DICIEMBRE 2020

INTEGRACIÓN & COMERCIO #46

BLOCKCHAIN
Y COMERCIO INTERNACIONAL

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

BID INTAL

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

PRÓLOGO

Pablo M. Garcia · *Director del BID - INTAL*

Es ahora. No hay tiempo que perder

Existe amplia evidencia del potencial del comercio internacional y la Inversión Extranjera Directa para incrementar la productividad y el crecimiento económico y, como consecuencia, inducir un aumento del ingreso y el bienestar en los países.

Sin embargo, la materialización de dichas ganancias no es automática debido a la existencia de fricciones y fallas de mercado que usualmente se traducen en los denominados **costos del comercio** que son sustancialmente altos en nuestra región.

Estos costos se materializan de diversas maneras. Por un lado, convivimos con altos costos de transporte y logística que prácticamente duplican el promedio mundial; a su vez, los costos de información, que están relacionados con las preferencias del consumidor (tales como certificaciones de calidad y estándares) y con la falta de conocimiento de las capacidades de nuestras economías, oscilan entre el 6-13% de los costos totales de producción. Por otro lado, en la región los costos regulatorios del comercio internacional equivalen a alrededor del 10% de los costos de producción y surgen principalmente por la proliferación de disciplinas divergentes dentro de nuestros acuerdos de libre comercio. Por último, los costos de financiamiento del comercio exterior son claves dada la heterogeneidad respecto al acceso al financiamiento que existe en los países de ALC.

Una internacionalización efectiva, inclusiva y sostenible requiere definir y poner en práctica una agenda de política de comercio e inversión centrada en la reducción de estos costos. En este sentido, la incorporación de nuevas tecnologías como el **Blockchain** creemos que pueden hacer un aporte sustancial en cada una de estas áreas. Avanzar en esta agenda se ha vuelto más imperioso que nunca dados los desafíos que enfrentan los países de América Latina y el Caribe en el actual contexto de la pandemia.

Los efectos de la crisis sobre las firmas latinoamericanas nos interpelan y obligan a encontrar nuevos y mejores instrumentos para la recuperación del comercio y la integración, como ejes dinamizadores de las economías de la región. Una reciente encuesta realizada por el BID-INTAL a empresas exportadoras de ALC nos muestra que 8 de cada 10 empresas redujeron sus exportaciones debido a la pandemia, ilustrando la magnitud del impacto de este fenómeno.

Sin embargo, este contexto mundial nos brinda al mismo tiempo nuevas oportunidades. Las firmas latinoamericanas se están reinventando: 5 de cada 10 empresas utilizan algún tipo de plataformas de comercio electrónico para concretar sus exportaciones. Asimismo, el teletrabajo se ha convertido en una nueva normalidad entre firmas exportadoras, obviamente en aquellos puestos laborales que así lo permiten. La mirada está puesta en cómo retomar la actividad a través del uso de la tecnología y de los medios digitales de comercialización disponibles.

En este contexto, acelerar la adopción de nuevas tecnologías en la producción y el empleo, se vuelve determinante en el camino de salida de la crisis y recuperación de la actividad. En igual sentido, dinamizar el uso de nuevas herramientas al servicio de la operatoria del comercio exterior luce como una respuesta necesaria para enfrentar un mundo que exigirá más seguridad y confianza una vez atravesada la pandemia.

Este es el tema que tratamos en esta edición de la revista Integración & Comercio. Cómo la tecnología Blockchain puede ser utilizada para la gestión del comercio internacional, proceso que se vuelve mucho más relevante en el actual contexto. La cadena en bloques (**Blockchain**, en inglés) permite la digitalización segura de trámites -desde contratos inteligentes, manejo de inventarios, trazabilidad de bienes, entre otros- reduciendo la cantidad de intermediarios en la gestión del comercio exterior, volviendo las interacciones más seguras y transparentes. Todas características que disminuyen no solo el costo de transacción de las operaciones comerciales, sino también la necesidad del contacto personal entre diferentes agentes, en momentos en que las actividades u operaciones low touch se vuelven particularmente relevantes.

En definitiva, esta revista nos muestra las ventajas de la aplicación de Blockchain en los diferentes estadios de la operatoria comercial internacional, que abarca desde que una Pyme o gran empresa decide exportar un producto o servicio, hasta que el mismo llega a destino, atravesando las más diversas y complejas etapas (desde el financiamiento hasta la distribución, pasando por la aduana y el transporte, entre otras).

Los invito a adentrarse en este nuevo mundo.

INTRODUCCIÓN

Magdalena Barafani · *BID-INTAL*

Pablo M. Garcia · *BID-INTAL*

Ricardo Rozemberg · *BID-INTAL*

El mundo atraviesa un cambio productivo sin precedentes por el uso de tecnologías disruptivas. Robótica, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, Computación en la Nube, Impresión 3D, Realidad Aumentada y Big Data, son algunas de estas nuevas herramientas con creciente adopción en el sector privado y en la agenda de las políticas gubernamentales que promueven una mayor incidencia de las plataformas digitales en las técnicas productivas.

Este fenómeno no se limita a la manufactura, sino que se expande a todos los sectores de la economía. Y cada vez con mayor intensidad se confunden las fronteras entre las diferentes actividades, ya que el conocimiento, la tecnología y los sistemas digitales se difunden transversalmente en ellas.

El desarrollo de **Blockchain** (cadena de bloques) agrega una herramienta adicional a las nuevas aplicaciones de negocios, con las que se complementa y potencia. Se trata de una tecnología que se usó por primera vez en 2009; pero el escenario que plantea la pandemia de Covid-19 acentuará su incorporación en las empresas debido a su eficacia para evitar la realización de firmas físicas a la hora de concretar transacciones y certificaciones, y a su capacidad de otorgar mayor seguridad a las operaciones, según el estudio "Perspectiva del Covid-19. Tecnología e innovación contra el coronavirus", que elaboró este año la consultora Grant Thornton.

Blockchain es una base de datos virtual y segura, que brinda información sobre las transacciones que tienen lugar dentro de un grupo, como una corporación, una red de proveedores, un fondo común de inversión o una cadena de abastecimiento internacional. Esta plataforma ofrece un registro distribuido e inalterable, cifrado y extremadamente seguro, que al mismo tiempo resulta transparente y accesible para todos los participantes.

