

DICIEMBRE 2020

INTEGRACIÓN & COMERCIO #46

BLOCKCHAIN

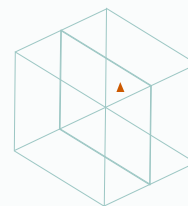
Y COMERCIO INTERNACIONAL

Nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina

ÍNDICE

BLOCKCHAIN Y COMERCIO INTERNACIONAL

Nuevas tecnologías para una mayor y mejor
inserción internacional de América Latina



| | |
|---|-----|
| PRÓLOGO | 3 |
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1. UN CAMINO PARA OPTIMIZAR EL COMERCIO REGIONAL | 6 |
| 2. BLOCKCHAIN O EL DILEMA DE LA CONFIANZA | 21 |
| 3. EL MOMENTO JUSTO: facilitar el comercio mediante la tecnología Blockchain | 39 |
| 4. CADENA: innovando en la Gestión Aduanera con Blockchain | 72 |
| 5. TRAZAR DESDE EL ORIGEN: facilitando el comercio regional con Blockchain | 87 |
| 6. BLOCKCHAIN E INCLUSIÓN FINANCIERA: sus vínculos teóricos y oportunidades para el comercio exterior | 107 |

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Comité de dirección: Pablo M. Garcia y Ricardo Rozemberg

Comité editorial: Mariana Pernas y Magdalena Barafani

Diseño: Andrea Pellegrino

Traducción: María Inés Martiarena

BLOCKCHAIN E INCLUSIÓN FINANCIERA: Sus vínculos teóricos y oportunidades para el comercio exterior

Ignacio E. Carballo · Director Ecosistema Fintech y Digital Banking (UCA)

¿**Blockchain** puede contribuir a la inclusión financiera? El autor examina las posibilidades que brinda esta tecnología, pero también destaca los interrogantes sobre la ciberseguridad, las asimetrías de acceso, la regulación, la privacidad y el impacto real en el desarrollo económico, así como la necesidad de invertir en infraestructura y capacitación.

La estabilidad e integridad financiera son objetivos que se encuentran en el centro de la política económica de los principales reguladores y supervisores financieros, como mínimo, desde finales del siglo XX (Crockett, 1997; Marston, 2001; Rudd, 2009).

Más recientemente, la contribución teórica de la inclusión financiera (que pretende llevar servicios financieros formales a las personas que no tienen acceso) al logro de un crecimiento económico inclusivo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible obtuvo reconocimiento mundial y fue incorporada al

mencionado mapa de objetivos (De Sousa, 2015; Dema, 2015).

La adopción de este nuevo objetivo ha fomentado reformas de políticas críticas que se proponen ayudar a establecer un entorno financiero propicio. Por ejemplo, a través de alianzas público-privadas o compromisos específicos por parte de los Estados para asegurar que los recursos y las acciones necesarias se pongan en marcha para promover la inclusión financiera (e.g. las Estrategias Nacionales de Inclusión Financiera¹⁵⁹).



¹⁵⁹. Véase: World Bank, National Financial Inclusion Strategies Resource Center, <http://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/brief/financial-inclusion-strategies-resource-center>

Junto con esta puesta en escena de la inclusión financiera hacia adentro de los Estados, se ha creado un ecosistema global de fomento a una inclusión financiera de índole digital. Esta comunidad global incluye grupos tan relevantes como la Fundación Bill & Melinda Gates, la Red Omidyar, Consultative Group to Assist the Poor, la Alianza Better Than Cash y otros actores que presentan al dinero digital como más seguro o conveniente para los clientes, y más eficiente para los proveedores financieros que potencialmente pueden procesar mayor cantidad de transacciones digitales de manera más segura (Scott, 2013).



En general, estos grupos apuntan a un mundo en el que los pagos digitales superan las limitaciones del efectivo para permitir una expansión de las oportunidades comerciales. La tendencia ha sido considerar a las nuevas tecnologías financieras (Fintech) como una fuerza para la inclusión financiera y el crecimiento económico, ya sea en términos de proporcionar a las personas que se encuentran en la “base de la pirámide” alguna herramienta básica para evitar dificultades asociadas con el dinero en efectivo, o para darles acceso a los beneficios de una economía digital de la que, por lo demás, están excluidos.

tiene un potencial extraordinario para dar acceso a servicios financieros y no financieros, dotar de identidad digital y asegurar la propiedad de sus propios datos a poblaciones vulnerables y excluidas del sistema formal”¹⁶⁰.

En las siguientes líneas nos proponemos analizar el potencial de **Blockchain** para la inclusión financiera. Específicamente, intentaremos denotar la cuota de complejidad inherente en este vínculo. Como veremos, dada la cantidad de variantes y aplicaciones que pueden presentarse en desarrollos de la tecnología **Blockchain** y puesto que la misma está todavía en una instancia prematura de evolución, cualquier análisis actual en torno a su impacto futuro en la economía, la inclusión financiera o en cualquier variable del desarrollo, adolecerá de ser un mero ejercicio teórico. No obstante, confiamos que los conceptos y puentes de relación esgrimidos en este documento facilitarán realizar dicho ejercicio en contextos futuros.

En este contexto de auge y asentamiento del fenómeno global de inclusión financiera que se asocia a la revolución digital en las finanzas que promueven las Fintech, es donde **Blockchain** se esgrime prominente. Esta innovación, cuyos primeros indicios se remontan a la década de los noventa (Haber y Stornetta, 1990) pero que recién en 2008 con el nacimiento de Bitcoin (Nakamoto, 2008) cobra visibilidad material, ha llevado a los promotores de la inclusión financiera digital a ver en ella un móvil de suma relevancia.

En las siguientes líneas nos proponemos analizar el potencial de **Blockchain** para la inclusión financiera. Específicamente, intentaremos denotar la cuota de complejidad inherente en este vínculo. Como veremos, dada la cantidad de variantes y aplicaciones que pueden presentarse en desarrollos de la tecnología **Blockchain** y puesto que la misma está todavía en una instancia prematura de evolución, cualquier análisis actual en torno a su impacto futuro en la economía, la inclusión financiera o en cualquier variable del desarrollo, adolecerá de ser un mero ejercicio teórico. No obstante, confiamos que los conceptos y puentes de relación esgrimidos en este documento facilitarán realizar dicho ejercicio en contextos futuros.

Tanto es así que el 30 de octubre del 2018 el laboratorio de innovación del Grupo Banco Interamericano de Desarrollo (BID Lab), junto con representantes de las principales empresas tecnológicas y de consultoría a nivel mundial, anunciaron el lanzamiento de una alianza para impulsar el desarrollo de un ecosistema **Blockchain** en América Latina y el Caribe (LAC-Chain). Las palabras de su gerenta, Irene Arias, denotaban con claridad la esperanza de inclusión financiera que muchos depositaban en esta tecnología: “La tecnología **Blockchain**

¹⁶⁰. Vease: “Anuncian alianza global para impulsar el uso de blockchain en América Latina y el Caribe”, 30 de octubre de 2018, <https://www.iadb.org/es/noticias/anuncian-alianza-global-para-impulsar-el-uso-de-blockchain-en-america-latina-y-el-caribe>

1-La complejidad de la inclusión

Para estudiar el impacto de **Blockchain** en la inclusión financiera es necesario tener un entendimiento claro de ambas variables. Comenzaremos con el fenómeno de la inclusión financiera.

a. Un largo camino

El concepto de inclusión financiera como herramienta para el desarrollo se consolida a nivel internacional con la Asamblea General de las Naciones Unidas celebrada a fines de 2015. Específicamente, cuando la Agenda 2030 posiciona a la inclusión financiera en un lugar prioritario mencionando la necesidad de un acceso ampliado o universal a los servicios financieros en cinco de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)¹⁶¹. (United Nations, 2015).

Sin embargo, el camino transitado por la inclusión financiera es extenso y no nace con los ODS. Algunos hitos previos la fueron posicionando paulatinamente en la agenda internacional. Por ejemplo, en 2009, con el lanzamiento de la Alianza para la Inclusión Financiera (AFI), los responsables de la formulación de políticas y reguladores de 60 países en desarrollo y emergentes se comprometieron a poner los servicios financieros a disposición de millones de personas que viven con menos de 2 dólares al día. Ese mismo año, la Reina Máxima de los Países Bajos fue nombrada Defensora Especial del Secretario General de las Naciones Unidas para las finanzas inclusivas para el desarrollo.

Un año después, los líderes del Grupo de los Veinte (G20) lanzaron en Seúl la Asociación Global para la Inclusión Financiera (GPIFI, por su sigla en inglés) nombrando a tres socios ejecutores (AFI, CGAP¹⁶² y la Corporación Financiera Internacional) para llevar adelante su plan de acción. En 2011, los miembros de la AFI reunidos en México adoptaron la Declaración Maya (la primera plataforma de compromiso del mundo para establecer objetivos concretos de inclusión financiera). Y ese mismo año, el Grupo del Banco Mundial

lanzó el primer análisis global de la demanda de servicios financieros.

A su vez y con una mayor antelación histórica, ya las microfinanzas (que tienen sus raíces en las iniciativas de microcrédito en Bangladesh y algunas partes de América Latina a mediados de la década del '70) se habían constituido como una herramienta para reducir las disparidades en el acceso a servicios financieros de los excluidos del sistema financiero tradicional, específicamente los más vulnerables. Las microfinanzas nacen entonces como una innovación metodológica para ofrecer distintos servicios financieros a la población en situación de pobreza o sin colateral. Casi medio siglo de evolución, estudio y desarrollo ha llevado a que las microfinanzas dejen importantes lecciones respecto de cómo generar una efectiva inclusión financiera con foco en las poblaciones más vulnerables (Lacalle Calderon y Rico Garrido, 2008).

Por estos motivos, algunas posturas entienden a la inclusión financiera como un proceso evolutivo o superador del fenómeno de las microfinanzas. Básicamente porque sostienen que sus fines son más amplios que la reducción de la pobreza, ya que contempla también la reducción de riesgos y costos bancarios, el incremento de la economía formal, la creación de empleo, la mayor eficacia de las políticas monetarias y la estabilidad del sistema financiero, entre otros.

b. ¿Qué es la inclusión financiera?

El concepto de inclusión financiera ha evolucionado a lo largo de los años y a veces es definido de distinto modo por diferentes países, organismos o actores (AFI, 2017).

Por ejemplo, el GPIFI del G20 adopta una visión pragmática que define la inclusión financiera como “un estado en el que todos los adultos en edad de trabajar tengan acceso efectivo a los siguientes servicios financieros prestados por instituciones formales: crédito,

¹⁶¹. Vease: “UNIT, Economist Intelligence. Global Microscope 2015: The enabling environment for financial inclusion. New York, 2015.”

¹⁶². El Consultative Group to Assist the Poor es una asociación mundial de más de 30 organizaciones líderes que buscan promover la inclusión financiera. Acogido en el Banco Mundial, el CGAP combina un enfoque pragmático del desarrollo responsable del mercado con una plataforma de promoción basada en pruebas para aumentar el acceso a los servicios financieros que los pobres necesitan para mejorar sus vidas. (<http://www.cgap.org/>)

ahorro (definido en términos generales para incluir cuentas de transacciones), pago, seguros e inversiones” (GPFI, 2016).

