejecución de transacciones como compra, canje o servicios como fidelización (Díaz, 2018). Por ejemplo, una plataforma educativa se propone recompensar a estudiantes y profesores con *tokens* de utilidad por participar en cursos, y otorgan *tokens* de seguridad por canje de los primeros, compra en las casas de cambio digitales o la prestación de servicios a terceros.

En este esquema reside la base del modelo de negocio de experiencias como las estudiadas. Las plataformas aspiran a generar una alta demanda de sus servicios, con el fin de que los *tokens* de intercambio incrementen su importancia y, por tanto, su valor en las casas de cambio virtuales, de manera de obtener ingresos en el mercado de criptomonedas (Mougayar, 2016). Este esquema resulta relativamente novedoso, en el sentido de que es similar a una venta pública de acciones, pero no existen autoridades centrales que fiscalicen el desarrollo de las actividades económicas. Claro está, el riesgo financiero y la ausencia de autoridades centrales son aspectos que inciden negativamente en los resultados de algunas de estas experiencias (Vasconcelos, 2018).

Ahora bien, ¿cómo agrega valor la implementación de Blockchain? Esta tecnología provee las ventajas de una base de datos criptográfica, lo que resulta útil para tareas como el registro de datos de autoría y certificaciones. Además, favorece el desarrollo de formas de interacción complejas. Por ejemplo, en una plataforma de contenidos artísticos se puede realizar el registro de autoría y licencia de las obras, así como de las transacciones asociadas con la misma. Además, es posible programar interacciones más complejas, como la distribución de cuotas de pago en correspondencia con la participación en una obra colectiva de licenciamiento abierto. Esto puede ser útil en casos de producción colaborativa donde el producto ofrece una licencia de reutilización, como la *Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual*, y es necesario hacer el seguimiento de la creación de obras derivadas y de su utilización comercial.

No obstante, es claro que, para las experiencias examinadas, la principal ventaja de Blockchain es la gestión de los diferentes tipos de *tokens*. La plataforma Blockchain proporciona una forma auditable de ejecutar transacciones económicas para el acceso a los servicios de la plataforma y el intercambio de criptomonedas. Por lo tanto, un aspecto central de la propuesta

20 Véase: Token. *Bitcoin Wiki*. Disponible en: <https://es.bitcoinwiki.org/wiki/Token>

de valor de las experiencias examinadas se basa en la interacción con los mercados de criptomonedas. En general, son las propias empresas quienes deciden cómo se adquieren los *tokens* y cómo pueden ser invertidos.

4. Diseño de experiencias económicas con Blockchain

4.1. ¿Otro modelo de criptoconomía es posible?

En cuanto que se trata de una tecnología en desarrollo, Blockchain puede ser comprendida desde diferentes perspectivas. Incluso, aunque tiende a fomentar organizaciones distribuidas, sus ventajas también pueden ser aprovechadas por actores centralizados, como Estados y empresas convencionales. Sin embargo, la idea de diseño basado en intereses ciudadanos puede encontrar fundamentación en que “gran parte de la ideología motivadora y la práctica diaria de los codificadores de Blockchain es idealista, utópica, descentralista y cooperativa” (Mansky y Mansky, 2018: 159).

En este sentido, ¿pueden plantearse reformas en la manera en que se desarrolla Blockchain -y la criptoconomía- para favorecer otros tipos de dinámicas económicas? Ya existen experiencias que afirman que pueden convertirse en una alternativa a las criptomonedas tradicionales. Por ejemplo, Faircoin²¹ es una criptomoneda que puede facilitar transacciones con menor costo energético, gracias a la implementación de la “Prueba de Cooperación” (PoC) como mecanismo para la generación de nuevos bloques. Otra experiencia, MonedaPar, se presenta como una iniciativa de crédito mutuo basada en Blockchain y vinculada con las dinámicas de la economía solidaria²². Se trata de casos que se plantean fomentar propósitos sociales pero que incorporan las características técnicas de Blockchain. En la siguiente Tabla se presentan algunos ejemplos de proyectos que comparten este propósito (Stanford, 2019).