Blockchain es un registro descentralizado, donde cada nodo de la red almacena una copia de todas las operaciones realizadas en el contexto de la cadena o grupo, lo que garantiza la disponibilidad de la información en todo momento. En caso de que un atacante quisiera provocar una denegación de servicio, debería anular todos los nodos de la red, ya que es suficiente que solo uno de ellos esté operativo para que la información esté disponible. Esto le brinda un grado de seguridad muy valorado en todo tipo de relaciones.

Aplicada originalmente en el sistema financiero para el desarrollo y lanzamiento de la moneda virtual bitcoin, en la última década **Blockchain** se ha expandido hacia diferentes actividades, como energía, salud, educación y seguridad. El comercio exterior, la logística, el transporte y los trámites asociados a las operaciones internacionales son también áreas con potencial de adoptar esta tecnología para optimizar sus procesos: trazabilidad de mercadería, seguridad de pagos y financiamiento, información en tiempo real, y servicios públicos y privados.

El uso de esta herramienta presenta oportunidades y desafíos para el comercio internacional y, en particular, para América Latina y el Caribe. Desde diversas perspectivas, este fenómeno se analiza en los artículos incluidos en la presente publicación. Si bien los desarrollos sobre esta tecnología ya eran visibles y necesarios, la incorporación de **Blockchain** a la operatoria comercial de la región puede acelerarse a partir del nuevo contexto que configura la pandemia, ya que se amplifican las ventajas de aplicarla. En un entorno global con cadenas de suministro cada vez más complejas, **Blockchain** puede agilizar y optimizar procesos: la posibilidad de realizar la trazabilidad y seguir el trayecto de cada producto, desde la fabricación hasta su mercado de destino, será esencial en el mundo post pandemia, donde la seguridad sanitaria y la calidad serán primordiales para la comercialización. Además, la reducción de costos y las ventajas de seguridad que provee **Blockchain**, contribuyen a mejoras competitivas en las empresas, especialmente para las Pymes que en alguna medida verán facilitado su acceso a nuevos mercados a precios más competitivos.

Más allá de los citados beneficios, esta tecnología presenta desafíos técnicos, de interoperabilidad y regulatorios no menores. Entre los primeros, se destaca la escalabilidad limitada de **Blockchain** debido al tamaño predeterminado de los bloques, y los problemas del importante consumo de energía que implica, así como los potenciales problemas de seguridad con el avance de la computación cuántica. La interoperabilidad será un reto dado que se están desarrollando numerosas plataformas que utilizan diferentes interfaces y algoritmos técnicos y, por lo tanto, no "se comunican entre sí". Por último, es necesario un marco regulatorio que reconozca la validez legal de las transacciones de **Blockchain**, aclare las leyes y responsabilidades aplicables, y regule la forma en que se puede acceder y usar los datos. (Ganne, E., 2018)[1]

Blockchain y el comercio regional

En esta publicación abordamos las posibilidades que ofrece **Blockchain** para la integración y el comercio en América Latina y el Caribe. El objetivo es generar conocimiento útil y aplicado que ayude a *policy makers*, empresas y a la sociedad civil a conocer estos desarrollos y planear sus estrategias de integración en nuevos mercados y productos.

Para ello, Kati Suominen brinda en su artículo una guía para aplicar **Blockchain** en las diferentes etapas que atraviesa una empresa al momento de comerciar con el exterior y señala cómo esta tecnología permitirá una mejora de procesos.

Virginia Cram Martos, por su parte, analiza la temática de facilitación del comercio y los usos posibles y casos de implementación de **Blockchain** para reducir costos y promover el desarrollo de los flujos externos. En particular, estudia las ventajas de esta tecnología para observar la trazabilidad de los bienes, el seguimiento de la logística, el tratamiento en los puertos, y la manipulación y transporte de los bienes, garantizando la seguridad de la operación a lo largo de toda su trayectoria.

Uno de los dos artículos elaborados en conjunto por el WEF y el BID que se presentan en esta publicación, analiza los desafíos de las ventanillas únicas de comercio exterior (VUCE) de la región y cómo **Blockchain** puede contribuir a su mejor funcionamiento y a reducir los costos de transacción. En tal sentido, estudia los efectos de esta tecnología sobre los pagos transfronterizos y las finanzas.

Sandra Corcuera y Michelle Moreno describen la experiencia del programa CADENA, un caso de aplicación de **Blockchain** a la operatoria aduanera en América Latina y el Caribe que está implementando el BID en el marco de LAC CHAIN.

En el segundo de los artículos derivados de la cooperación entre el BID y WEF, Rafael Cornejo analiza el beneficio que brindaría digitalizar el proceso integral de reglas de origen (PIO) a partir de la aplicación de **Blockchain.** En tal sentido, sostiene que –a partir del uso de dicha tecnología- sería factible modernizar y adecuar los procesos de declaración, certificación y control de origen, un fenómeno de fundamental importancia para el aprovechamiento de los acuerdos comerciales existentes en la región.

Finalmente, Ignacio Carballo analiza la relación entre inclusión financiera y **Blockchain** en general, para luego detallar cómo esta herramienta puede utilizarse para mejorar el acceso de las empresas al financiamiento del comercio internacional, un ámbito en el cual la región tiene cierto rezago.

Blockchain ofrece una oportunidad para expandir el comercio internacional de América Latina y el Caribe. Los diferentes artículos de esta publicación dan cuenta de que su aplicación en los diferentes segmentos y estadios del proceso exportador contribuye a reducir costos, asegurar la trazabilidad de los bienes y garantizar la seguridad de la operatoria comercial y logística. Todos estos son activos fundamentales para mejorar la competitividad e inserción internacional de los países de la región.

La coyuntura apremia. Urge acelerar la incorporación de este tipo de innovaciones que permitan más y mejores bienes y servicios de América Latina y el Caribe en los mercados mundiales, ofreciendo calidad, sanidad y seguridad en la nueva normalidad que nos depara el día después de la pandemia. Esperamos que esta publicación contribuya a ello.

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

1

ARTÍCULO

UN CAMINO PARA OPTIMIZAR EL COMERCIO REGIONAL

Kati Suominen · *CEO Nextrade Group*

El uso de **Blockchain** promete incrementar la eficiencia y la productividad en la logística, las operaciones aduaneras, el financiamiento del comercio y los pagos transfronterizos. El impacto de esta tecnología sería positivo para las empresas de la región, pero se plantean desafíos regulatorios, de infraestructura y de adopción de estándares.