Por otro lado, organismos como el CGAP utilizan una definición más teórica, amplia y exhaustiva de la inclusión financiera que la define de la siguiente manera: “Un estado en el que tanto los individuos como las empresas tengan oportunidades de acceso y la capacidad de utilizar una amplia gama de servicios financieros apropiados que sean proporcionados de manera responsable y sostenible por instituciones financieras formales” (Burjorjee y Scola, 2015).

En términos generales, existe bastante consenso en definir a la inclusión financiera como el proceso que asegura el acceso, uso y disponibilidad del sistema financiero formal a todos los miembros de una economía (Allen, et. al., 2016; Demirgüç-Kunt y Singer, 2017).

Como queda claro, es importante entonces señalar que la inclusión financiera es un concepto amplio, polisémico y multidimensional que se encuentra en constante evolución, construcción y debate. Su multidimensionalidad parte de la necesidad obligada de contemplar diversos elementos y variables para alcanzar sus objetivos. Es, por lo tanto, un concepto inacabado, cuyo desarrollo puede ser analizado e impulsado desde distintas ópticas (Carballo, 2018).

Consecuentemente, y a pesar de haber ingresado enfáticamente en la agenda política, no existe un único camino para promover la inclusión financiera. Es por ello y por la diversidad de procesos de fomento a la inclusión financiera posibles, que se torna obligado definir sus dimensiones principales. Es por ello también que, como veremos, la relación entre **Blockchain** y la inclusión financiera deberá analizarse más por dimensiones que como un todo.

c. Las dimensiones de la inclusión

Para pensar en el impacto de **Blockchain** (o cualquier otra iniciativa) en la inclusión financiera es necesario pensar qué dimensiones se verán alteradas por esta tecnología. A continuación presentaremos tres abordajes útiles para este fin. Cabe mencionar que,

lejos de ser excluyentes, los mismos deben ser utilizados de manera complementaria a la hora de estudiar el fenómeno de la inclusión financiera en toda su complejidad.

- **Acceso, uso y calidad:** Las dimensiones más comúnmente tratadas son aquellas de acceso, uso y calidad del sistema financiero: (a) el acceso refiere a la infraestructura y disponibilidad de los servicios y productos financieros; (b) el uso alude a la adopción, permanencia y profundidad de la utilización de los productos y servicios financieros; y (c) la calidad a la relevancia del producto o servicio financiero dentro de las necesidades del estilo de vida de los usuarios (Allen, et. al., 2016; Demirgüç-Kunt y Singer, 2017).

- **Demanda, oferta y marco regulatorio:** Otro enfoque necesario para comprender este fenómeno implica identificar y caracterizar las distintas variables que limitan (o promueven) el acceso y uso de los servicios y productos financieros. En este caso, la naturaleza de las barreras a la inclusión financiera estaría compuesta por variables provenientes del (a) lado de la oferta (costes de transacción y de información) y del (b) lado de la demanda.

Siguiendo a esta lógica planteada por Roa y Carvallo (2018), las variables de oferta se agrupan en: (a.i) elegibilidad (que se origina en los costos derivados de asimetrías de información entre el prestamista y el prestatario); (a.ii) accesibilidad física (originada de costes de transacción ligados a la infraestructura física); (a.iii) accesibilidad económica (gestada por costes de transacción ligados a la intermediación financiera). Las variables de demanda pueden ser: (b.i) falta de educación financiera; (b.ii) falta de confianza en las instituciones financieras; (b.iii) falta de ingreso o empleo; (b.iv) presión de las redes sociales; (b.v) sesgos de comportamiento, y (b.vi) factores culturales y/o religiosos (Roa y Carvallo, 2018).

A este análisis se le añade el marco regulatorio de cada economía. En este marco interactúan la oferta y la demanda de servicios financieros, y es una dimensión fundamental que puede levantar barreras o promover la inclusión financiera (Carballo, 2018).

- **Servicios y productos financieros:** Finalmente, un enfoque fundamental para estudiar

la inclusión financiera es a través de categorías de servicios y/o productos financieros. Como se mencionó anteriormente, los servicios prestados por instituciones formales pueden agruparse en las categorías de (a) crédito, (b) ahorro, (c) pagos y transferencias y (d) seguros ¹⁶³ (GPFI, 2016).

Todas estas dimensiones son de utilidad al momento de estudiar dónde se gestaría un cambio tras la implementación de algún desarrollo en base a **Blockchain**.

d. ¿Cómo medir la inclusión financiera?

Medir y evaluar la inclusión financiera es particularmente difícil por dos motivos: a) la falta de un consenso absoluto al respecto de una única variable o indicador adecuado para representar toda su complejidad, y b) lo reciente y en cierto aspecto limitado de la información disponible, ya que hasta hace muy poco tiempo no existía información alguna sobre inclusión financiera a nivel global que fuera comparable.

Recién a partir del año 2004, mediante la Financial Access Survey (FAS), del International Monetary Fund (IMF), se desarrolla una base de datos amplia sobre la inclusión financiera concentrando datos de la oferta. Esto es, con información brindada por instituciones y entidades reguladoras. Aún más relevante y reciente es la información concentrada en la demanda. No hubo datos comparables obtenidos desde la perspectiva de los individuos hasta que el Banco Mundial lanzó su primera base de datos, Global Findex, en 2011¹⁶⁴.

Actualmente, el Global Findex es considerado el instrumento más exhaustivo de calibración del progreso en materia de inclusión financiera y la única fuente de datos que permite realizar análisis comparativos entre países a nivel internacional y regional. El 19 de abril de 2018 se publicaron los datos del último Global Findex 2017, que cambiaron el estado del conocimiento global en inclusión financiera.

Solo a modo de resumen, el estudio encontró que a nivel mundial la población adulta

que tiene una cuenta bancaria en una institución financiera o por medio de algún proveedor de dinero móvil se incrementó al 69% en 2017 (51% en 2011 y 62% en 2014). El avance ha sido impresionante: mientras que en 2011 se relevaron 2.500 millones de adultos no bancarizados, esa cifra disminuyó a 2.000 millones en 2014 y, posteriormente, a 1.700 millones en 2017. Pero a pesar de que 515 millones de adultos abrieron alguna forma de cuenta bancaria entre 2014 y 2017 (o 1.200 millones desde 2011), todavía queda mucho por hacer (Demirgüç-Kunt et. al., 2018).

El estudio denota de manera clara la prominencia de las Fintech para la inclusión financiera, lo que justifica el proceso de auge y consolidación de una inclusión financiera digital al menos por dos vías. Por un lado, se destaca el impactante uso de tecnología móvil entre los 1.700 millones de no bancarizados. A nivel global, 1.100 millones, o dos tercios de los adultos no bancarizados, posee un teléfono celular (y 480 millones tienen acceso a Internet). En India y México el ratio asciende a más del 50% de los no bancarizados y en China al 82%. Por el otro, la proporción de adultos en las economías en desarrollo que utilizan pagos digitales subió 12 puntos porcentuales, al 44%. Así, en todo el mundo, el 52% de los adultos -o el 76% de los titulares de cuentas- informaron haber realizado o recibido al menos un pago digital utilizando su cuenta en el último año¹⁶⁵.

Finalmente, la razón más común que esgrimieron las personas no bancarizadas para no tener una cuenta fue que carecían de los fondos suficientes. Casi dos tercios señaló este motivo junto a otros, pero uno de cada cinco lo citó como la única razón para no poseer una cuenta. Luego, el 30% informó que no necesita servicios financieros (pero sólo 3% como única respuesta) y el 26% que son demasiado caros. La falta de documentación, la distancia y la confianza, entre otros, también son citadas. Estos guarismos cambian de región a región y de economía a economía. Si bien en muchos casos la regulación ya ha derribado estas barreras con servicios gratuitos o de acceso simplificado, al parecer la demanda no los ha asimilado.

¹⁶³. La segregación planteada anteriormente incluía inversiones. En los hechos, ahorro-inversión podría ser tomado como una variable similar puesto que existe un continuo de productos de acuerdo a su liquidez, riesgo y rentabilidad que transforman el ahorro en una inversión.

¹⁶⁴. 150.000 entrevistas a adultos representativos a nivel nacional y seleccionado aleatoriamente, el Global Findex presenta datos de 143 países para tres años (2011, 2014 y 2017) y recopila información sobre 506 indicadores de por lo menos 1.000 personas mayores de 15 años dentro de cada país. Véase: World Bank, Global Findex Database, <https://globalfindex.worldbank.org/>

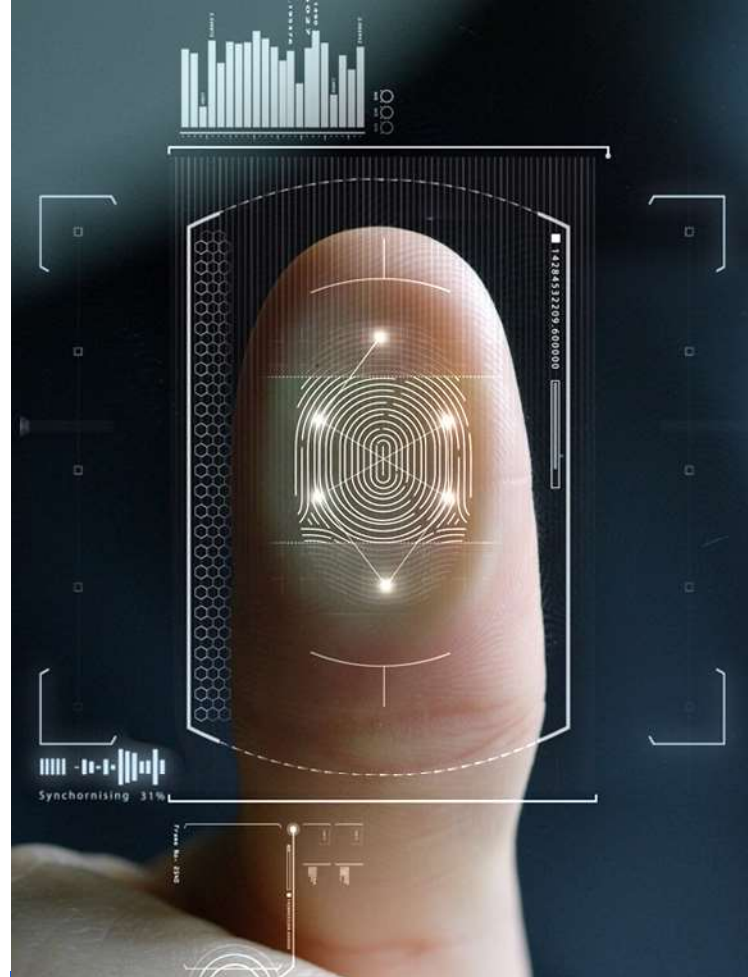
¹⁶⁵. En las economías de altos ingresos la participación fue del 91% de los adultos (97% de los propietarios de cuentas), en las economías en desarrollo del 44% de los adultos (70% de los propietarios de cuentas)

2- Blockchain y tecnología financiera

Las nuevas tecnologías financieras (Fintech) son una afamada rama dentro de la innovación que propone oportunidades y desafíos a la oferta, demanda y regulación de los servicios financieros (Rojas, 2016). Como dijimos, cada vez más los gobiernos nacionales y las grandes instituciones se comprometen a digitalizar sus entidades financieras y los grandes flujos de pagos gubernamentales¹⁶⁶. Efectivamente las Fintech cobraron un papel significativo en la inclusión financiera, que está siendo apoyado por estándares globales y organismos clave de inclusión financiera.