21 Véase: <https://fair-coin.org/es>

22 Véase: <https://www.monedapar.com.ar/>

Tabla n° 1: Ejemplos de implementación de Blockchain con fines sociales

| NOMBRE | OBJETIVO | USO DE BLOCKCHAIN |
|--|--|---|
| AgUnity ²³ | Prestación de servicios de cooperativas en el sector agrícola | Servicios financieros: bancos, micro-créditos, compra-venta, análisis de datos, redes, etc. |
| Bitland Global ²⁴ | Registro de títulos de tierra para la gestión de activos agrícolas | Registro de propiedad de activos agrícolas |
| Blockchain Commons ²⁵ | Plataforma para organizaciones descentralizadas | Gestión organizacional: documentación, activos digitales, identidad, seguridad, etc. |
| Coinsence ²⁶ | Tokens para el financiamiento de proyectos de impacto social | Gestión financiera de proyectos sociales |
| Fair Coin ²⁷ | Criptomoneda con protocolo de cooperación que reduce el uso de hardware | Gestión financiera con menor impacto ambiental |
| Moneda Par ²⁸ | Intercambio de bienes y servicios a través de prácticas de economía social | Unidad de cuenta y registro de transacciones |
| Plastic Bank ²⁹ | Reducción del uso de plástico y de la contaminación ambiental | Certificado de reducción de uso de plástico |
| WFP Innovation Accelerator ³⁰ | Gestión de recursos de ayuda social del World Food Programme (WFP) | Transacciones de los recursos de ayuda social de la WFP |

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, aunque existen diferentes aplicaciones “secundarias” de Blockchain, en las experiencias que hemos examinado la justificación se encuentra en la implementación del *token* como parte de la actividad económica.

23 Véase: <https://www.agunity.com/>

24 Véase: <http://landing.bitland.world/>

25 Véase: <https://www.blockchaincommons.com/>

26 Véase: <https://coinsence.org/>

27 Véase: <https://fair-coin.org/>

28 Véase: <https://www.monedapar.com.ar/>

29 Véase: <https://www.plasticbank.com/>

30 Véase: <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>

La “tokenización” genera la expectativa de que la participación en la plataforma permitirá la adquisición de activos digitales que, como es conocido, pueden servirle a los participantes como medio de intercambio o de ahorro. Probablemente, las empresas prefieren la tokenización como modo de obtención de ingresos porque se trata de organizaciones centralizadas, que realizan una gestión privativa de los recursos.

Por una parte, resulta ventajoso que se propongan incentivos no convencionales para la provisión y adquisición de bienes y servicios, más allá de las relaciones normales entre profesores y universidades, o periodistas y medios de prensa, por ejemplo. Además, experiencias como éstas pueden proporcionar oportunidades para experimentar otros esquemas de gobernanza de las actividades económicas, en las cuales las recompensas se distribuyan mediante el consenso, como resultado del desenvolvimiento de los participantes en la plataforma.

Sin embargo, al mismo tiempo resulta una desventaja que el principal incentivo para la utilización de un servicio sea la adquisición de criptoactivos, en el sentido de que puede haber un debilitamiento de los fines formales de las actividades educativas. Además, el carácter especulativo del valor de la criptomoneda puede introducir distorsiones en la interacción entre los participantes, como la aparición de coaliciones que “compran” poder de voto o relevancia en las plataformas, o bien presionan para generar cambios inducidos en el valor de los criptoactivos en las casas de cambio virtuales.

Estas desventajas podrían superarse con ciertas decisiones en el diseño de los modelos de negocio. Por ejemplo, parece conveniente la elección de criptomonedas con valor estable o poco volátil, como las denominadas *stablecoin*³¹, que generalmente están respaldadas por algún tipo de activo de reserva (como ciertos *commodities*), incluso tomando en consideración las variaciones de estos activos (Orcutt, 2018). No obstante, esta opción se enfrentará en algún punto con las características de la economía que le sirve de correlato.

Así mismo, es importante que se recompensen las actividades productivas por encima de las que favorecen intereses especulativos, como por ejemplo, la producción de contenidos por encima de la “compra” de estatus. Con aspectos como éstos, se podría establecer una relación proporcional entre “esfuerzo” y “logro”, que favorezca el acceso a criptoactivos a través de incentivos

31 Véase: “Stablecoin”. *Investopedia*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/s/stablecoin.asp>

productivos y fomenten la creación de conocimientos en diferentes sectores. En este sentido, las alternativas de desarrollo de una propuesta de valor basada en Blockchain pueden ser muy amplias.

4.2. Propuestas de valor basadas en Blockchain

En principio, la implementación de Blockchain comienza por preguntarse qué papel cumplirá esta tecnología en la cadena de valor de una propuesta socioproductiva. Una empresa de educación *online*, por ejemplo, no requiere Blockchain para presentar su oferta a profesores y alumnos a menos que se proponga crear incentivos de criptoconomía. Así, el diseño de modelo de negocios con Blockchain exige que se responda cómo esta plataforma nutre la propuesta de valor.