En un informe reciente, los expertos de IBM afirmaron que nuestro mundo se compone de once elementos centrales, entre los que se encuentran el transporte y la atención de la salud[2]. Cada sistema o ecosistema comprende muchas organizaciones de los sectores público y privado, que se desenvuelven en diversas ramas de actividad. Por ejemplo, el ecosistema de la salud incluye, entre otros, a médicos, hospitales, farmacias, prepagas, laboratorios y autoridades regulatorias. Y al igual que los otros diez ecosistemas principales, presenta serias ineficiencias. Pensemos en las historias clínicas basadas en papel: el ingreso repetitivo de los mismos datos, la tremenda duplicación de tareas y la falta de digitalización o de

2. Korsten, Peter y Seider, Christian, "The World´s 4 Trillion Dollar Challenge", IBM Global Business Services, Executive Report, 2017, https://www.ibm.com/ibm/files/Y067208R89372O94/11The_worlds_4_trillion_dollar_challenge-Executive_Report_1_3MB.pdf.
Ver también la discusión presentada en Suominen, Kati, Revolutionizing World Trade: How Disruptive Technologies Open Opportunity for All (Stanford University Press, 2019).

medios para compartir la información, son algunos de los problemas. Si bien resulta difícil calcularlas, estas ineficiencias son sistémicas en tanto influyen sobre todas las partes, como las empresas de seguros de salud, el personal que trabaja en los consultorios médicos o los mismos pacientes. IBM estima que el costo de las ineficiencias en esos once sistemas centrales asciende a US$ 15 billones, una cifra que equivale al 28% del PIB mundial[3].

Al igual que en la atención de la salud o los servicios de transporte, el comercio mundial es un complejo sistema. También tiene tremendas ineficiencias. Por ejemplo, los bancos que financian el comercio duplican los trámites y el ingreso de datos e incluso aún suelen procesar las cartas de crédito manualmente. Los proveedores de logística, los puertos, los agentes de carga internacional y los despachantes de aduanas que intervienen en cada embarque intercambian la misma información en múltiples ocasiones, mientras que los buques, los puertos y los camiones que transportan los bienes desde y hacia el puerto no suelen estar sincronizados, con la consiguiente pérdida de miles de horas de trabajo en tiempos de espera y el entrecruzamiento de los millones de procesos logísticos que se desarrollan diariamente en todo el mundo. Cuestiones muy simples, como los errores o la letra ilegible en los manifiestos de carga (que todavía a menudo se confeccionan a mano) y los pequeños malentendidos entre un exportador y sus clientes extranjeros, pueden dar lugar a días enteros de trabajo innecesario.

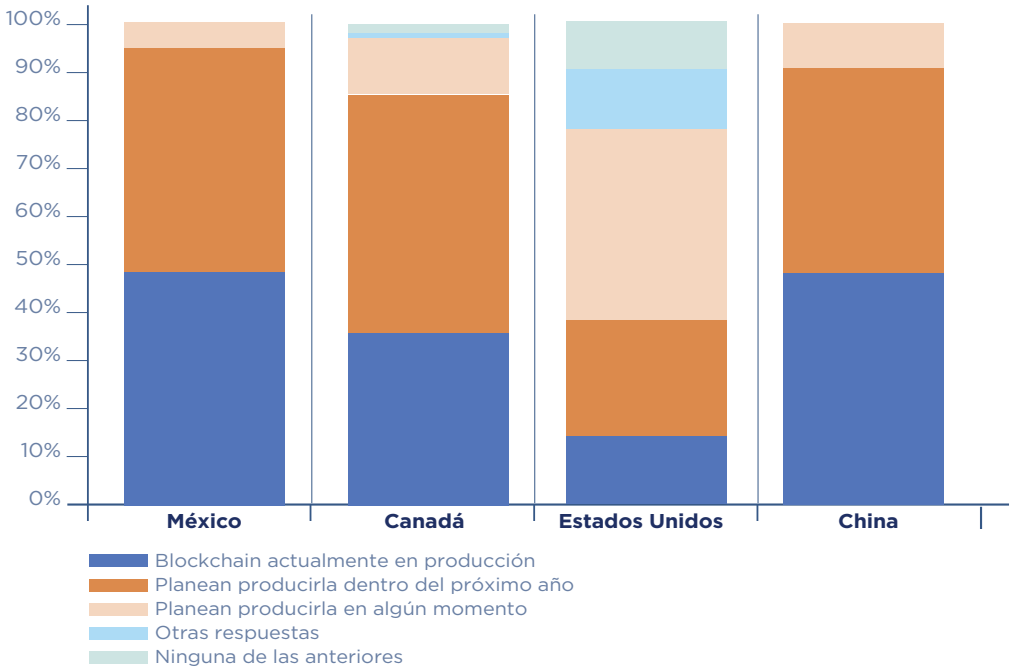
Hoy en día este escenario está cambiando. Las nuevas tecnologías, como **Blockchain** (o cadena de bloques), la Inteligencia Artificial (IA) e Internet de las Cosas (IoT) están racionalizando el modo de comerciar: parte del sistema de comercio mundial se está volviendo más simbiótico y los datos que se intercambian se están digitalizando.

Blockchain encierra una promesa particular para superar muchas de las ineficiencias que afectan la mecánica del funcionamiento del comercio mundial en la logística comercial, la gestión de la cadena de valor, la administración fronteriza y de aduanas, los pagos internacionales y el financiamiento del comercio. Por ejemplo, permite que todas las partes de un proceso contable hagan visibles los mismos datos al mismo tiempo, lo cual reduce la enorme cantidad de papeleo y la duplicación de ingresos que dificultan la logística, el cumplimiento de los requisitos comerciales y el financiamiento del comercio. También brinda seguridad y transparencia: cuando todos los miembros de la cadena de valor –proveedores, fabricantes, empresas de logística y de almacenamiento y bancos que financian el comercio, entre otros– introducen datos en la misma **Blockchain**, cada integrante tiene visibilidad de extremo a extremo de cualquier embarque, así como también de la calidad, el estado y el movimiento de los productos, lo cual puede facilitar la gestión y el financiamiento de la cadena de valor, el seguimiento de las cargas y el despacho de aduana. **Blockchain** también permite la compensación instantánea de las transacciones, lo cual reduce la demora de los pagos internacionales de días a tan solo segundos. Y los contratos inteligentes basados en esta tecnología pueden acelerar significativamente el cumplimiento de los compromisos asumidos en dichas transacciones: si el importador y el exportador firman un contrato inteligente, el banco del importador automáticamente le pagará al exportador cuando su cliente haya tomado posesión comprobable del embarque. No se necesitaría ningún intermediario para verificar que se ha producido el evento “x” para, en consecuencia, desencadenar la acción contractual “y”.