Aunque es naturalmente difícil definir categorías en un fenómeno tan dinámico, dentro de las grandes tendencias tecnológicas que se esgrimen como disruptivas para las finanzas podríamos diferenciar cuatro grandes grupos o corrientes (que no son taxativas). Uno de ellos corresponde a la tecnología **Blockchain**, que será explicitado en el siguiente subapartado de esta sección.

- **Análisis de Big Data:** Es la ciencia de examinar la “Big Data” para descubrir patrones ocultos, tendencias del mercado, preferencias de los clientes y otra información útil. Incluye el uso de algoritmos de Inteligencia Artificial. Una de las aplicaciones clave de inclusión financiera con análisis de Big Data es en relación con el scoring crediticio, por ejemplo, mediante el análisis del comportamiento en redes sociales, la ubicación con el uso de georeferenciación o cruzando información adicional mediante contactos o frecuencia de llamadas en el teléfono móvil. Otras iniciativas más ambiciosas incorporan, además de la información en los móviles o las redes sociales más famosas como Facebook o Twitter, el análisis de los correos electrónicos, las conexiones cruzadas con bases de datos públicas, preguntas de seguridad e incluso métricas sobre la personalidad del usuario mediante ejercicios psicométricos. Estas iniciativas de evaluaciones crediticias alternativas buscan generar un puntaje crediticio que podría permitir a la persona obtener un préstamo u otro



servicio financiero. Esto se hace normalmente sólo después de que la persona haya dado su consentimiento explícito para que sus datos puedan ser accedidos y analizados (Mazer, Carta y Kaffenberger, 2014)

- **Identificación biométrica:** La identificación biométrica brinda pruebas documentales de identidad mediante el uso de rasgos corporales y personales como huellas dactilares, análisis de voz, patrones de iris, concordancia de venas y análisis de la marcha, entre otros, para identificar a un individuo. Es particularmente prometedora para brindar una protección de vanguardia al consumidor. Un ejemplo de esta innovación aplicada a escala masiva es el proyecto “India Stack” (o Aadhaar Stack). Se trata de una plataforma que contiene información bancaria, dirección, registros de empleo y pagos de impuestos de cualquier persona en la India. Pero en particular se trata del mayor proyecto de identidad biométrica del mundo que se ha llevado a cabo con éxito mostrando interoperabilidad de bases de datos e instituciones financieras y no financieras relacionadas con la inclusión financiera¹⁶⁷.

¹⁶⁶. A modo de ejemplo, la Alianza internacional ‘Better Than Cash’ ya posee más de 50 miembros que se han comprometido con los principios de pago digital de BTCA: <https://www.betterthancash.org/>

¹⁶⁷. Para más información véase: IndiaStack, <http://indiastack.org/>

- **Dinero móvil:** Incluye todos los servicios tecnológicos en los cuales el teléfono móvil se utiliza para acceder a servicios financieros. Abarca a la banca móvil, las transferencias y los pagos móviles. El uso de teléfonos celulares combinado con la banca sin sucursales que utiliza a los comercios como agentes, aumenta el alcance de los servicios financieros, especialmente en las zonas rurales remotas (véanse las historias de éxito en Filipinas y Kenia). El Informe sobre el Estado de la Industria del Dinero Móvil, de la GSMA, indica que el año 2019 marcó un hito importante para la industria pues el número de cuentas de dinero móvil registradas superó los 1.000 millones, con 1.040.000.000 teléfonos celulares que mueven dinero en todo el mundo (GSMA, 2020).

- **Monedas digitales o virtuales:** Se refiere a un tipo de dinero digital no regulado que es emitido y generalmente controlado por sus desarrolladores, y utilizado y aceptado entre los miembros de una comunidad virtual específica. Se diferencian de la moneda nacional, basada en billetes y monedas, en que esta (conocida como moneda fiduciaria) es de curso legal, designada y emitida por una autoridad central que la gente está dispuesta a aceptar a cambio de bienes y servicios porque está respaldada por la regulación y porque confían en esa autoridad estatal central (ECB, 2012; Suri y Jack, 2016). Aunque existen diferentes tipos de monedas virtuales, incluidas las que se emplean en los juegos de azar en línea, las más importantes para la inclusión financiera son las monedas virtuales que se usan o pretenden ser usadas como moneda fiduciaria. Este tipo de divisa puede comprarse y venderse según los tipos de cambio vigentes y puede también utilizarse para adquirir bienes y servicios, tanto reales como virtuales. Como veremos a continuación, Bitcoin es una moneda virtual criptográfica, un archivo digital que enumera todas las transacciones que han ocurrido en la red en su Tecnología de Libro Distribuido llamada **Blockchain** (Parker, 2014).

a. Blockchain y la tecnología distribuida

Blockchain (o cadena de bloques) es la tecnología que está detrás del Bitcoin y el boom de las criptomonedas (monedas virtuales en-

criptadas o criptográficas). Fue desarrollada por Satoshi Nakamoto¹⁶⁸ pocos meses después del colapso de Lehman Brothers que marcó el inicio de la crisis financiera global en 2008. Nakamoto publicó un documento que presentaba una versión de dinero electrónico cuyo fin era, mediante esta tecnología pionera, permitir la realización de pagos directos entre personas sin necesidad de recurrir a intermediarios financieros.

Blockchain ha sido objeto de una curiosidad muy significativa recientemente. Definiremos a esta tecnología de manera muy general, como una base de datos distribuida y segura (gracias al cifrado) que registra bloques de información y los enlaza (con apuntadores llamados “Hash¹⁶⁹”) para proporcionar la recuperación y validación de la información. De acuerdo con su mecanismo de consenso, habrá varios usuarios (nodos o “mineros” en el caso del Bitcoin) que se encarguen de validar esas transacciones. La ventaja es que sería una forma de registro compartida, donde existen copias de dicha creación en la red (y en cada ordenador de cada participante) y de la modificación del gran archivo, al que ninguna persona puede acceder ni modificar sin el permiso del resto de los usuarios de acuerdo con el mecanismo de consenso establecido (Allende López y Colina Unda, 2018).

Es entonces un registro de transacciones que se mantiene mediante una red distribuida de computadoras, que no requiere respaldo de ninguna autoridad central o de una tercera parte y que ofrece un esquema transaccional libre de intermediarios, gracias al uso de algoritmos criptográficos.

Estas características permiten que exista, por una parte, integridad plena en la información o documento. Por la otra, posibilita que se conozcan y registren todos los movimientos y cambios que se han realizado en el mismo. Es por esto que Bitcoin y las otras criptomonedas que emularon la tecnología **Blockchain** exponen ventajas como el ahorro en los costos de transacción en la medida en que desaparecen los intermediarios, pero también (al menos teóricamente) la posibilidad de tener una mayor trazabilidad y seguridad que los sistemas de almacenamiento de información centralizada tradicionales.

¹⁶⁸. Cabe señalar que Nakamoto es el seudónimo escogido por el autor (o grupo de autores) del famoso documento creador del Bitcoin, quien continúa en el anonimato. Su trabajo fundacional “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” (2008) traducido al español puede encontrarse aquí: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es_latam.pdf

¹⁶⁹. Un “hash” es la huella dactilar de la información. Es generado utilizando reglas matemáticas que convierten cualquier información en una cadena alfanumérica de un tamaño predefinido y fijo.

En los hechos, **Blockchain** es un caso particular de las llamadas Tecnologías de Libros Distribuidos o *Distributed Ledger Technology* (DLT). Esto es, si bien **Blockchain** y las DLT son comúnmente utilizados como sinónimos, las cadenas de bloques son en realidad un subconjunto específico de DLT. Muchos, aunque no todos, de los libros distribuidos son de hecho cadenas de bloques, un término que a menudo se aplica de manera imprecisa (y confusa) a toda tecnología DLT (Walch, 2016).

La diferenciación entre los dos términos no es relevante para el argumento que aquí se esgrime, que consiste en estudiar los impactos teóricos de la tecnología **Blockchain** en la inclusión financiera. Por este motivo y a los fines de este documento, a pesar de no ser sinónimos, los términos **Blockchain** y DLT se utilizarán indistintamente.

Aunque inicialmente esta tecnología ganó atención como un mecanismo para crear y realizar transacciones con monedas digitales no fiduciarias (como Bitcoin), fundamentalmente ofrece nuevos métodos para la gestión de datos y relaciones entre las partes en entornos de confianza incompleta. Como denota el trabajo de Nelson (2018), dependiendo de cómo se implemente una aplicación **Blockchain**, se podrán realizar mejoras en aspectos como:

- **Transparencia:** Por su diseño, los datos son visibles para todas las partes.
- **Auditabilidad:** Los intentos de alterar o falsificar datos son más fáciles de detectar (a prueba de manipulaciones).
- **Resiliencia:** Los datos se replican en toda la red, lo que permite que sobrevivan incluso si se pierden ciertos participantes o nodos.
- **Simplificación:** Las relaciones y procesos complejos entre las partes pueden simplificarse o formalizarse.

En consecuencia, **Blockchain** podría transformar áreas más amplias que los servicios financieros como los sistemas de salud, la agricultura, el comercio, las cadenas de suministro, la energía o el gobierno, entre otros. No obstante, según Nelson (2018) es más probable que su impacto sea más relevante en (a) entornos de confianza incompleta, (b) mercados en los que las personas u organizaciones luchan por interactuar sin errores, retrasos o fraudes indebidos, o (c) contextos en los que



ya existe un cierto nivel de infraestructura digital (Pisa y Juden, 2017; Nelson, 2018).

A la hora de pensar cómo **Blockchain** o la tecnología DLT podría fomentar la inclusión financiera, es esencial tener en cuenta sus propiedades y la diversidad de desarrollos que estas permiten.

b. Propiedades y tipos de Blockchain

Un mecanismo de consenso es el proceso que se utiliza para actualizar y mantener la integridad de la tecnología **Blockchain**. Brinda un registro distribuido sin necesidad de que las partes confíen entre sí, pero les permite estar seguras de que la información que comparten y aceptan es veraz, y que puedan, además, rechazar una información que no lo sea, en el caso de que consiga colarse en la red. Técnicamente, es el procedimiento mediante el cual se elige a un nodo (participante de la red) para proponer un nuevo bloque en la cadena. Si bien se pretende que sea aleatorio para evitar que haya un único responsable, la probabilidad o metodología de asignación cambiará de acuerdo con cada mecanismo o protocolo de consenso (Valkenburgh, 2017; Allende López y Colina Unda, 2018).

Existen dos grandes categorías de mecanismos o protocolos de consenso. En la primera de ellas, los nodos (personas o entidades) compiten por ser elegidos a cambio de una recompensa (generalmente criptomonedas). Este protocolo se llama “Prueba de Trabajo” (Proof of Work). Como sucede en el caso de Bitcoin, son generalmente sistemas sin permisos donde los nodos no necesitan saber quiénes son los otros participantes ¹⁷⁰. Este tipo de **Blockchain** no tiene ninguna autoridad central.

¹⁷⁰. En Bitcoin, el esfuerzo (llamado Minería) con éxito depende de emplear capacidad computacional para encontrar el código hash y se recompensa en forma de criptomoneda al primer nodo que lo encuentre.