Es claro que una tecnología como Blockchain contribuye a que surjan alternativas de nuevas propuestas de valor, como la capacidad de mantener registros transparentes (p.e. títulos de propiedad) y de facilitar pagos internacionales (Nowiński y Kozma, 2017). La adopción de esta tecnología genera variaciones en el diseño de modelos de negocio, como por ejemplo en las categorías de talento técnico, servicios o infraestructura. Por tanto, reconocer el posible impacto de esta tecnología es vital para procurar la sustentabilidad de cada experiencia. A continuación, nos servimos del esquema de Osterwalder y Pigneur (2011) para explorar estas relaciones.

El *segmento de mercado* de estas experiencias, está integrado por personas que reconocen la utilidad de los criptoactivos, y que tienen capacidad para ofrecer y solicitar servicios por medios digitales. En este sentido, se trata de un segmento de mercado global. La oportunidad de obtener ingresos por la vía de los criptoactivos forma parte de la *propuesta de valor*, en conjunto con la oferta específica de cada experiencia (educación, comercio, etc.). Como en los casos revisados, pueden ofrecerse alternativas en economía digital que generen ventajas en criptoconomía. Vale mencionar que Blockchain también puede formar parte de otros tipos de propuestas de valor, además de las reseñadas aquí, tales como integridad y seguridad de los datos.

El dispositivo de la propuesta de valor suele consistir en una plaza (*marketplace*) que oferta planes educativos, paquetes de asesoría o contenidos digitales. Existen diferentes tipos de plataformas, pero las experiencias examinadas optaron por la plataforma multilateral, es decir, un tipo de plataforma que permite la vinculación entre diferentes segmentos de mercado

(profesores-estudiantes; científicos-innovadores; etc.). De esta manera, cada plataforma se convierte en un canal para ofrecer y adquirir productos basados en la gestión del conocimiento. Este aspecto particular abre la posibilidad de una versión de estas plataformas basada en el intercambio colaborativo.

Es claro que entre los *recursos clave* se encontrarán las infraestructuras y servicios necesarios para gestionar una plataforma de servicios en Blockchain. Así mismo, se requerirán técnicos y profesionales capaces de integrarse en estas actividades. Las *actividades clave* incluyen la gestión de las áreas de desarrollo de tecnología, del modelo económico de la propuesta y de la prestación de servicios. Además, en el caso de las experiencias de gestión colaborativa, se incluyen las actividades de gobernanza. Los *aliados clave* serán todos aquellos entes públicos, privados y asociativos que sean requeridos para cumplir alguna tarea sustantiva en la plataforma.

Entre los *costos*, habrá que considerar todo lo necesario para cubrir las actividades de arranque y mantenimiento de la plataforma, para lo cual puede ser pertinente recurrir a captación de capitales (vía *crowdfunding* o *Initial Coin Offering*, en este caso); contar con el apoyo de entes públicos o privados que puedan co-financiar la iniciativa, o facilitar la participación de otros actores que proporcionen algún recurso por vía de contraprestación. Finalmente, la economía digital proporciona diferentes oportunidades de *ingreso*, desde la publicidad *online* hasta la afiliación de terceros, incluyendo la venta directa de productos digitales.

En el campo del conocimiento libre existen dinámicas que pueden contribuir a nutrir este marco, tal como muestran diversos casos prácticos (Conservas / X.net, 2013). Por ejemplo, las bases de conocimiento académico y los repositorios de software sirven a la creación de experiencias técnicas que reutilizan el conocimiento generado anteriormente por otros actores. La mutualización de infraestructura, como servidores y servicios de conectividad, como en el caso de la Telefonía Comunitaria, pueden contribuir a sostener organizaciones de base tecnológica. El financiamiento colaborativo puede proporcionar fondos financieros a iniciativas de tipo colaborativo. Las licencias abiertas establecen pautas que ayudan a mantener la cohesión de comunidades y organizaciones, y así sucesivamente. En este sentido, un banco común de recursos cognitivos puede beneficiarse del aporte de diferentes participantes como contraparte de dar respuesta a sus necesidades de formación y acreditación.

No obstante, no resulta sencillo generalizar un esquema de trabajo para la gestión de experiencias. Por ejemplo, podríamos encontrar propuestas como la “empresa distributiva” de *Open Source Ecology*, inclinada a facilitar “la capacidad de otros para replicarla sin restricciones”, y que dispone de “un amplio acceso a las tecnologías requeridas y otros elementos que permiten una producción colaborativa y resultados repetibles” (Colby y Jakubowski, 2012: 62). Pero por otro lado, podrían ubicarse las experiencias de innovación abierta de tipo corporativo, incluyendo aquellas que incorporan el software libre y la documentación abierta (Lerner y Tirole, 2002; Evans, 2006; Jullien y Zimmermann, 2011). En el medio, podrían anotarse diferentes iniciativas para implementar propuestas de conocimiento libre con un enfoque comunitario o empresarial y, alternativamente, abierto o restringido.