En definitiva, **Blockchain** ayuda a que el mundo se acerque más al santo grial del comercio mundial: la integración, la interoperabilidad y la automatización de las cadenas de valor físicas, de información y financieras que obstaculizan las transacciones comerciales. Diversos organismos gubernamentales y corporaciones están invirtiendo en esta tecnología al igual que muchos inversores de capital de riesgo, que solo en el período 2015-2017 destinaron US$ 1.700 millones a nuevos emprendimientos de **Blockchain**[4]. Una encuesta reciente de Deloitte sugiere que los ejecutivos mexicanos están tan deseosos de invertir en esta tecnología como sus pares chinos y muestran más entusiasmo que los ejecutivos canadienses y estadounidenses (Gráficos 1 y 2)[5].

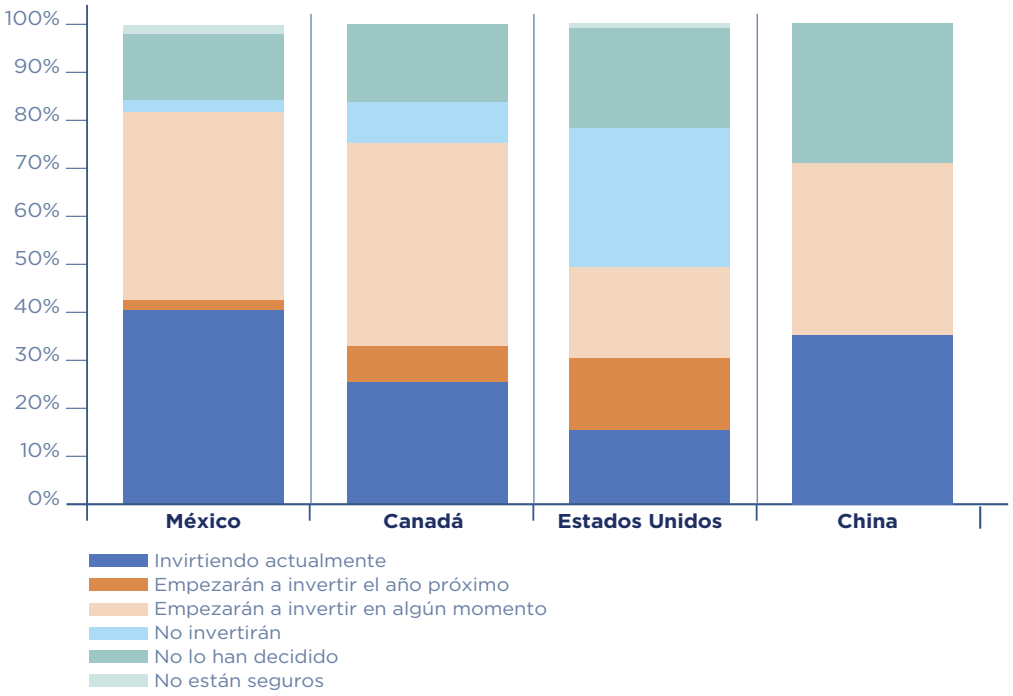
3. Ibíd.
4. CB Insights, “Blockchain Investment Trends in Review”, CB Insights Research, 13 de abril de 2018, https://www.cbinsights.com/research/report/blockchain-trends-opportunities/
5. Pawczuk, Linda; Massey, Rob y Schatsky, David, “Breaking Blockchain Open: Deloitte’s 2018 Global Blockchain Survey”.

Gráfico 1.
¿Alguna vez su empresa introdujo Blockchain en la producción o planea hacerlo?



Fuente:
Estudio realizado en 2018 por Deloitte, que encuestó a 1.053 ejecutivos de todo el mundo.

Gráfico 2.
¿Está invirtiendo su empresa para reemplazar partes de sus sistemas o todos los existentes por mejoras basadas en **Blockchain**?



Fuente:
Estudio realizado en 2018 por Deloitte, que encuestó a 1.053 ejecutivos de todo el mundo.

La revolución de **Blockchain** ya está transformando el comercio en América Latina. En las siguientes secciones analizaremos de qué manera. A continuación, el Cuadro 1 resume los planes piloto y los casos de uso seleccionados [6].

Cuadro 1.
Blockchain: casos de uso y pruebas piloto.

SECTOR	ORGANIZACIÓN	APLICACIÓN DE BLOCKCHAIN
Gestión de la logística	**Puerto de Veracruz**	El Puerto de Veracruz está trabajando con la Administración General de Aduanas de México a fin de adoptar **Blockchain** y contratos inteligentes para transmitir información y automatizar los procesos que involucran a los participantes de la comunidad portuaria (como los operadores de las terminales, los transportistas ferroviarios, los proveedores de logística, las autoridades tributarias y la autoridad portuaria).
	IBM-Maersk	El emprendimiento conjunto de **Blockchain** de la empresa de transporte marítimo Maersk e IBM se puso en marcha en junio de 2016 y estuvo dirigido a áreas como los envíos de piña desde Colombia al puerto de Róterdam [7]. Desde entonces, la red ha conectado a los transportistas, puertos, aduanas, bancos y otros participantes de las cadenas de valor globales de Maersk para efectuar el seguimiento de las cargas y reemplazar el papeleo redundante y costoso en términos de tiempo[8].
Administración de Aduanas	**Aduanas de Perú, México y Costa Rica con el BID y Microsoft**	Perú, México y Costa Rica están llevando adelante un proyecto piloto con el BID y Microsoft llamado CADENA, que utiliza tecnología de **Blockchain** para mejorar la seguridad y la eficiencia de sus acuerdos de reconocimiento mutuo (ARM) aduaneros y de sus programas de operador económico autorizado (OEA).
	Servicio de Aduanas y Protección Fronteriza de los EE. UU. (CBP)	En septiembre, el CBP formó un equipo para investigar el potencial uso de **Blockchain** por parte de la agencia. Dicho grupo ya identificó 14 casos de uso específicos, que van desde el rastreo de las licencias y los permisos hasta los certificados de origen[9].
	Servicio Aduanas de Corea (KCS)	La empresa de servicios de envío Malltail y KCS firmaron un memorando de entendimiento para lanzar una plataforma aduanera basada en **Blockchain**. El objetivo es utilizar esa tecnología para acelerar los procesos de despacho de aduana en siete centros de distribución de Malltail localizados en EE.UU., Japón y Alemania[10].