La segunda variante consiste en distribuir las probabilidades de determinar quién propone el siguiente bloque de la cadena ya sea proporcionalmente al número de activos, de propiedades o de bienes en la red de cada participante. Aquí encontramos protocolos como la “Prueba de Arriesgo” (Proof of Stake), donde se asigna mayor probabilidad a aquellos que tienen más activos en la red, y la “Prueba de Arriesgo Delegada” (Delegated Proof of Stake), donde los nodos pueden proponer a cualquier otro nodo bien para validar bloques o las características, entre tantas otras variantes (e.g. Proof of importance, Proof of burn¹⁷¹).

En resumen, los protocolos de consenso crean incentivos mediante el esfuerzo o la reputación. Al menos teóricamente, generan que la forma más beneficiosa para cada nodo en una cadena de bloques sea siempre actuar en beneficio de la red, puesto que este también será el suyo, dotando a la misma de inmutabilidad (Walch, 2016)

Por otro lado, pueden distinguirse al menos tres tipos de redes **Blockchain**. Las públicas, donde cualquier persona o nodo tiene mismo acceso y derecho que el resto de los participantes. Las federadas, donde un número determinado de nodos (personas, entidades o compañías) se encargan de administrar la red y mantener copias de la cadena de bloques, y así son quienes administran el acceso y los derechos de los usuarios. Por último, las redes privadas son iguales a las federadas pero con una única entidad responsable, con lo que se pierde la descentralización.¹⁷²

Estas propiedades permiten entrever la complejidad propia de la tecnología **Blockchain**. Al respecto, Ohnesorge (2018) recomienda el ejercicio de estudiar distintos desarrollos de criptoactivos y su **Blockchain**/DLT asociada para comprender la versatilidad de este instrumento.

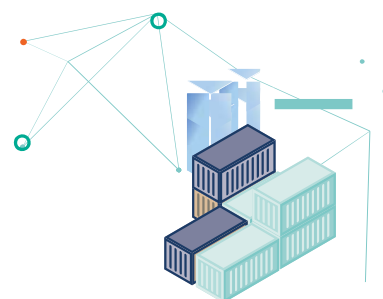
Por ejemplo, la red Ethereum es más que una criptomoneda por su característica de almacenar contratos inteligentes. Y a diferencia de Bitcoin o Ethereum, Ripple es una **Blockchain** federada que está formada principalmente por bancos e instituciones públicas, y cuenta con un mecanismo de consenso en

base al voto. IOTA, por su parte, posee una tecnología denominada “Tangle” que es distinta a la cadena de bloques pues cada transacción confirma dos transacciones previas (Ohnesorge, 2018).

En este sentido, queda claro que no existe un único tipo de **Blockchain**. Por este motivo, en principio, hablar de **Blockchain** como una única tipología tecnológica para estudiar su impacto en algún fenómeno (digamos, la inclusión financiera) sería incorrecto pues existen tantos tipos de **Blockchain** como combinaciones de los parámetros detallados (y también aquellos no detallados o por desarrollarse). Por lo tanto, sus corolarios para la inclusión financiera serán muy variables. Un paso obligado antes de conjeturar cualquier impacto plausible será entonces analizar sus principales características.

Por ejemplo, los costos y tiempos de transacción son variables que influirán significativamente en la satisfacción del cliente. La capacidad de transacción es algo fundamental para pensar la escalabilidad de un desarrollo que apunte a transformarse en un mecanismo de pago generalizado. También deberíamos analizar aristas de sostenibilidad, como el gasto energético que provocan los mecanismos de “Prueba de Trabajo” o la propensión al anonimato y los incentivos a delinquir que esto genera. Por supuesto, los usos alternativos que puedan darse a la **Blockchain** más allá del ámbito de su criptomoneda serán una variable a contemplar (contratos inteligentes, Internet de las Cosas, etc.).

El cuadro 1, extraído de Ohnesorge (2018), da cuenta de las inmensas diferencias de propiedades entre las **Blockchain** de las diez criptomonedas más importantes en términos de capitalización¹⁷³.



¹⁷¹. Véase: “Consensus opportunities: Blockchain and beyond”, <https://home.kpmg/im/en/home/insights/2016/07/consensus-opportunities-blockchain-and-beyond.html>

¹⁷². Allende López y Colina Unda (2018) incorpora una cuarta categoría conformada por grandes compañías que ofrecen servicios de Blockchain en la nube como IBM con Hyperledger Fabric, Amazon con Digital Currency Group, o Microsoft con R3, Hyperledger Fabric o Quorum, entre otras.

¹⁷³. Para dimensionar, al mes de abril 2020 el sitio web de criptomonedas CoinMarketCap ya denotaba más de 5.000 criptoactivos diferentes. Véase: Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization, <https://coinmarketcap.com/>

Cuadro 1.

Principales criptoactivos y sus propiedades

| Criptomoneda | Comisión promedio por transacción en USD | Tiempo de transacción promedio | Capacidad de transacciones por segundo | Eficiencia energética | Características adicionales |
|-----------------|---|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| 1. Bitcoin | 7,32 | 9-10 minutos | 7 | Baja (blockchain PoW) | |
| 2. Ethereum | 0,22 | 14 segundos | 20 | Baja (blockchain PoW) | Permite contratos inteligentes |
| 3. Bitcoin Cash | 0,32 | 9-10 minutos | 50 | Baja (blockchain PoW) | |
| 4. Ripple | 0,000024 (+ comisión por IOU) ¹⁰ | 3,5 segundos | 1000 | Alta (algoritmo de votación) | Permite transacciones IOU en cualquier moneda |
| 5. Litecoin | 0,15 | 2 minutos | 56 | Baja (blockchain PoW) | |
| 6. Dash | 0,30 | 2, 3 minutos | (4000) ¹¹ | Baja (blockchain PoW) | |
| 7. NEO | Ninguna (+comisión variable) ¹⁰ | Unos pocos segundos | 1000 | Alta (algoritmo de votación) | Permite contratos inteligentes |
| 8. IOTA | Ninguna | Sin datos | 500-800 | Bastante alta (Tangle PoW) | Especialmente apta para dispositivos de IoT |
| 9. Monero | 2,43 | 2 minutos | 1700 | Baja (blockchain PoW) | Características de privacidad avanzadas |
| 10. Nem | 0,21 | 30 segundos | (3000) ¹¹ | Baja (blockchain Pol) | Sistema de reputación integrado |

Nótese que este cuadro está basado en datos del 20 de noviembre de 2017. Muestra un panorama estático que puede sufrir cambios significativos en períodos de tiempo breves. Asimismo, la precisión de los datos referidos al tiempo y la capacidad de transacción es variable y, en algunos casos, estos datos están basados en estimaciones. No obstante, deberían servir para que el lector se forme una idea de los valores aproximados de las velocidades y las capacidades de las criptomonedas incluidas en la lista.

Fuente: Alfaroq (2017), BitInfoCharts (2017), Cyberblock (2017), Masterminded (2017), NEM (2015, 2016), NEO (2017c), Steemhoops99 (2017)

3- Blockchain e inclusión: oportunidades y desafíos

Como se detalló, la definición de inclusión financiera abarca un amplio espectro de dimensiones. De igual modo, la tecnología **Blockchain** presenta tipologías y características que la transforman en algo dinámico y de una complejidad propia al momento de estudiar su impacto en la (también compleja) inclusión financiera. Tal como se dijo en la introducción, dicho contexto implica que cualquier análisis actual en torno a esta relación adolezca de ser un mero ejercicio teórico.

No obstante, tras haber ahondando en ambas variables y sus principales características, podemos exponer algunos escenarios teóricos (con ejemplos empíricos cuando corresponda) que invitan a pensar en dónde la tecnología **Blockchain** podría potenciar la inclusión financiera. Seguidamente, se plantean posibles obstáculos y desafíos que parecieran limitar, al menos en lo inmediato, una implementación a escala.



a. Las oportunidades

Como se mencionó (véase sección 2.c), los servicios financieros pueden agruparse en cuatro categorías: ahorro, crédito, seguros y pagos y transferencias. La tecnología **Blockchain** tiene características y propiedades que podrían impactar teóricamente en todas ellas.

- **Ahorros y cuentas transaccionales:** El mayor desarrollo sobre tecnología **Blockchain** siguen siendo las criptomonedas. Por definición, estas permiten servicios almacenamiento de valor. Es decir, ahorro.

Por ejemplo, al menos teóricamente, cualquiera que utilice Bitcoin tiene el equivalente a una cuenta bancaria en línea en forma de billetera virtual basada en **Blockchain**. Obtener esta billetera es gratis y está disponible para cualquier persona con conocimientos en la temática y acceso a Internet. Incluso, algu-

nos proveedores de billeteras ya están trabajando en soluciones por SMS. No se requiere identificación legal, sólo una dirección de correo electrónico o un número de teléfono, y no hay cargos de mantenimiento ni requisitos de saldo mínimo.

Así, tal como proponía Nakamoto (2008) en su trabajo fundacional, las barreras de acceso desde el lado de la oferta quedarían, al menos teóricamente, derribadas.

• **Financiamiento y evaluación crediticia alternativa:** La utilización de **Blockchain** presenta bondades para automatizar la suscripción y el desembolso de fondos pudiendo reducir el tiempo de emisión de préstamos y el riesgo operativo. Además, almacenar detalles financieros puede facilitar la aprobación en tiempo real de solicitudes financieras, crear nuevas estructuras de financiación, reducir el riesgo de contraparte, permitir una liquidación más rápida de los préstamos y brindar ventajas para el financiamiento entre pares (Ether World, 2017).

De igual modo, las mencionadas calificaciones o scorings crediticios pueden y están siendo potenciadas mediante esta tecnología (Bloom, 2017; Lee, 2017). Las estadísticas del Banco Mundial muestran que las bases de datos de crédito público en muchos países con mercados emergentes cubren menos del 10% de la población¹⁷⁴. Si se cooperara en una plataforma de **Blockchain** compartida, podría construirse una alternativa descentralizada a las oficinas de crédito formales. El historial de transacciones de los prestatarios podría registrarse en un libro de contabilidad compartido, lo que les daría a los oficiales de crédito una idea de su historial de préstamos y reembolsos, así como de los préstamos pendientes a su nombre.

• **Seguros y procesamiento de reclamos:** La tecnología de **Blockchain** podría revolucionar la industria de seguros mediante variantes como los contratos inteligentes, impulsando así una dimensión para la inclusión financiera.

La posibilidad de facilitar la gestión de reclamos para las empresas aseguradoras de propiedad y accidentes sobre tecnología **Blockchain** puede automatizar su procesamiento a través de contratos inteligentes, mejorar la

evaluación a través de información histórica de reclamos y reducir el potencial de reclamos fraudulentos.

Además, puede eliminar los errores asociados con las actividades de auditoría manual, mejorar la eficiencia, reducir los costos de presentación de informes y, potencialmente, apoyar una supervisión regulatoria más profunda en el futuro. Esta tecnología ya está impulsando nuevas iniciativas (véase Lorenz et al., 2016).

• **Pagos y remesas internacionales:** El dinero o banca móvil y los pagos electrónicos tradicionales reducen drásticamente los costos de transferencia al evitar el gasto fijo de las sucursales. A su vez, traen beneficios obvios de conveniencia y reducen los costos de transporte, especialmente en poblaciones aledañas (la gente ya no tiene que ir a la ciudad para manejar sus asuntos financieros). En estos términos, los desarrollos en **Blockchain** no parecieran tener demasiadas ventajas por sobre los pagos electrónicos tradicionales para la demanda.