Otros esquemas que pueden apoyar este tipo de experiencias son los patrones de *open source* y de innovación abierta, que representan dos enfoques que apuntan a incrementar las fortalezas en investigación y desarrollo. En el caso del *open source*, se ofrece un producto que debe cumplir características como permisos de libre distribución, código fuente disponible, posibilidad de derivar trabajos, integridad del código del autor, no discriminación y licencias no restrictivas (Open Source Initiative, 2007). En compensación, este patrón permite ofrecer servicios de asistencia técnica y mejoras para aplicaciones específicas. Por otra parte, puede considerarse la investigación y el desarrollo tecnológico como insumos de innovación abierta (Chesbrough, 2003), a pesar de que en este concepto no se abandonan las tradiciones jurídicas en torno a la propiedad intelectual.

4.3. Blockchain y la gestión de los bienes comunes

Ahora bien, vale la pena cuestionarse si un sistema basado en Blockchain es compatible con la orientación al procomún. Por una parte, los recursos de infraestructura, protocolos informáticos y contenidos pueden compartirse dentro de un régimen de gobernanza colaborativa que promueva la realización de actividades económicas complementarias. A la vez, esta tecnología puede ayudar a atender antiguos problemas de registro y distribución de valor desde una perspectiva participativa, a través de la implementación de programas basados en el diseño por consenso. Pero sería necesario encontrar casos concretos para concebir cómo las experiencias de gestión colaborativa de

bienes cognitivos pueden incorporar las dinámicas sociales que ofrece Blockchain.

Por ejemplo, si bien la necesidad de registro de las colaboraciones no es obvia, parece importante que las organizaciones colaborativas puedan observar cómo aportan valor diferentes factores a las obras colectivas. En este sentido, las iniciativas de gestión colaborativa hallan entre sus compromisos el establecimiento de nuevos regímenes de valor que salvaguarden la integridad del valor generado en el procomún. Así, en contraste con modelos de extracción, la circulación de valor en el ecosistema del procomún puede requerir formas inéditas de contabilizar el aporte de todos los integrantes. Por ello, se ha considerado necesario el desarrollo de sistemas abiertos de contabilidad colaborativa, en cuanto que “no es posible un nuevo régimen de valor sin nuevas formas de contabilidad del valor” (Bauwens y Niaros, 2016: 40).

Evidentemente, la tecnología Blockchain puede ser objeto de diferentes interpretaciones económicas, e incluso, políticas (Wessel, O'Brolcháin y Haynes, 2016; Mansky y Mansky, 2018). Desde la perspectiva del procomún, es posible que contribuya a resolver problemas propios de la producción y la cooperación en torno a los bienes comunes, tomando en cuenta que permite la codificación de pautas de interacción económica a través de sistemas criptográficos. Esto permitiría, por ejemplo, establecer contratos inteligentes que codifiquen reglas de gobernanza colaborativa, en términos similares a los utilizados en la gestión de bienes comunes naturales. En este sentido:

Blockchain es un bien común en el que las reglas efectivas están integradas en contratos inteligentes que son criptográficamente seguros, e implementados cripto-económicamente. La hipótesis de trabajo es que la estructura de estas reglas probablemente sea similar a las ocho “reglas de diseño” identificadas por Ostrom (Davidson et al., 2016: 13).

Esto no significa que no existan dudas con respecto a la implementación de Blockchain en experiencias colaborativas. Una de las preocupaciones en torno a la integración entre Blockchain y el enfoque de bienes comunes yace en el problema de la generación y distribución de valor entre los productores y colaboradores; o bien “cómo se puede evaluar y distribuir el valor que se crea a través de mecanismos de intercambio social” (Pazaitis, De Filippi y Kostakis, 2017: 2). De acuerdo con estos autores, una posible solución involucra un

sistema de tres capas: (a) producción de valor relacionada con la producción de pares; (b) medios para el registro y contabilidad del valor con Blockchain, basados en aspectos como el consenso participativo, la evaluación de los aportes y la reputación; y (c) un modelo económico basado en *tokens*, que sirven para recompensar los aportes de forma proporcional con su importancia.

En este sistema, las normas de gobernanza definirían las reglas de valoración de cada aporte y las traduciría en pautas de asignación de recompensas de forma armónica con los principios que establezca la comunidad, tomando en cuenta que una de las ventajas de Blockchain está en la posibilidad de “codificar” las pautas de interacción social en una plataforma. Un caso de referencia es *Backfeed*³², cuyo modelo podría contribuir a afianzar posibles paralelismos entre el modo de producción basada en el procomún y la interacción en una plataforma Blockchain (Bauwens y Niaros, 2016; Pazaitis, De Filippi y Kostakis, 2017).