6. Para más detalles sobre algunos de estos y otros casos de uso, vease: Suominen, Kati. 2018. "Harnessing Blockchain for American Business and Prosperity: 10 Use Cases, 10 Big Questions, Five Solutions". (CISS: noviembre), https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/181101_Suominen_Blockchain_v3.pdf?M7hE6iv35x-MwTqLIDEKgKP9t3E.Xb_eR
7. IBM, "Transform Supply Chain Transparency with IBM Blockchain", 18 de junio de 2018, https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgibin/ssialias?htmlfid=93014193USEN&
8. Hackett, Robert, "IBM and Maersk Are Creating a New Blockchain Company", Fortune, 16 de enero de 2018, http://fortune.com/2018/01/16/ibm-blockchain-maersk-company/
9. Higgins, Stan, "US Customs and Border Protection Advisors Form Blockchain Research Effort", CoinDesk, 10 de noviembre de 2017, https://www.coindesk.com/us-customs-border-patrol-advisors-form-blockchain-research-effort/
10. Huillet, Marie, "Bitcoin Above $7,000 as Positive Momentum Continues Following Yesterday's Market Upswing", Cointelegraph, 17 de julio de 2018, https://cointelegraph.com/news/bitcoin-above-7-000-as-positive-momentum-continues-following-yesterday-s-market-upswing

Financiamiento del comercio	**BBVA**	En 2017 la compañía Frime, con sede en Barcelona, le compró a la empresa Pinsa Congelados, de Mazatlán (México), más de 25 toneladas de atún congelado con la ayuda de una carta de crédito emitida por el BBVA en España y procesada por BBVA Bancomer de México.
	HSBC	En mayo 2018 el banco HSBC anunció que había finalizado "la primera transacción comercialmente viable del mundo para financiamiento del comercio utilizando **Blockchain**" [11]. La prueba de concepto del HSBC consistía en una carta de crédito basada en **Blockchain** para una transacción con la firma Cargill.
	We.trade	Los bancos Santander, Deutsche Bank, HSBC, KBC, Natixis, Rabobank, Société Générale y UniCredit han creado un consorcio de **Blockchain** llamado "we.trade" para agilizar las transacciones financieras comerciales entre ellos y expandir el financiamiento del comercio para las Pymes europeas.
Pagos transfronterizos	**Bradesco, Santander**	El grupo MUFG, con sede en Tokio (Japón), y Bradesco, con sede en San Pablo (Brasil), acordaron crear colaborativamente un servicio de pagos transfronterizos basado en la tecnología de registros contables distribuidos de Ripple. El Santander, en Brasil, lanzó un servicio llamado OnePay FX para realizar pagos transfronterizos de empresa a empresa (B2B) utilizando **Blockchain**.
	J.P. Morgan	La nueva red de información interbancaria de JPMorgan Chase, llamada Interbank Information Network (IIN), es un método basado en **Blockchain** por medio del cual los bancos participantes pueden realizar transferencias en dólares estadounidenses entre diversos países e instituciones de manera más eficiente que cuando utilizan la red SWIFT.

El desafío logístico

El nivel de eficiencia de la logística en América Latina y el Caribe (ALC) es muy bajo. Según el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial, la capacidad de los servicios logísticos en los países de la región es menor que la observada en China, India o Sudáfrica. La única excepción es Panamá, que tiene un desempeño algo mejor que el de India, pero peor que el de China. Algunas economías de ALC también van a la zaga de ciertos países africanos como Nigeria.

Sin embargo, la calidad de los servicios logísticos no es el único desafío en la región; hay otros retos sistémicos y costos de transacción importantes en las cadenas de valor de la logística relacionada con el comercio. El gigante del sector transporte, Maersk, ha estimado que un pequeño exportador de flores necesita realizar 200 comunicaciones independientes que involucran a treinta participantes –como floricultores, agentes de carga internacional, transportistas terrestres, despachantes de aduana, gobiernos, puertos y compañías navieras– para hacer llegar un embarque hasta los Países Bajos[12]. Un buque que llega a un puerto intercambia, al menos, quince mensajes con el operador portuario, la aduana y el exportador. Es necesario también conciliar diferentes bases de datos e identificar otras fuentes de discrepancias, muchas veces revisando manualmente la documentación en papel. En varios sectores exportadores de ALC –como el automotriz, el de alimentos procesados o el de productos electrónicos–, los embarques requieren veinte do-

11. Weinland, Don, "HSBC Claims First Trade-finance Deal with Blockchain", Financial Times, 13 de mayo de 2018, https://www.ft.com/content/c0670eb6-5655-11e8-bdb7-f6677d2e1ce8
12. IBM, "Maersk and IBM Unveil First Industry-Wide Cross-Border Supply Chain Solution on Blockchain", Comunicado de prensa, 5 de marzo de 2017, https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51712.wss

cumentos distintos, como el conocimiento de embarque, el manifiesto de carga y la declaración aduanera, que todavía suelen imprimirse en papel. Los exportadores, además, cargan hasta un 75% de los mismos campos de datos una y otra vez, lo cual les insume tiempo e incrementa las probabilidades de cometer errores[13]. En definitiva, todos estos factores engorrosos implican hasta un 20% o 30% de costos de transporte adicionales que recaen sobre las empresas[14].

Blockchain puede generar un cambio sumamente significativo en este escenario complejo: permite que todos estos datos se ingresen a la cadena de bloques una sola vez y pasen a estar visibles para todos los participantes en tiempo real, lo cual reduce el papeleo que es habitualmente necesario para transportar bienes de un país a otro.