Ahora bien, sin duda alguna, cuando hablamos de pagos internacionales o remesas la situación es muy diferente. Los altos costos de los intermediarios financieros en estos casos significan que el potencial disruptivo de la tecnología **Blockchain** y las criptomonedas sea mucho mayor que en los pagos locales.

Esto se explica porque incluso los servicios de remesas que funcionan a través de Internet o que utilizan dinero móvil, recurren al sistema bancario (normalmente bancos corresponsales) para liquidar las transacciones transfronterizas. Para ello necesitan varios días para liquidar las transacciones. Aun cuando a un precio mayor ofrezcan servicios de entrega casi inmediata, es la institución intermediaria la que adelanta el pago a la espera de recibir la transferencia una vez aprobada. Esto incrementa sus costos de capital.

Con el uso de **Blockchain** directamente se omite este paso. Se reducen los costos de capital y las barreras de entrada para las nuevas empresas, lo que intensifica la competencia. Por su diseño, las transacciones con **Blockchain** no tienen fronteras: la misma tarifa mínima (unos pocos centavos de dólar) se cobra independientemente del lugar donde residan los dos lados de una transacción¹⁷⁵.

¹⁷⁴. Véase: World Bank, Public credit registry coverage (% of adults), <https://data.worldbank.org/indicator/IC.CRD.PUBL.ZS>

¹⁷⁵. Por supuesto, dependerá bastante en qué desarrollo tecnológico se tenga en mente ya que la tarifa media de transacción varía de más de 6 dólares a la gratuidad absoluta dependiendo de la criptomoneda (ver ANEXO). No obstante, el coste medio de las remesas tradicionales es del 7,6% en todo el mundo, pero puede llegar a costar hasta el 20% dependiendo del país de origen y de destino. El Banco Mundial estima que reducir los costos en 5% puede ahorrar 16.000 millones de dólares al año (Hernandez, 2017)

Por otra parte, como vimos, esta tecnología tiene el potencial de impactar en muchas dimensiones y estructuras más allá de aquellas propias a las finanzas. Estos desarrollos paralelos pueden tener corolarios directos con la inclusión financiera, abriendo así el análisis a un sinfín de posibilidades. A modo de ejemplo, a continuación se describen tres ámbitos posibles.

- **Registros de propiedad e identidades digitales:** Como registro inmutable y con sello de tiempo, **Blockchain** es una herramienta atractiva para probar derechos de propiedad y/o existencia. Existen iniciativas destinadas a utilizar esta tecnología para registrar tierras y mejorar los derechos de propiedad, como Bitfury en Georgia y Factom en Honduras¹⁷⁶. El registro de activos podría permitir a las personas de los países en desarrollo apalancar capital del que actualmente no tienen prueba de propiedad como colateral.

Pero esta propiedad no aplicaría sólo a los activos sino también a las personas. **Blockchain** puede proporcionar identidades digitales con mayor privacidad que los métodos tradicionales. Según el proyecto ID2020¹⁷⁷, alrededor de 1.100 millones de personas en todo el mundo viven sin una identidad reconocida oficialmente. **Blockchain** ofrece un mecanismo a prueba de manipulaciones para crear identidades digitales para los ciudadanos pobres que carecen de documentación de identificación formal.

Así, los ciudadanos que carecen de un acceso adecuado al sistema financiero obtendrían una mayor independencia y mejores oportunidades de bienestar mediante la creación de una identidad digital en **Blockchain**. La solución puede ser construida con el propósito de integrarse con sistemas externos para disminuir las posibilidades de fraude y error en la entrega de transferencias monetarias para los excluidos del sistema financiero.

En el Barrio 31 (un asentamiento urbano en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) el Banco Interamericano de Desarrollo, en alianza con Accenture y la Asociación Civil para el Desarrollo de Ecosistemas Descentralizados (DECOCES), está realizando un ambi-

cioso proyecto para brindar identidad digital a sus habitantes. Otro ejemplo es BanQu, una plataforma tecnológica de Identidad Económica para la creación de un perfil digital personal compuesto por varios registros de actividades personales, financieras y de otro tipo. Así, BanQu permite que los no bancarizados desarrollen un historial financiero y personal comprobado y verificable a medida que realizan transacciones en su **Blockchain**¹⁷⁸.

- **Donaciones y financiamiento al desarrollo:** Con esta tecnología, las donaciones entre pares (P2P) podrían realizarse sin la ayuda de organizaciones intermediarias como ONGs, organizaciones comunitarias o cualquier otro actor en la cadena de ayuda, así como de instituciones financieras. Esto podría asegurar que una mayor proporción de donaciones y préstamos llegue a los beneficiarios, y que se puedan incorporar contratos inteligentes para asegurar que el dinero se utilice según lo previsto (por ejemplo, enviar a los niños a la escuela).

En estos casos, los contratos inteligentes podrían desarrollar cuentas bancarias en forma de código informático con instrucciones que se autoejecutan y dispersan automáticamente sus fondos una vez que se cumplen las condiciones predeterminadas en el contrato. Esto puede racionalizar potencialmente la financiación para el desarrollo basada en los resultados.

Aunque estas formas rígidas de financiación pueden dificultar aún más la adaptación a contextos y cuestiones complejas, los fondos pueden dispersarse automáticamente a medida que se alcanzan los objetivos. Los contratos inteligentes también podrían ayudar a mejorar el tiempo de respuesta a las crisis al enviar automáticamente cantidades predeterminadas de dinero, por ejemplo, después de una cierta cantidad de accidentados, durante una epidemia o si un desastre natural de una cierta magnitud golpea a un país vulnerable.

- **Comercio, exportaciones y logística:** Las nuevas tecnologías son una puerta hacia la disrupción de los servicios logísticos y el comercio tal como los conocemos. Desde la robótica y la automatización de procesos y transporte

¹⁷⁶. Véase: "The First Government To Secure Land Titles On The Bitcoin Blockchain Expands Project", 7 de febrero de 2017, <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/02/07/the-first-government-to-secure-land-titles-on-the-bitcoin-blockchain-expands-project/#362008754dcd>

¹⁷⁷. "An Alliance Committed to Improving Lives through Digital Identity," <https://id2020.org/>

¹⁷⁸. Véase: BanQu, 2020, <https://banqu.co/>

hasta Internet de las Cosas o la impresión 3D, todas estas herramientas están generando nuevos paradigmas.

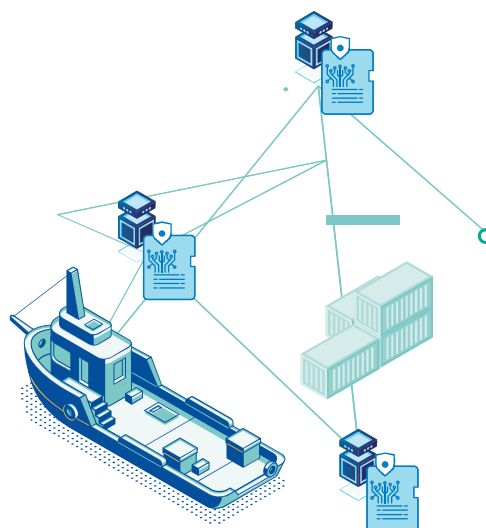
Blockchain está haciendo lo propio para el comercio en general. La Organización Mundial del Comercio, por ejemplo, plantea tres grandes dimensiones mediante las cuales esta tecnología promete revolucionar el comercio internacional: a) aumento de la confianza y la transparencia en las cadenas de valor, b) reducción de los costos comerciales y c) oportunidades para las MIPYMES y los pequeños productores de los países en desarrollo (Ganne, 2018).

Efectivamente, cada vez más se está utilizando esta tecnología como sistema de datos en las cadenas de suministros debido a los altos niveles de confianza y la visibilidad que proporciona. De igual modo, **Blockchain** se está implementando para contratos inteligentes que se activan automáticamente una vez que se ha producido un evento (como la entrega final de un producto). Estas propuestas animan a promover su uso en distintos aspectos del comercio internacional, la logística y las exportaciones.



A modo de ejemplo, detalla Manners-Bell (2019), podemos mencionar el caso de A.P. Moller-Maersk e IBM, que formaron una empresa conjunta para proporcionar métodos más eficientes y seguros para llevar a cabo el comercio mundial utilizando **Blockchain**¹⁷⁹. El objetivo es ofrecer una plataforma de digitalización del comercio mundial desarrollada conjuntamente, basada en normas abiertas y diseñada para ser utilizada por todo el ecosistema marítimo global. A través de este sistema, un conducto de información sobre el transporte marítimo permitiría a todos los agentes que participan en la gestión de una cadena de suministro intercambiar información sobre los acontecimientos del transporte en tiempo real de manera segura y sin problemas. La otra capacidad básica es el comercio sin papel. Esto digitalizaría y automatizaría los archivos permitiendo a los usuarios finales presentar, validar y aprobar documentos de forma segura a través de las fronteras de la organización, lo que en última instancia ayudaría a reducir el tiempo y el costo del despacho y el movimiento de la carga.

Como un caso más concreto, en 2017 Pacific International Lines (PIL), el operador de terminales PSA International (PSA) e IBM tra-



bajaron en un ejercicio de prueba construido sobre el sistema **Blockchain** de IBM. El ejercicio puso a prueba una plataforma de cadena de suministro basada en esta tecnología para rastrear y localizar el movimiento de la carga desde Chongqing hasta Singapur. Entre los objetivos básicos del ensayo figuraban el seguimiento y rastreo en tiempo real, la ejecución transparente, fiable y conforme a las normas de los procesos de reserva de capacidad logística multimodal y el control del acceso a los permisos de los participantes en el ecosistema. El ensayo fue considerado un éxito por los asociados en la operación (Manners-Bell, 2019).

En este sentido, las posibilidades son muchas y variadas. Por ejemplo, una empresa puede desarrollar una **Blockchain** cerrada para gestionar las cadenas de suministro dentro de la firma. Puede utilizarla para gestionar los proveedores y vendedores externos con permisos establecidos según el papel del usuario. Una plataforma basada en **Blockchain** también podría incluir documentación asociada, como certificaciones, procedencia e información de pago a medida que los productos se mueven a través de una compleja cadena de suministro mundial, con mayor fidelidad que con las tecnologías actuales. Con **Blockchain**, los participantes de la cadena de suministro, desde el proveedor más pequeño hasta el consumidor final, pueden rastrear y verificar bienes específicos.



¹⁷⁹. Véase: IBM, Maersk e IBM presentan la solución de envío “TradeLens Blockchain”, 10 de agosto de 2018, <https://www-03.ibm.com/press/mx/es/pressrelease/54224.wss>

Con el fin de reducir los robos y las falsificaciones, la empresa Everledger construyó una plataforma soportada en **Blockchain** para seguir y localizar diamantes individuales a medida que se desplazan a lo largo de la cadena de suministro. Los asociados a esta **Blockchain** son aseguradoras, instituciones financieras y casas de certificación de diamantes, cada una de las cuales es capaz de seguir el rastro de un diamante a lo largo de su ciclo de producción. Este sistema funciona de acuerdo con las normas establecidas por los contratos inteligentes, y los reguladores obtienen visibilidad y supervisan toda la cadena de suministro¹⁸⁰.