Backfeed se define como un sistema operativo para organizaciones descentralizadas, que se propone facilitar la colaboración abierta en ausencia de una autoridad central, y que se basa en la tecnología Blockchain para “desarrollar un modelo de gobernanza distribuida para la creación y distribución de valor” (Bauwens y Niaros, 2016: 31). Esta plataforma se plantea reflejar la interacción de los productores en un sistema Blockchain, y establece un protocolo de consenso denominado “prueba de valor” (“*Proof-of-Value*”), caracterizado por un sistema de evaluación, un sistema de reputación y un sistema económico basado en *tokens*.

De forma similar a los casos estudiados, en *Backfeed* se gana reputación a través de la aprobación que realiza la comunidad de un producto, y por el aporte realizado al evaluar otros productos. Los *tokens* pueden obtenerse por recompensa gracias a evaluaciones positivas, bien a través de la compra en mercados o directamente en la comunidad. Su valor dependerá de la percepción del valor de uso de los bienes o servicios, el precio de mercado -que fluctúa de acuerdo con el anterior- y el precio en comparación con dinero fiduciario. Incluso, se plantea un modelo económico basado en distintas funcionalidades de los *tokens* (Bauwens y Niaros, 2016: 31-34).

Este tipo de propuestas podría ayudar a las asociaciones de productores a implementar sus propios sistemas de valor basados en el consenso. No

32 Véase: “Backfeed. Decentralized Value Distribution System for Blockchain-Based Applications”. Recuperado de: <http://backfeed.cc/assets/docs/TechnicalSummary.pdf>; y “Backfeed. An economic model for blockchain-based applications”. Recuperado de: <http://backfeed.cc/assets/docs/BackfeedEconomicModel.pdf>

obstante, dentro la lógica de la economía solidaria, también se perciben riesgos en el intento de evaluar el aporte de quienes participan en procesos de producción colaborativa, como en la dificultad para cuantificar los aportes y en el incremento de la competencia entre productores. En este sentido, un protocolo como *Backfeed*, basado en Blockchain:

Plantea ciertos desafíos a las relaciones internas en las comunidades productivas, relacionadas con la confianza, la reciprocidad y los motivos intrínsecos (...). De manera más general, existen dudas bien justificadas sobre la medida en que Blockchain puede ayudar a las comunidades a resolver problemas relacionados con el poder y la influencia (Pazaitis, De Filippi y Kostakis, 2017: 25).

Como ilustra el caso comentado, el *token* posee un lugar central en el ecosistema digital ya que, como en los casos anteriores, permite valorar el aporte y la interacción entre los usuarios. Considerando que las funcionalidades del *token* están dadas por el diseño técnico de la plataforma en Blockchain, las diferencias con las experiencias comerciales estarían en los acuerdos de gobernanza y las pautas de generación de valor. Estos dos aspectos pueden ser “codificados” como funciones de una plataforma digital (a través de “contratos inteligentes”) y reglamentados como parte de la dinámica económica de los productores. Incluso, podría eliminarse la salida del *token* al mercado de criptoactivos como un componente especulativo que distorsiona la relación entre los productores, y mantenerlo sólo como un índice de valor del ecosistema de intercambio. En este sentido, las ventajas de registro y auditoría de Blockchain estarían al servicio de una formación económica orientada a la generación de bienes comunes en el campo de la economía digital.

Es claro que existen numerosos retos para la gestión comunitaria de proyectos tecnológicos en cualquier área. Por ejemplo, pueden presentarse problemas de acceso a conocimientos técnicos y servicios de infraestructura, o de formación de inteligencia de negocios y de modelos de gobernanza, por nombrar algunos. La clave para enfrentar estos retos está en el carácter distribuido de los recursos de conocimientos, infraestructura y organización, que pueden entretenerse con un enfoque asociativo y colaborativo. En ese contexto, toma importancia la gestión colaborativa como modo de producción. Por lo tanto:

En la medida que las tecnologías Blockchain sean públicas (o privadas con una estructuración no jerárquica), con usos sociales y ambientales (o económicos, siempre y cuando sean respetuosos con la sostenibilidad), con algoritmos basados en pruebas que minimicen la huella ecológica, con libertad de acceso (o con un acceso restringido minimizado) y con un posicionamiento mucho más transformador que no conservador, estas tecnologías se alinearán en mayor medida con los ejes vertebradores y transformadores de la Economía Social y Solidaria: la gestión democrática y participativa, la orientación a las necesidades humanas, y el compromiso con el entorno (Corrons y Gil, 2019: 213).