El proyecto piloto más prometedor es la nueva plataforma basada en **Blockchain** de Maersk, desarrollada con IBM y puesta a prueba en diversos escenarios, como los embarques de piña desde Colombia hasta el puerto de Róterdam, en Holanda. En lugar de tener bases de datos diferentes, sufrir la pérdida de documentación y duplicar la carga de datos, a través de este sistema los participantes tienen la misma vista general del proceso involucrado en la transacción comercial, acceden a todos los documentos relacionados con la operación y pueden compartir instantáneamente los mismos datos y la misma información con cualquier otra parte interesada. Los ingresos en el registro contable son inmutables y se actualizan en las pantallas de todos los participantes en tiempo real. Digitalizar y simplificar este proceso puede reducir entre un 20% y un 30% los costos de envío que afronta el exportador y disminuir la enorme cantidad de correos electrónicos y de documentos que deben remitirse a los distintos participantes para organizar dicho envío[15]. Las empresas globales también están aplicando la tecnología de **Blockchain** en sus operaciones logísticas. Por ejemplo, la firma coreana Samsung SDS estima que su cadena de bloques reduce significativamente los tiempos entre el lanzamiento de un producto y su entrega, lo cual le permite llegar al mercado de manera más rápida que sus rivales.

Blockchain también está cambiando los puertos de ALC. En términos generales, la automatización de los puertos puede transformar el comercio de la región: según un estudio llevado a cabo en 2008, las economías de ALC tenían costos de transporte oceánico hacia el mercado estadounidense que eran un 172% más altos que los de los Países Bajos, en tanto que un tercio de los costos que afrontaban los latinoamericanos se debía a diferencias en la eficiencia portuaria[16].

Los puertos de todo el mundo se están volviendo más inteligentes aprovechando la tecnología de IoT, IA y **Blockchain** para optimizar sus operaciones, agilizar la circulación de los bienes y de los operadores de transporte, asegurar y facilitar las posibilidades de compartir datos y flujos de información entre las partes que intervienen en cualquiera de los embarques, integrarse mejor con la logística de las ciudades adyacentes y mejorar la sustentabilidad medioambiental. Algunos puer-

13. Williams, Glen; Gunn, David; Roma, Eduardo y Bansal, Bharat, "Distributed Ledgers in Payments: Beyond the Bitcoin Hype", Bain Brief, 13 de julio de 2016. Ver también IMDA Singapore, "International Trade and Logistics", 28 de noviembre de 2016.
14. IMDA Singapore, 2016, "International Trade and Logistics", 28 de noviembre de 2016, Williams, Glen; Gunn, David; Roma, Eduardo y Bansal, Bharat, "Distributed Ledgers in Payments: Beyond the Bitcoin Hype". Bain Brief, 13 de julio de 2016, www.bain.com/insights/distributed-ledgers-in-payments-beyond-bitcoin-hype/
15. IMDA Singapore, 2016, op. cit.
16. Véase: Mesquita Moreira con Blyde y Volpe Martincus. Unclogging the Arteries: The Impact of Transport Costson Latin American and Caribbean Trade, [Destrabando las arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe], 2008, BID.

tos han sido automatizados hasta un punto tal que prácticamente no tienen trabajadores humanos; en China, el Puerto de Qingdao redujo la cantidad de trabajadores que intervienen en la descarga de un barco de 60 a nueve personas, quienes son principalmente técnicos que utilizan controles remotos para mover las grúas [17]. Los costos laborales se redujeron un 70%, al tiempo que la eficiencia se incrementó en un 30%, lo cual significa que se acortaron las escalas portuarias solicitadas por los grandes buques, ávidos por alcanzar su próximo destino. Los accidentes de trabajo, por otra parte, se redujeron a cero.

La familia de las tecnologías portuarias inteligentes está adoptando **Blockchain** rápidamente. En enero de 2019, el "puerto de puertos" del mundo y pionero en la aplicación de nuevas tecnologías, el de Róterdam, lanzó una **Blockchain** piloto para optimizar el transporte multimodal de un contenedor desde una fábrica en Asia hasta los Países Bajos, en la que intervienen tres empresas, operadores logísticos y operadores portuarios. El Puerto de Valencia, en España, que es el segundo más importante del Mediterráneo, también está pensando en convertirse en un puerto inteligente y sin papeles basado en esta tecnología. Del mismo modo, las economías de ALC están poniendo a prueba esta herramienta: el Puerto de Veracruz, que cumplió 500 años en 2019, está trabajando con la Administración General de Aduanas de México (AGA) a fin de adoptar **Blockchain** y contratos inteligentes para transmitir la información y automatizar los procesos que involucran a los actores de la comunidad portuaria (operadores de las terminales, transportistas ferroviarios, proveedores de logística, autoridades tributarias y la autoridad portuaria, entre otros), a fin de cimentar la confianza y optimizar las operaciones entre todos ellos[18].

La aduana: digital y eficaz

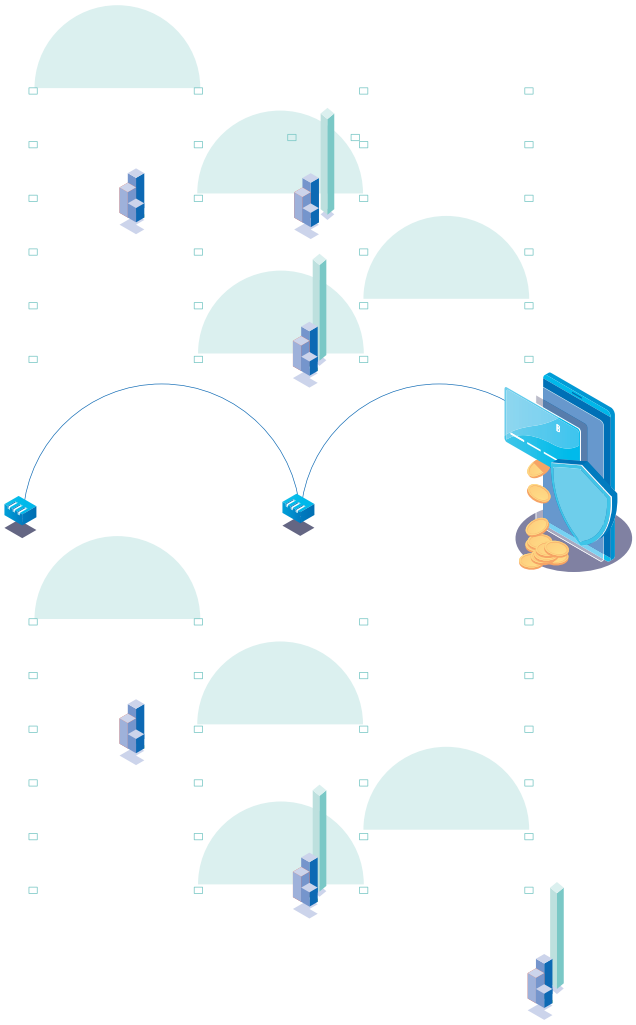
La mayoría de los expertos en comercio probablemente identificarían a las aduanas como el peor cuello de botella para el intercambio de los países de ALC, en un contexto en que las mejoras logradas en estos organismos están generando beneficios económicos significativos. Datos recientes de empresas relevadas en Uruguay reflejan que, si todos los envíos sujetos a una inspección física pudieran salir de la aduana el mismo día en que son revisados, las exportaciones se incrementarían casi un 6% [19]. Para los productos que son sensibles al paso del tiempo, una demora de un día en llegar a destino equivale a una reducción del 6% del comercio del país, o bien a agregar 360 kilómetros a la distancia transportada [20]. Desde luego, las aduanas enfrentan desafíos y deben lidiar con problemas como el fraude –la subvaluación y la subdeclaración del contenido de los embarques–, así como con las complejidades que implica controlar los envíos, los códigos de los productos y el origen de los bienes enviados por socios de acuerdos de libre comercio (TLC). Asimismo, el hecho de que muchas agencias fronterizas puedan compartir sus datos en tiempo real también entraña desafíos.