De manera similar, para vigilar la calidad de las mercancías -como los productos agrícolas perecederos- o para controlar la temperatura de un envío, una **Blockchain** podría incluir los datos que obtienen distintos dispositivos, como un sensor incorporado en un contenedor de envío para rastrear la ubicación y otro sensor para asegurar que una mercancía no sea manipulada. La posibilidad de rastrear envíos individuales podría facilitar la retirada del mercado, de ser necesario, o podría ayudar a que las autoridades identifiquen el lugar de la cadena de abastecimiento en que un producto podría haber sido manipulado o en que se produjo una adulteración.

En este sentido, la Walmart Food Traceability Initiative¹⁸¹, que se puso en marcha en septiembre de 2018, rastrea el suministro de las verduras que adquiere la empresa con el propósito de aumentar la confianza de los consumidores y la seguridad de un producto que ha sido objeto de múltiples brotes de enfermedades de origen alimentario en los Estados Unidos. La empresa tiene previsto ampliar la iniciativa a otros productos alimenticios de origen nacional e internacional. Walmart forma parte, además, de un consorcio industrial que trata de alinear la infraestructura **Blockchain** a fin de crear capacidad de escalabilidad para proveedores, como los pequeños agricultores que distribuyen productos a múltiples empresas.

Como ya se mencionó, las plataformas basadas en **Blockchain** pueden incluir contratos inteligentes que se ejecutan automáticamente de acuerdo con un conjunto de reglas comerciales. Las Pymes, los transportistas y otras empresas que participan de una **Blockchain** podrían realizar un seguimiento de los pedidos individuales y utilizar contratos inteligentes para activar los pagos automáticamente cuando se cumplan determinadas condiciones, como la recepción de una entrega, sin necesidad de intervención manual. Estas plataformas también podrían abrir nuevos mercados, incluso en países en desarrollo donde la financiación del comercio no es tan fácil de conseguir.

Es en este sentido que, mediante la adopción de esta tecnología, los bancos podrían liquidar las transacciones transfronterizas en segundos, en lugar de días, con menos pasos y complejidad. Múltiples bancos han desarrollado proyectos piloto de financiación del comercio utilizando plataformas de cadenas de bloques. Por ejemplo, la empresa We.Trade¹⁸² recurrió a la solución **Blockchain** de IBM y ha colaborado con 14 grandes bancos europeos para construir una plataforma de financiación del comercio que ofrece servicios para facilitar el comercio internacional de las Pymes¹⁸³.

A una escala menor, otro ejemplo es la empresa argentina Bitex¹⁸⁴, que encontró en **Blockchain** una oportunidad para mejorar los pagos internacionales en general. Al presentar a los usuarios una alternativa más rápida y menos costosa que la red SWIFT para efectuar transferencias internacionales, en febrero de 2019 concretó la primera exportación liquidada íntegramente con Bitcoin¹⁸⁵. Esta transacción fue realizada entre una empresa de Paraguay y una compañía de la Argentina. El pago se realizó en guaraníes, después se convirtió a Bitcoin para realizar el proceso y la empresa que lo cobró recibió el monto en dólares estadounidenses, con una demora inferior a una hora. Mediante este mecanismo, los pagos se inician en moneda local y pasan a Bitcoin para luego ser recibidos en otra par-

180. Véase: EverLedger, <https://www.everledger.io/industry-solutions/diamonds/>

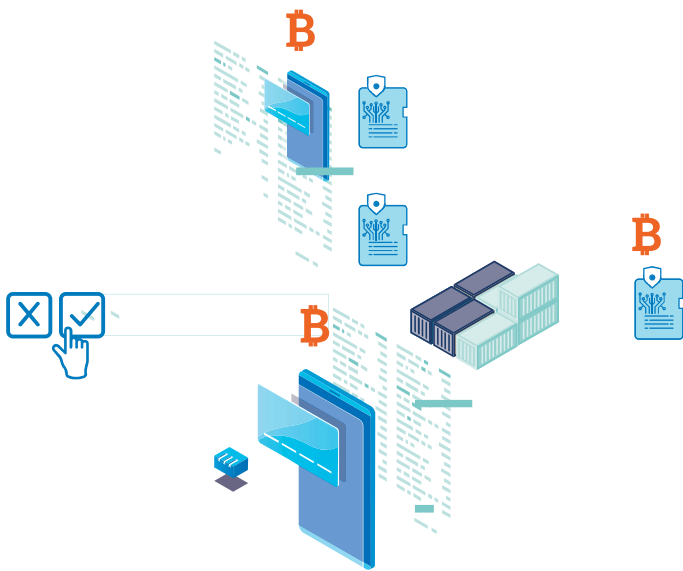
181. Véase: IBM, Food Trust, <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust/get-started>

182. Véase: We Trade Platform, <https://we-trade.com/banking-partners>

183. Véase: Pollok, D., "Major Banks Buy Into Blockchain-Based Trade Finance Allowing SMEs To Profit", 15 de mayo de 2020, <https://www.forbes.com/sites/darrynpollock/2019/05/15/major-banks-buy-into-blockchain-based-trade-finance-allowing-smes-to-profit/#4b1351af52c8>

184. Véase: Bitex, <https://bitex.la/>

185. Véase, Cripto 247, "De Argentina a Paraguay, se realizó la primera exportación por aduana usando bitcoins", <https://www.cripto247.com/comunidad-cripto/de-argentina-a-paraguay-se-realizo-la-primera-exportacion-por-aduana-usando-bitcoins-180416>



te del mundo en otra moneda. Las comisiones cobradas por operar con Bitex fueron del 1% del monto y sin límites máximos, lo que podría beneficiar la inserción en las cadenas de valor de las Pymes, que normalmente se ven limitadas por las tarifas que impone la red SWIFT.

De igual manera, se destaca la posibilidad de que **Blockchain** facilite los flujos comerciales al permitir que las empresas envíen (y que los organismos reguladores reciban) más fácilmente la documentación de aduanas o de otro tipo, así como el pago de cualquier tasa de importación/exportación antes de que un envío llegue a la frontera. Algunas autoridades ya están ensayando con **Blockchain** en este sentido.

Por su parte, el Servicio de Aduanas y Protección de Fronteras (CBP) del Departamento de Seguridad Nacional (DHS) de los Estados Unidos está considerando varias opciones para aplicar **Blockchain**¹⁸⁶, incluso para el procesamiento de documentación de comercio internacional y como alternativa a los registros oficiales en papel. Una de las iniciativas del CBP tiene por objetivo el seguimiento de las importaciones de materias primas, mientras que otro proyecto realiza un monitoreo del petróleo a través del oleoducto para asegurarse de que cumple con los requisitos para obtener las preferencias del acuerdo de libre comercio. El DHS también está probando alternativas para asegurar mejor las fronteras de los Estados Unidos mediante programas piloto para almacenar datos de cámaras y otros sensores usando **Blockchain** a fin de mantener la integridad de los datos incluso si los dispositivos se dañan físicamente.

Como puede observarse, las oportunidades para el comercio, las exportaciones y los servicios logísticos son inmensas. De manera general, **Blockchain** puede proporcionar mayores niveles de confianza en la cadena de suministro para todas las partes debido a su inmunidad a la manipulación. Es más barato que los sistemas existentes, lo que fomenta su uso por parte de los pequeños transportistas, pero también y principalmente para el comercio internacional. También proporciona cadenas de abastecimiento transparentes, lo que es un aspecto cada vez más importante para sectores como la producción de alimentos y de medicamentos. A la vez, mejora la eficiencia y elimina la posibilidad de que se vuelvan a introducir datos, cargos de envío incorrectos o inexactitudes.

Como resultado y en línea con Manners-Bell y Lyon (2019), **Blockchain** tiene la potencialidad de convertirse en una tecnología establecida para las cadenas de suministro que reducirá los costos y aumentará la confianza, la visibilidad y la seguridad en el comercio en general.

No obstante, para alcanzar estos resultados es necesario avanzar en algunos aspectos fundamentales. Por ejemplo, aunque los mercados emergentes podrían figurar entre los principales beneficiarios de la implementación de **Blockchain** en el comercio, la mayor parte de la inversión actual en esta tecnología se realiza en mercados de América del Norte, Europa y Asia. Llevar esta tecnología a los mercados que todavía luchan por acceder a Internet será un gran desafío (Consejo de la **Blockchain** Council, 2018). Para que los comerciantes de los mercados emergentes puedan acceder a **Blockchain**, se requerirán inversiones en acceso a Internet o en tecnología móvil en general. A su vez, será necesario que los gobiernos faciliten y fomenten el aumento de la capacitación en materia de conocimientos técnicos y tecnología.

De igual modo y como se desarrollará en el siguiente apartado, existen algunas barreras que podrían limitar su adopción a escala. No obstante, según afirma Manners-Bell (2019), existe una alta probabilidad de que **Blockchain** se adopte ampliamente para 2030, aunque ello depende del desarrollo de las tecnologías subyacentes y de las infraestructuras que lo faciliten.

¹⁸⁶. Véase: Department Homeland Security, Blockchain Portfolio, <https://www.dhs.gov/science-and-technology/blockchain-portfolio>

b. Los desafíos actuales

Más allá de las prometedoras aplicaciones mencionadas anteriormente, como comenzamos destacando en este artículo la tecnología **Blockchain** aún está en una instancia prematura de desarrollo. Por ello, las inquietudes sobre sus posibles externalidades negativas, obstáculos o desafíos siguen siendo amplios.

A continuación, describiremos distintas problemáticas (todavía) no resueltas que dotan de incertidumbre a la idea de una implementación a escala y en el corto plazo de esta tecnología, limitando así su impacto teórico en la inclusión financiera.

- **Integridad financiera y regulación:** Muy probablemente, uno de los principales desafíos sea el relacionado con la seguridad y legalidad. Las características de privacidad propias de las principales **Blockchain** son ambiguas. Al igual que Bitcoin, la mayoría de las transacciones criptográficas pueden describirse como visibles públicamente pero pseudoanónimas (Meiklejohn et.al., 2013; Monaco, 2015).

Por ejemplo, en Bitcoin y Ethereum todo el libro mayor de transacciones puede ser observado por cualquiera, pero en lugar de ver los nombres de los remitentes, se acceden a sus direcciones criptográficas de divisas. Incluso desarrollos como la criptomoneda Monero responde a esta necesidad ofreciendo características avanzadas de privacidad y transacciones no rastreables (Monero, 2017).

Además, hay sistemas automáticos de monedas que permiten mezclar y confundir los rastros de las transacciones en cualquier criptomoneda. Estos sistemas “mezcladores” funcionan bien, a menos que se pretenda ocultar el paradero de sumas muy grandes¹⁸⁷.

Otro ejemplo de cómo **Blockchain** puede maximizar los riesgos de integridad financiera son las llamadas Ofertas Iniciales de Monedas (Initial Coin Offerings- ICO), que consisten en esquemas no regulados que replican el concepto del financiamiento colectivo (crowdfunding) pero mediante el uso de monedas virtuales. Las ICO tienen lugar en una **Blockchain** preexistente (Bitcoin, Ethereum, etc.). Se puede mencionar que permiten a las firmas y em-

prendedores, fundamentalmente *startups* tecnológicas, captar recursos sin ceder el control del proyecto ni soportar el rigor y los gastos de un proceso de oferta pública tradicional, que obliga a la presentación de un prospecto legalmente vinculante, entre otros aspectos¹⁸⁸.