La prestación de servicios de educación e investigación puede servir como columna de la integración de redes comunitarias (gestores, técnicos, usuarios) que utilicen recursos y servicios de infraestructura pública o de propiedad común, abrigados por un marco legislativo y normativo-comunitario que proporcione reglas de juego claras y estabilidad a la iniciativa. Esta posibilidad se sustentaría en la creación de organizaciones socioeconómicas mixtas que reconozcan la gestión colaborativa y la distribución equitativa de los beneficios entre sus fines estatutarios. Pero la realización de este esquema no depende de Blockchain, sino que puede ser igualmente útil para estudiar la incorporación de tecnología mucho menos sofisticadas en organizaciones de base tecnológica.

Otra cuestión de suma importancia es el impacto ambiental de las tecnologías de información, que crea problemas como el alto consumo energético o la generación de calor, lo que no es menos notable en el caso de Blockchain (Stevenson, 2016; Bastardo, 2017). El impacto ambiental de la tecnología es un problema global, pero se encuentra relacionado con el predominio de esquemas de gestión privativos basados en una economía de escala. El enfoque colaborativo podría contribuir a establecer los límites del ciclo de fabricación, uso y descarte de insumos tecnológicos, por nombrar un caso, pero es evidente que se trata de una cuestión abierta a debate.

Conclusiones

La tecnología Blockchain ha cobrado fama como vehículo de intercambio de criptomonedas, pero sus aplicaciones económicas favorecen el surgimiento de diferentes actividades en el campo de la economía digital. No obstante, la irrupción de una nueva tecnología genera diferentes formas de apropiación, de

manera que pueden surgir propuestas en el ámbito capitalista convencional y en el campo de la gestión colaborativa del conocimiento.

En el campo de las actividades que integran conocimiento especializado, pocas veces es posible contar con todos los recursos necesarios para establecer las bases de una experiencia con Blockchain. Incluso, en el caso privado, se requiere la captación de aliados clave que contribuyan con el acceso a diferentes tipos de recursos: materiales, personales, financieros, etc. Por lo tanto, parece conveniente desarrollar actividades basadas en un modo de gestión colaborativo y distribuido. Entonces, ¿qué puede aportar Blockchain a una empresa digital basado en la gestión colaborativa de recursos distribuidos?

En este trabajo se seleccionaron algunos casos de implementación de Blockchain afines con las actividades del sector de educación universitaria, ciencia y tecnología, tomando como referencia ciertos casos de tipo comercial, con el fin de explorar de qué manera incorporan esta tecnología en su propuesta de valor. Se consideraron los casos de Educación-Asesoría y Gestión de Contenidos, como ámbitos en donde son fundamentales procesos de transferencia e intercambio de información y la generación de productos digitales. Además, se incluyeron actividades de soporte, como el manejo de información asociada a un perfil personal.

Se encontró que las distintas iniciativas comerciales utilizan los *tokens* para motivar a los usuarios a participar en su modelo de negocio. Con ello, aspiran a lograr la capitalización del emprendimiento, a través de la venta de un criptoactivo intercambiable en los mercados virtuales. Este aspecto posee implicaciones en el ámbito de la gestión del conocimiento, las cuales se deben revisar con detenimiento en el diseño educativo y en la propuesta de valor de cada caso.

También se exploraron algunas formas de gestión basadas en el acceso a recursos compartidos con acuerdos de gobernanza colaborativa, como en el caso de la Red de Telefonía Comunitaria de Oaxaca. En cuanto a propuestas de Blockchain, se revisó el caso de *Backfeed*, donde el *token* posee un papel central dada su función como ficha de valor y mediador en la interacción de los participantes. En contraste con los casos comerciales, una experiencia de gestión colaborativa debe hacer explícita las pautas de gobernanza de los bienes compartidos y las distintas formas de generación de valor que condicionan el acceso a recursos como infraestructura, servicios informáticos, contenidos e ideas. Además de sus aplicaciones convencionales, Blockchain puede contribuir para codificar las pautas de interacción que se derivan de un sistema de

gobernanza colaborativa, como la distribución de recompensas entre distintos tipos de colaboradores en un esquema de producción abierta.

La infraestructura, los servicios informáticos y los contenidos de una experiencia de servicio basada en Blockchain, son susceptibles de ser gestionados como recursos comunes de acuerdo con las pautas examinadas en este trabajo. Para casos concretos, haría falta especificar el esquema de gobernanza, que permitiría a todos los actores interesados definir la manera de participar en la experiencia tecnológica (toma de decisiones, reglas de uso, generación de valor, etc.). Y, por otra parte, habría que conocer los requerimientos de la propuesta de valor para que la experiencia económica pueda funcionar de manera autónoma y sostenible.