Blockchain cambia radicalmente las reglas de juego para las aduanas. Esta tecnología puede lograr lo imposible: permitir que aseguren y faciliten las transacciones comerciales, y que derroten el fraude. Muchas administraciones aduaneras del mundo ya están experimentando con esta tecnología, entre las cuales se incluyen las del Reino Unido, Corea, Singapur y un grupo de quince países de África oriental. En 2017, el Servicio de Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos (CBP, por su sigla en inglés) desarrolló catorce casos de uso de **Blockchain**, como por ejemplo un sistema para hacer el seguimiento de las licencias, permisos y certificados de origen emitidos por las agencias gubernamentales asociadas. El Servicio de Aduanas de Corea (KCS, por su sigla en inglés) es pionero en el uso de esta tecnología y, recientemente, implementó un programa

17. "Asia Enters Fully Automated Terminal Era", Port Technology, 15 de mayo de 2017.
18. "Nuevo puerto de Veracruz usará tecnología de bitcoin y contratos inteligentes", Méxicoxport, 10 de septiembre de 2018, http://mexicoxport.com/nuevo-puerto-de-veracruz-usara-tecnologia-de-bitcoin-y-contratos-inteligentes/
19. Volpe Martincus, Christian; Carballo, Jerónimo y Graziano, Alejandro, 2016, "Customs". Documento de trabajo del BID, Serie IDB-WP-705, 9 de junio, https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7689/Customs.pdf?sequence=1
20. Djankov, Simeon, Freund, Caroline y Pham, Cong S., 2010, "Trading on Time", Serie de Documentos de trabajo 3909, Banco Mundial, https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/8674/wps3909.pdf

piloto que incluye a más de cincuenta empresas exportadoras coreanas y a diez firmas importadoras de Vietnam y Singapur[21].

Las aduanas de ALC también han adoptado esta herramienta. Perú, México y Costa Rica lograron avances particularmente significativos con la aplicación de **Blockchain** al sistema aduanero a través de un proyecto piloto realizado con el BID y Microsoft, llamado CADENA, que utiliza esta tecnología para mejorar la seguridad y la eficiencia de sus acuerdos de reconocimiento mutuo (ARM) aduaneros y de sus programas de operador económico autorizado (OEA). Es el momento justo para desarrollar este tipo de iniciativas, ya que los gobiernos de ALC están procurando activamente sellar acuerdos de reconocimiento mutuo. En 2018, por ejemplo, las aduanas de Colombia, Chile, México y Perú, que conforman la Alianza del Pacífico, firmaron un ARM; también se están negociando otros ARM entre países de Centroamérica, de la Comunidad Andina y del MERCOSUR [22]. Estos acuerdos implican que los participantes comparten los datos relacionados con las certificaciones más recientes de OEA, algo muy difícil de lograr y que típicamente se realiza mediante intercambios de correos electrónicos entre las aduanas. Al utilizar **Blockchain** dichas aduanas tendrán acceso a la misma información, almacenada de un modo seguro y cargada una sola vez en un único lugar. Esto también les asegura a los operadores de comercio el acceso a los beneficios del ARM desde el momento en que reciben la certificación de OEA[23].



CADENA fue diseñado como proyecto piloto principalmente para permitir que todos los participantes conozcan el funcionamiento de **Blockchain** y consideren la implementación de otros casos de uso posibles. En este marco, los miembros de la iniciativa descubrieron que CADENA podría expandirse para automatizar todo el proceso de certificación de OEA y para propiciar una mejor gestión de riesgos en las aduanas. CADENA también está contribuyendo a que las partes interesadas puedan ver de qué modo **Blockchain** garantiza la integridad de los datos que reciben las aduanas y ayuda a salvaguardarlos, por ejemplo, al permitir distintos niveles de acceso y de usuarios. Este proyecto, además, está favoreciendo que las aduanas que participan y los demás actores involucrados aprendan acerca de todas las cuestiones relacionadas con la cadena de bloques, como la interoperabilidad de las plataformas, la armonización de incentivos para que las partes de una cadena de valor quieran adoptar esta tecnología y el gobierno de los datos que se comparten entre los miembros[24]. Sin embargo, persisten algunos interrogantes acerca de cuál es el mejor modo de lograr la interacción entre los sistemas basados en **Blockchain** y las ventanillas únicas de la región, así como también respecto a si las pequeñas empresas pueden utilizar esta tecnología y si las aduanas tienen las capacidades necesarias para operar sistemas basados en esta estructura.[25]

21. Das, Samburaj. 2018. "Korea Customs Authority to Test Blockchain Clearance System for Imports, Exports". CCN, 17 de mayo de 2018, www.ccn.com/korea-customs-authority-to-test-blockchainclearance-system-for-imports-exports/
22. Corcuera Santamaria, Sandra, "CADENA, a blockchain enabled solution for the implementation of Mutual Recognition Arrangements/Agreements", WCO News 87, https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/
23. Ibíd.
24. Ibíd.
25. Véase: WEF & BID. Windows of Opportunity: Facilitating Trade with Blockchain Technology, https://publications.iadb.org/publications/english/document/Windows_of_Opportunity_Facilitating_Trade_with_Blockchain_Technology.pdf

Pagos sin fronteras

Los pagos transfronterizos a nivel mundial alcanzan magnitudes siderales, del orden de los US$ 150 billones, una cifra que representa el doble del tamaño de la economía global en 2015.