Es claro entonces que estas características de privacidad pueden ser utilizadas indebidamente para actividades delictivas que comprometen la integridad financiera. Para combatir estas actividades ilegales, existen normas centradas en la lucha contra el lavado de dinero (ALD) y la financiación del terrorismo (CFT). La aplicación de estas regulaciones en la tecnología **Blockchain** es difícil debido a su naturaleza sin intermediarios.

No es fácil equilibrar las necesidades legítimas de privacidad de los usuarios con las necesidades de seguridad y los requisitos de procesamiento asociados de los organismos encargados de hacer cumplir la ley. Posturas como la de Australia, de someter a los proveedores de billeteras a las regulaciones ALD/CFT o bien sus debates sobre cómo regular las ICO, son muy interesantes en este contexto y debería ser considerada también por otros reguladores¹⁸⁹.

Hay muchos temas complejos que los reguladores deben considerar, incluyendo qué país tiene jurisdicción a través de las fronteras y quién asume la responsabilidad, ya que las cadenas de bloques no están cerradas a un lugar en específico o controladas por una sola parte. Dado que las transacciones son instantáneas y no pueden modificarse, los reguladores también deben estar preocupados por la forma en que pueden modificarse los errores o las transacciones fraudulentas. Si la situación de la regulación gubernamental sigue sin resolverse, la tecnología **Blockchain** se enfrentará a un obstáculo para su adopción generalizada por parte de las instituciones financieras.

Los debates en torno a Libra, la criptomoneda propuesta por Facebook, que buscó aglomerar un importante consejo de empresas tecnológicas, da cuenta de esta dificultad regulatoria. La simple amenaza de crear una competencia a las monedas fiduciarias puede

¹⁸⁷. Léase Buterin (2013) “Trustless Bitcoin anonymity here at last”.

¹⁸⁸. Véase: Ideas de peso, https://ideasdepeso.com/2018/05/10/criptoactivos-un-enfoque-de-supervision-microprudencial/#_ftnref5

¹⁸⁹. Véase: “Regulating digital currencies under Australia’s AML/CTF regime” en <https://www.ag.gov.au/Consultations/Documents/AML-CTF/Regulating-digital-currencies-under-Australias-aml-ctf-regime.pdf> y <https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/australia.php> así como “Initial Coin Offerings, Issues Paper, January 2019” en https://static.treasury.gov.au/uploads/sites/1/2019/02/c2019-t353604-Issues_Paper.pdf

animar a los Estados a limitar los desarrollos en criptomonedas. Su análisis (por demás interesante) excede a este documento, pero deja la importante lección de que una propuesta descentralizada a nivel global deberá enfrentar el recelo de Estados y naciones que no están dispuestas a perder su soberanía monetaria. Al respecto, se recomienda leer trabajos como los de Mersch (2019) y Taskinsoy (2019a, 2019b y 2019c).

- **Gasto energético:** La mayoría de los desarrollos en **Blockchain** utilizan protocolos de consenso del tipo “Prueba de Trabajo”, incluyendo aquellas de Bitcoin y Ethereum que son las dos más relevantes. Los niveles extremadamente altos de consumo energético de las **Blockchain** con mecanismos de consenso del tipo “Prueba de Trabajo” son otro motivo de preocupación.

Para dar una idea en términos de energía consumida, según los datos ofrecidos por el sitio web Digiconomist, el consumo anual de electricidad solo empleado en Bitcoin es de 72.28 TWh, superando los 49.8 TWh¹⁹⁰ que sirven para abastecer energéticamente a todo Portugal en el mismo periodo, y más de lo que consumieron Bolivia, Chile y Uruguay, tomados en conjunto, durante 2018. Recordemos, a su vez, que Bitcoin y su **Blockchain** representa aproximadamente un 60% de la capitalización total de las más de 5.000 criptomonedas en el mercado, motivo por el cual estos guarismos son minimalistas¹⁹¹.

- **Interoperabilidad e infraestructura:** Las aplicaciones de **Blockchain** ofrecen soluciones que requieren cambios significativos o la sustitución completa de los sistemas existentes. Para poder realizar este cambio, las instituciones financieras deben trazar una estrategia para la transición, y más aún las entidades de menor tamaño o que trabajan en poblaciones vulnerables.

Por ejemplo, las instituciones de microfinanzas que operan en muchas partes de África, Asia y América Latina todavía utilizan hojas de cálculo o incluso papel y bolígrafo para registrar los datos de sus transacciones. Esta falta de infraestructura tecnológica básica impide adoptar soluciones de **Blockchain** que se basan en datos digitales

como requisito fundamental.

De igual modo, en un mundo ideal esta tecnología permitirá a múltiples usuarios y organizaciones compartir información y realizar transacciones sin limitaciones transfronterizas. Pero con las numerosas organizaciones de todo el mundo que trabajan para crear sus propias **Blockchain**, la interoperabilidad y la fragmentación pueden convertirse en barreras para la adopción.

- **Seguridad, inmutabilidad y privacidad:** Si bien, como hemos visto, existen **Blockchain** privadas o federadas, y un fuerte sistema de cifrado, las promesas de seguridad, inmutabilidad y consecuentemente de privacidad quedan en duda frente a los masivamente difundidos ataques a compañías de criptomonedas¹⁹². Sigue habiendo problemas de ciberseguridad que deben resolverse antes de que el público en general confíe sus datos personales a una solución en base a **Blockchain**.

- **Asimetrías de adopción:** **Blockchain** representa un cambio completo hacia una red descentralizada que requiere la aceptación de sus usuarios y operadores. De igual modo, al menos en la actualidad, los desarrollos son mayormente más complejos que los pagos móviles tradicionales y por supuesto que el efectivo, por lo que las barreras técnicas para el uso son definitivamente mayores.

Las desigualdades digitales imperantes significan que **Blockchain** puede ser menos accesible para quienes tienen menos probabilidades de acceder a Internet, ya sea por conectividad o conocimiento sobre el buen uso de los servicios digitales, ampliando así la brecha en segmentos como las comunidades más pobres o las mujeres (especialmente en los países en desarrollo).

De no tener en cuenta las desigualdades digitales, se corre el riesgo de exacerbar aún más las inequidades (y, por ende, la exclusión digital y social) o de crear otras nuevas, y se abre la puerta a comportamientos oportunistas por parte de actores poderosos que pueden hacer pleno uso de las **Blockchain**. Para que una solución en base a esta tecnología sea inclusiva, debe diseñarse con la inclusión como punto focal desde el principio.

¹⁹⁰. Dato a abril 2020. Véase: Digiconomist, Bitcoin Energy Consumption Index, <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>

¹⁹¹. A abril 2020, la dominancia del Bitcoin era del 64,2% de todas las criptomonedas. Véase: CoinMarket Cap, Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization, <https://coinmarketcap.com/>

¹⁹². Véase: “If Blockchain is unhackable, why have so many cryptocurrency companies been hacked?” en <https://www.quora.com/If-Blockchain-is-unhackable-why-have-so-many-cryptocurrency-companies-been-hacked>

- **Volatilidad:** Los costos de transacción y la volatilidad de los precios varían de una implementación a otra¹⁹³ generando limitantes en términos de escala y usabilidad. Cuando el precio de Bitcoin alcanzó casi US\$20.000 a fines del 2017 para luego empezar a caer a comienzos de 2018 y hoy ubicarse en torno a US\$6.500, el fenómeno fue descrito frecuentemente como “burbuja de Bitcoin”, advirtiendo contra la creencia de que los precios suben constantemente.

Esta condición de la moneda líder lleva a que la mayoría de las otras criptomonedas también experimenten altos niveles de volatilidad. Esa elevada fluctuación de las criptomonedas impide (por ahora) cumplir con las tres funciones económicas de una moneda: medio de cambio, reserva de valor y unidad de cuenta. Aunque este alto nivel de volatilidad obviamente impide las funciones dos y tres, también puede afectar indirectamente a la función uno.

- **Impacto real de la inclusión financiera en el desarrollo:** Por último, más allá de que este

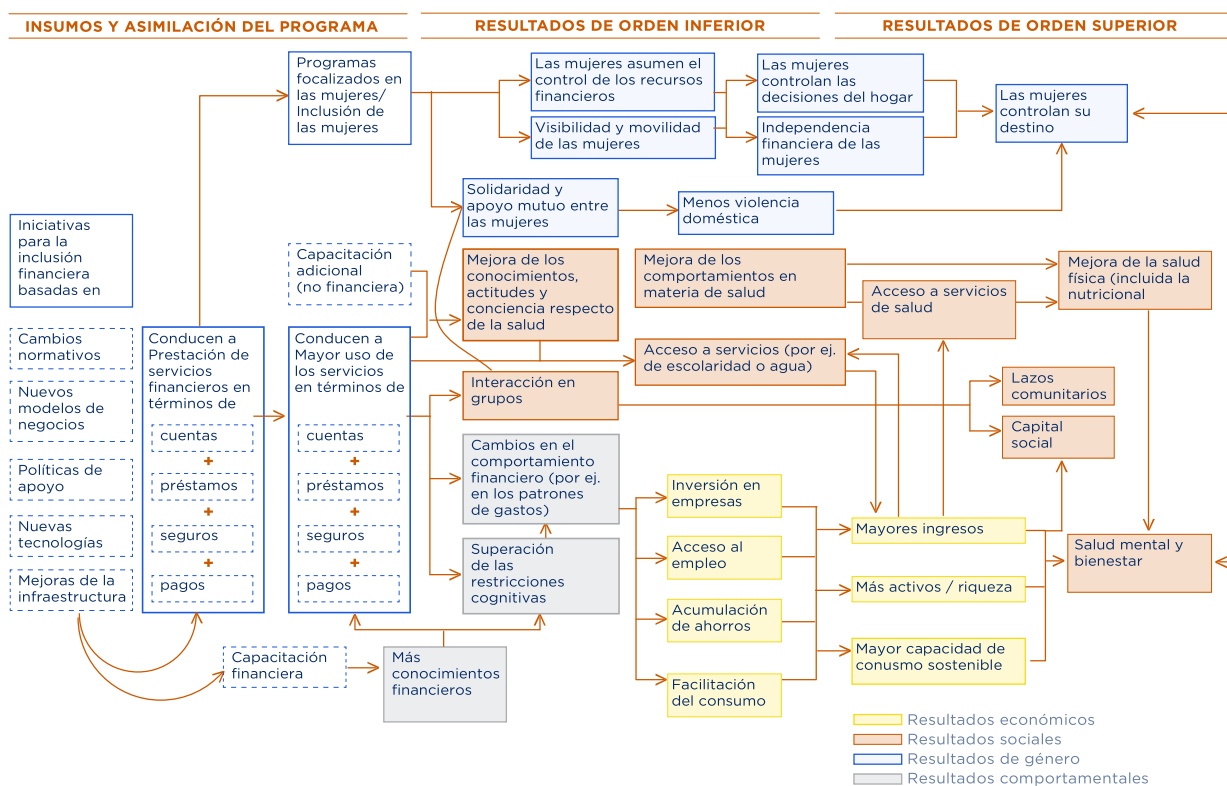
trabajo presume que un impacto positivo en la inclusión financiera causado por la tecnología **Blockchain** estaría ligado a promover el desarrollo económico inclusivo en el marco de la Agenda 2030, debemos destacar que todavía existen controversias sobre esta relación.