Blockchain puede ser una oportunidad para visualizar experiencias concretas de producción de bienes y servicios en economía digital, donde se cumplan reglas de gestión colaborativa basadas en el conocimiento como bien común. En principio, se requiere la mutualización de activos distribuidos, modelos de servicio participativos y acuerdos de gobernanza. Este escenario resulta de interés para iniciativas privadas, públicas, comunitarias o mixtas, lo que representa una ventaja para el impulso de las actividades de los centros universitarios, centros de investigación y desarrollo, y otras organizaciones de base tecnológica. Por lo tanto, aún es necesario comprender cómo desarrollar experiencias tecnológicas basadas en un modo de gestión colaborativo y distribuido, que incorpore el conocimiento y las tecnologías libres como bien común.

Referencias

- Bartolomé, A.; Bellver, C.; Castañeda, L.; Adell, S. (2017). Blockchain en educación: introducción y crítica a la cuestión. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 61. Recuperado de: www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/915
- Bastardo, J. (2017). Impacto ambiental de blockchain: reducción de costos vs. aumento de la demanda eléctrica. *Criptonoticias*. Recuperado de: <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/impacto-ambiental-blockchain-reduccion-costos-vs-aumento-demanda-electrica/>
- Bauwens, M. (2012). *Synthetic overview of the collaborative economy*. Orange Labs – P2P Foundation.
- Bauwens, M.; Niaros, V. (2016). *Value in the Commons Economy: Developments in Open and Contributory Value Accounting*. Heinrich Böll Stiftung.

- Ben Hamida, E.; Brousmiche, k.; Levard, H.; Thea, E. (2017). Blockchain for Enterprise: Overview, Opportunities and Challenges. *Thirteenth International Conference on Wireless and Mobile Communications (ICWMC 2017)*. Niza, France. Recuperado de: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01591859/document>
- Benkler, Y. (2003). La economía política del procomún. *Novática*, (163); 6-9.
- Birkinbine, B. (2017). Praxis de los comunes: hacia una economía política crítica de los comunes digitales. *Hipertextos*, 5 (8); 15-36.
- Cañigual, A. (2014). *Vivir mejor con menos. Descubre las ventajas de la nueva economía colaborativa*. España: Conecta.
- Catalini, Ch.; Gans, J. (2017). *Some Simple Economics of the Blockchain*. Massachusetts Institute of Technology. Recuperado de: <https://j2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/Some-Simple-Economics-of-the-Blockchain.pdf>
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. EUA: Harvard Business Review Press.
- Colby, C.; Jakubowski, M. (2012). Toward an Open Source Civilization. Innovations Case Narrative: Open Source Ecology. *Innovations*, 7 (3); 53-70.
- Conservas / X.net y otros (2013). *Sustainable models for shared culture. Case studies and policy issues*. Barcelona: CONSERVAS/Xnet.
- Corrons, A, y Gil, M. (2019). ¿Es la tecnología blockchain compatible con la Economía Social y Solidaria? Hacia un nuevo paradigma. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 95; 191-215.
- Creative Commons. (2016). Frequently Asked Questions. Recuperado de 2019: <https://creativecommons.org/faq/>
- Davidson, S.; De Filippi, P.; Potts, J. (2016). Economics of Blockchain. *Proceedings of Public Choice Conference*. Fort Lauderdale, EUA.
- De Filippi, P. (2017). What Blockchain Means for the Sharing Economy. *Harvard Business Review*. Recuperado de: <https://hbr.org/2017/03/what-blockchain-means-for-the-sharing-economy>
- Díaz, G. (2018) Qué son los tokens y cómo se diferencian de las criptomonedas. *Criptonoticias*. Recuperado de: <https://www.criptonoticias.com/mercado-valores/que-son-tokens-como-diferencian-criptomonedas/>
- Dylan, Y.; Mell, P.; Roby, N.; Scarfone, K. (2018). *Blockchain Technology Overview*. EUA: National Institute of Standards and Technology.