Duvendack y Mader (2019), autores del trabajo “*Impact of financial inclusion in low- and middle-income countries: a systematic review of reviews*” (probablemente el estudio general más exhaustivo realizado sobre los impactos de la inclusión financiera), abordan el desafío de diagramar la Teoría del Cambio que explica cómo la inclusión financiera podría impactar en dimensiones del desarrollo económico. Luego resume de manera íntegra la evidencia empírica que ha buscado evaluar este complejo entramado de relaciones (la infografía 1 denota la complejidad mencionada¹⁹⁴).

En dicho trabajo los autores concluyen que actualmente la evidencia es mixta, puesto que existen evaluaciones con impactos po-

Infografía 1.

Impactos de la inclusión financiera – teoría del cambio en diagrama de flujos



Fuente:

Duvendack y Mader (2019: pag 21)

¹⁹³. Véase: Tabla 1.

¹⁹⁴. Otro abordaje sobre el complejo entramado de impactos en el desarrollo de las múltiples dimensiones de la inclusión financiera véase UNCDF, Financial Services Impact Pathways, <https://impactpathways.azurewebsites.net/>

sitivos y otras neutrales, pero también otras con consecuencias negativas. Por lo tanto, todavía no es concluyente relacionar a la inclusión financiera con el desarrollo inclusivo y los ODS, más allá de alguna microevidencia positiva (Duvendack y Mader, 2019)¹⁹⁵.

En resumen, pensar en el impacto de **Blockchain** en la inclusión financiera como algo posi-

tivo, interpretando a esta como medio para el desarrollo inclusivo, es por lo menos debatible. Ya que a la fecha no existe evidencia robusta y contundente sobre los vínculos (difusos y complejos) que relacionan la inclusión financiera con las variables del desarrollo, promover la tecnología **Blockchain** con el fin de fomentar la inclusión financiera carecería de sentido.



4- Reflexiones finales

La tecnología **Blockchain** puede desempeñar un rol valioso en la prestación de servicios financieros a los excluidos del sistema tradicional. Además, los desarrollos más allá de este ámbito podrían tener importantes consecuencias en la inclusión financiera. Por supuesto, en el amplio abanico de impactos potenciales, algunas dimensiones parecen encontrarse más cerca de ser desarrolladas que otras (como el caso de las remesas internacionales).

Pensando en un despliegue a gran escala, **Blockchain** podría ofrecer aplicaciones ricas y emocionantes para la inclusión financiera. Los contratos inteligentes podrían permitir la automatización de muchos procesos que hoy en día se realizan manualmente. También proporcionaría datos para el análisis, que podrían procesarse con algoritmos de Aprendizaje Automático o Inteligencia Artificial para optimizar los montos, términos y tasas de interés de los préstamos, evaluar la solvencia de los clientes no bancarizados o identificar transacciones fraudulentas.

Sin embargo, **Blockchain** aún se enfrenta a una serie de desafíos técnicos, normativos y prácticos que limitan la posibilidad de capitalizar íntegramente todas estas bondades. Dada la inmensa variedad de aplicaciones posibles de esta tecnología, el carácter innovador de la cadena de bloques va de la mano de nuevos tipos de desafíos y riesgos. Estas amenazas, como las implicaciones de las diferentes características de anonimato de las monedas criptográficas, deben ser contempladas y estudiadas en profundidad.

De cara al futuro, es esencial comparar las diferentes variantes de la tecnología **Blockchain** para maximizar los niveles de eficiencia evitando al mismo tiempo sus externalidades negativas. Así, teniendo en cuenta el gran potencial, pero también sus riesgos, es indispensable un enfoque proporcional en la regulación. Los reguladores deben tener en cuenta la diversidad de cadenas de bloques y las diferencias en los tipos de riesgos que estas entrañan.

Se necesitará tiempo de cuidadosa coordinación, investigación y colaboración para resolver los desafíos mencionados en este trabajo y preparar la tecnología para su uso generalizado en el fomento de una inclusión financiera responsable. Hasta entonces, el enfoque de las instituciones que promueven la inclusión financiera debe estar basado en el uso de aquella tecnología que les permita servir a más clientes de una mejor manera y de una forma más eficiente, aunque esta no sea **Blockchain**.

Aunque esta tecnología es inmensamente disruptiva en términos teóricos, todavía no hay pruebas de que conduzca hacia la transformación social. Actualmente es difícil de decir si **Blockchain** cumplirá con las expectativas depositadas de ser un instrumento para el desarrollo y la inclusión financiera. Lo que está claro es que tiene el potencial de añadir valor si su aplicación se lleva a cabo de manera estratégica, creativa y responsable.



¹⁹⁵. Para profundizar estos argumentos vease: "Don't Fall for the World Bank's Bold Claims About Financial Inclusion and the SDGs", <https://nextbillion.net/world-bank-claims-financial-inclusion-sdgs/>

BIBLIOGRAFIA

AFI (2017). "Guideline Note No.28", Defining Financial Inclusion, July 2017 https://www.afi-global.org/sites/default/files/publications/2017-07/FIS_GN_28_AW_digital.pdf

Allen F, Demirguc-Kunt A, Klapper L, Peria MSM (2016), "The foundations of financial inclusion: understanding ownership and use of formal accounts". *J Financ Intermed* 27:1-30

Allende López, M., y Colina Unda, V. (2018), "Blockchain: How to Develop Trust in Complex Surroundings to Generate Social Impact Value".

Blockchain Council (2018), Can Blockchain Help In Developing Countries? <https://www.blockchain-council.org/blockchain/how-can-blockchain-help-in-developing-countries/>

Bloom. (2017). Say hello to inclusive credit, <https://bloom.co/blog/introducing-bloom--the-future-of-credit/>

Burjorjee, D. M., y Scola, B. (2015). A Market Systems Approach to Financial Inclusion.

Carballo I.E. (2018) Financial Inclusion in Latin America. In: Farazmand A. (eds) *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*. Springer, Cham

Crockett, A. (1997). Why is financial stability a goal of public policy?, *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 82(4), 5.

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., y Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.

De Sousa, M. M. (2015), Financial inclusion and global regulatory standards: An empirical study across developing economies.

Dema, E. (2015). Managing the twin responsibilities of financial inclusion and financial stability. *Applied Financial Economics*, 12, 159-70.

Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., y Hess, J. (2018). The Global Findex Database 2017: measuring financial inclusion and the Fintech revolution. The World Bank.

Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., y Singer, D. (2017). Financial inclusion and inclusive growth: A review of recent empirical evidence. The World Bank.

ECB (2012). European Central Bank, Virtual Currency Schemes

Ganne, E. (2018). Can Blockchain revolutionize international trade? Geneva: World Trade Organization.

GPFI (2016). Global Standard-Setting Bodies and Financial Inclusion: The Evolving Landscape.

GSMA (2020) State of the Industry Report on Mobile Money 2019. <https://www.gsma.com/sotir/wp-content/uploads/2020/03/GSMA-State-of-the-Industry-Report-on-Mobile-Money-2019-Full-Report.pdf>

Haber, S., y Stornetta, W. S. (1990, August). How to time-stamp a digital document. In *Conference on the Theory and Application of Cryptography* (pp. 437-455). Springer, Berlin, Heidelberg.

Hernandez K (2017) Blockchain for Development - Hope or Hype? *Institute for Development (IDS)* April(17): 4.

Lacalle Calderon, M., y Rico Garrido, S. (2008). Microcreditos y pobreza: De un sueño al nobel de la paz. Lee, P. (2017). Blockchain set to transform loan trading and collateral markets. <https://www.euromoney.com/article/b14djm97srdh5/blockchain-set-to-transform-loan-trading-and-collateral-markets>

Lorenz, J.-T., Münstermann, B., Higginson, M., Oleson, P. B., Bohlken, N., y Ricciardi, V. (2016). Blockchain in insurance – opportunity or threat. <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-in-insurance-opportunity-or-threat>

Mader, P., y Duvendack, M. (2019). Impact of Financial Inclusion in Low-and Middle-Income Countries: a Systematic Review of Reviews.

Manners-Bell, J. (2019). The future of Logistics. Transport Division, <https://publications.iadb.org/en/future-logistics>

Manners-Bell, J., & Lyon, K. (2019). The Logistics and Supply Chain Innovation Handbook: Disruptive Technologies and New Business Models. Kogan Page Publishers.

Marston, M. D. (2001). Financial System Standards and Financial Stability: The Case of Basel Core Principles (No. 1-62). International Monetary Fund.

Mazer, R., Carta, J., y Kaffenberger, M. (2014). Informed Consent How Do We Make It Work for Mobile Credit Scoring?. CGAP Blog, February, 8, 2016.

Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., McCoy, D., Voelker, G. M., y Savage, S. (2013, Octubre). A fistful of bitcoins: characterizing payments among men with no names. In Proceedings of the 2013 conference on Internet measurement conference (pp. 127-140).

Mersch, Y. (2019). Money and private currencies: reflections on Libra. Twenty years of building bridges: the process of legalisation of European central banking, 15.

Monaco, J. V. (2015, Mayo). Identifying Bitcoin users by transaction behavior. In Biometric and Surveillance Technology for Human and Activity Identification XII (Vol. 9457, p. 945704). International Society for Optics and Photonics.

Monero. (2017). How does Monero's privacy work? <https://www.monero.how/how-does-monero-privacy-work>

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Nelson, P. (2018). Primer on Blockchain: How to Assess the Relevance of Distributed Ledger Technology to International Development. Washington, DC: USAID, April. <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/15396/USAID-Primer-Blockchain.pdf>.

Ohnesorge, J. (2018). A Primer on Blockchain Technology and its Potential for Financial Inclusion. Deutsches Institut für Entwicklungspolitik gGmbH.

Parker, S. R. (2014), Bitcoin vs Electronic Money, CGAP.

Pisa, M., y Juden, M. (2017). Blockchain and economic development: Hype vs. reality. Center for Global Development Policy Paper, 107, 150.

Roa, M. J., y Carvallo, O. A. (2018). Inclusión financiera y el costo del uso de instrumentos financieros formales: Las experiencias de América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.

Rojas, Laura (2016): “La Revolución de las empresas FinTech y el futuro de la Banca. Disrupción tecnológica en el sector financiero”, Serie Políticas Públicas y Transformación Productiva, Banco de Desarrollo de América Latina.

Rudd, K. (2009). The global financial crisis. *Monthly, The*, (Feb 2009), 20.

Scott, B. (2013). *The heretic's guide to global finance: hacking the future of money*. London: Pluto Press.

Suri, T., y Jack, W. (2016). The long-run poverty and gender impacts of mobile money. *Science*, 354(6317), 1288-1292.

Taskinsoy, J. (2019a). Facebook's Libra: Big Bang or Big Crunch? A Technical Perspective and Challenges for Cryptocurrencies. *A Technical Perspective and Challenges for Cryptocurrencies* (August 29, 2019).

Taskinsoy, J. (2019b). Facebook's Project Libra: Will Libra Sputter Out or Spur Central Banks to Introduce Their Own Unique Cryptocurrency Projects?

Taskinsoy, J. (2019c). Is Facebook's Libra Project Already a Miscarriage?

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

Valkenburgh, V. (2017). What is “Blockchain” anyway?, <https://coincenter.org/entry/what-is-blockchain-anyway>

Walch, A. (2016). The path of the blockchain lexicon (and the law). *Rev. Banking & Fin. L.*, 36, 713.