- Ennis, P.; Waugh, J. y Weave, W. (2018). Three Definitions of Tokenomics. *Coindesk*. Recuperado de: <https://www.coindesk.com/three-definitions-tokenomics/>
- Evans, H. (2006). *Invisible Engines: How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*. Schmalensee.
- Figuroa, M. (2018). *El sentido del Conocimiento Libre. Algunas nociones comunes desde un activismo enunciado en el norte del sur*. Caracas: Fundación Editorial el perro y la rana.
- Fossatti, M.; Gemetto, J (2018). La sostenibilidad de los bienes comunes culturales. En Magnani, E. (Ed). *Cultura libre: crear, modificar, compartir* (20-28). Rafaela: Ediciones UNRaf.
- Grech, A.; Camilleri, A. (2017). *Blockchain in Education*. Luxemburgo: European Union. Recuperado de: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108255/jrc108255_blockchain_in_education%281%29.pdf
- GNU Foundation. 2016. ¿Qué es el software libre? Recuperado de: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>
- Helfrich, S. (2008). *Commons: ámbitos o bienes comunes, procomún o “lo nuestro”*. *Genes, bytes y emisiones: Bienes comunes y ciudadanía*. (42-48). Compiladora: Silke Helfrich. México: Fundación Heinrich Böll.
- Hess, Ch.; Ostrom, E. (2016). *Los bienes comunes del conocimiento*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Huerta, E.; Lawrence, P. (2016). *Manual de Telefonía Celular Comunitaria. Conectando al siguiente billón*. México: Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad A. C.
- Jullien, N.; Zimmermann, J. (2011). FLOSS in an industrial economics perspective. *Revue d'économie industrielle*, (136); 39-64.
- Kostakis, V.; Bauwens, M. (2019). How to Create a Thriving Global Commons Economy. *The Next System*. Recuperado de: <https://thenextsystem.org/learn/stories/how-create-thriving-global-commons-economy>
- Lerner, J.; Tirole, J. (2002). Some Simple Economics of Open Source. *The Journal of Industrial Economics*, 50 (2), 197-234.
- Mansky, S.; Mansky, B. (2018). No Gods, No Masters, No Coders? The Future of Sovereignty in a Blockchain World. *Law Critique*, 29, 151-162.
- Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. EUA: Wiley.

- Nowiński, W., & Kozma, M. (2017). How Can Blockchain Technology Disrupt the Existing Business Models?. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(3), 173-188.
- OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2008). *El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos*. España: Junta de Extremadura.
- Ochoa, A. (2011). Conocimiento Libre y Desarrollo. *Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento*. 2 (2). Mérida: CENDITEL.
- Open Source Initiative (2007). The Open Source Definition. Recuperado de: <https://opensource.org/osd>
- Orcutt, M. (2017). What the Hell Is an Initial Coin Offering?. *MIT Technology Review*. Recuperado de: <https://www.technologyreview.com/s/608799/what-the-hell-is-an-initial-coin-offering/>
- Orcutt, M. (2018). “Stablecoins” are trending, but they may ignore basic economics. *MIT Technology Review*. Recuperado de: <https://www.technologyreview.com/s/611370/stablecoins-are-trending-but-they-may-ignore-basic-economics/>
- Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio. Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores*. Barcelona: Libros PAPP.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons. The evolutions of institutions for collective action*. Londres: Cambridge University Press.
- Pazaitis, A.; De Filippi, P.; Kostakis, V. (2017). Blockchain and Value Systems in the Sharing Economy: The Illustrative Case of Backfeed. *Technological Forecasting & Social Change*, 125. Elsevier.
- Roca, S. y Quintero, D. (2017). Economía del Conocimiento: del Capitalismo Cognitivo a la Economía del Procomún. *Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento*. 8 (16). Mérida: CENDITEL.
- Scholz, T. (2016). *Cooperativismo de plataforma. Desafiando la economía colaborativa corporativa*. Barcelona: Dimmons.net.
- Stanford (2019). *Blockchain for Social Impact 2019*. Stanford Graduate School of Business. Center for Social Innovation. Recuperado de: <https://www.gsb.stanford.edu/sites/gsb/files/publication-pdf/csi-report-2019-blockchain-social-impact.pdf>
- Stevenson, D. (2016). Bitcoin = Death Processors. *Medium*. Recuperado de: <https://medium.com/ill-ixi-lli/-da9326e97d1f>
- Swan, M. (2015). *Blockchain. Blueprint for a New Economy*. EUA: O’Reilly Media.

- Utratel, A. (2018). “Del cooperativismo de plataforma al cooperativismo abierto”. *Guerrilla Translation*. Recuperado de: <http://www.guerrilatranslation.es/2018/06/06/del-cooperativismo-de-plataforma-al-cooperativismo-abierto/>
- Vasconcelos, G. (2018). ICOs - The Good, The Bad And The Ugly. *Forbes*. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/goncalodevasconcelos/2018/05/31/icos-the-good-the-bad-and-the-ugly/>
- Wessel, W.; O'Brolcháin, F.; Haynes, P. (2016). Governance in Blockchain Technologies & Social Contract Theories. *Ledger*. 1, 134–151.