Las empresas de todo el mundo, incluidas las de América Latina, enfrentan cargos muy altos para procesar los pagos que deben remitir a sus proveedores internacionales. Una transferencia típicamente cuesta entre US$ 50 y US$ 75, lo cual desalienta las pequeñas transacciones entre compradores y vendedores. Los pagos transfronterizos por transferencias a través de la red SWIFT pueden demorar varios días e involucrar diversos porcentajes de cargos por operación, que fácilmente pueden llegar a niveles que oscilan entre el 1% y el 3% y, en algunos casos, hasta un 10%, ya que cada banco de la cadena de valor de los pagos se lleva su parte[26]. Cada intermediario es, asimismo, un posible punto de falla: por ejemplo, un 60% de los pagos B2B requiere alguna intervención manual, cada una de las cuales insume entre 15 y 20 minutos [27]. El proceso de liquidación de los pagos requiere una cantidad de tiempo –entre 3 y 5 días– que resulta increíble para quienes están acostumbrados a operar con la instantaneidad de los correos electrónicos. En principio, es más rápido que el exportador se tome un avión y vaya a ver al importador para cobrarle en efectivo que esperar la transferencia bancaria.

Las empresas latinoamericanas han desarrollado métodos alternativos para evitar abonar cargos muy elevados, como el agrupamiento de múltiples pagos en una sola transferencia. Pero el uso de **Blockchain** puede cambiar las reglas de juego. En lugar de utilizar el sistema SWIFT para conciliar los registros contables de cada institución financiera, una cadena de bloques interbancaria podría hacer un seguimiento de todas las transacciones de manera pública y transparente: estas se saldarían directamente en lugar de que lo hagan los bancos corresponsales[28].

Casi todos los principales bancos de la región han experimentado con esta tecnología para los pagos transfronterizos y el financiamiento del comercio, incluso para operaciones en ALC. Por ejemplo, el grupo MUFG, con sede en Tokio, y Bradesco, con sede en San Pablo, acordaron crear colaborativamente un servicio de pagos internacionales basado en la tecnología de registros contables que desarrolla y distribuye la empresa Ripple. Y el Santander, en Brasil, lanzó en 2018 un servicio llamado OnePay FX para realizar pagos transfronterizos de empresa a empresa (B2B) utilizando también **Blockchain**[29]. La propuesta de valor de este sistema consiste en bajar los costos y saldar más rápidamente los pagos, ya que se compensan inmediatamente o, como máximo, en menos de dos horas. En contraste, esta operación actualmente insume 48 horas. Según informa Ripple –que provee el sistema OnePay FX–, el uso de la cadena de bloques reduce en un tercio los costos de las transacciones [30]. El servicio fue puesto a prueba por Brasil, junto con España, el Reino Unido y Polonia. El Banco Central de Brasil, además, desempeña un papel muy activo apoyando y probando el uso de **Blockchain** aplicada a los pagos y considera realizar pruebas piloto para pagos transfronterizos[31].

26. Higginson, Matt, "How Blockchain Could Disrupt Cross-Border Payments", The Clearing House blog , https://www.theclearinghouse.org/banking-perspectives/2016/2016-q4-banking-perspectives/articles/blockchain-cross-border-payments
27. CB Insights, "How Blockchain Could Disrupt Banking", CBInsights, 12 de diciembre de 2018, https://www.cbinsights.com/research/blockchain-disrupting-banking/#:~:text=With%20global%20banking%20currently%20a,at%20lower%20fees%20than%20banks.
28. Ibíd.
29. Santander, "Santander launches the first block chain-basedinternationalmoney transfer serviceacrossfourcountries", Comunicado de prensa del Santander, 12 de abril de 2018 https://www.santander.com/csgs/Satellite/CFWC-SancomQP01/en_GB/Corporate/Press-room/Santander-News/2018/04/12/Santander-launches-the-first-block-chain-based-international-money-transfer-service-across-four-countries-.html
30. Ibíd.
31. La primera de sus pruebas de concepto de blockchain es la llamada Plataforma de Integração de Informações das Entidades Reguladoras o "Pier", una plataforma basada en blockchain que facilita los intercambios de datos con otras instituciones, como la Superintendencia de Seguros Privados (Susep), la Comisión de Valores Mobiliarios (CVM) y la autoridad previsional (Previc). El sistema reemplaza un proceso manual por el cual una persona de una de las instituciones se pone en contacto directamente con su par en la otra institución (por ejemplo, por correo electrónico) para acceder a la información que necesita. Con la tecnología de blockchain, el proceso se automatiza y se asegura –todos los datos requeridos se registran utilizando firmas criptográficas–.

Para optimizar el comercio

El financiamiento del comercio internacional tiene por objetivo asegurar que el vendedor de un bien del país "A" reciba su pago una vez que el comprador del país "B" haya obtenido el producto. En este proceso, tanto los vendedores como los compradores enfrentan serias dificultades. Mientras que a los vendedores les preocupa saber si el comprador pagará o no y cuándo recibirán su dinero, a los compradores les preocupa saber si el vendedor realmente hará efectivo el envío y si los bienes serán de la calidad esperada. El comprador quiere cobrar lo antes posible, en tanto que el vendedor, normalmente, quiere pagar lo más tarde posible. Estos son los problemas por los cuales los vendedores y los compradores han delegado el manejo de sus transacciones en los bancos o las empresas de seguros, cuyo personal puede evaluar la capacidad de pago y de entrega de bienes de calidad a tiempo, hacer un seguimiento de los productos cuando están en tránsito hacia el comprador y liberar los pagos al vendedor una vez que el aquel haya tomado posesión de los bienes. El proceso es complejo y entraña riesgos de fraude. Por ejemplo, en 2008 J.P. Morgan Chase sufrió un fraude de casi US$ 700 millones por órdenes de compra ficticias y facturas falsas utilizadas para obtener préstamos destinados a cargamentos de metales inexistentes[32]. Y el 82% de los ejecutivos del mundo dice haber sufrido algún fraude en sus operaciones comerciales[33].

Para estar a resguardo, durante décadas los bancos se han embarcado en arduos y prolongados procesos burocráticos antes de emitir una carta de crédito. Para las transacciones de mayor volumen, las pilas de papel pueden llegar a decenas de páginas y el proceso puede requerir varias semanas dedicadas a llenar cantidades enormes de datos y disposiciones contractuales. El 56% del costo bancario de una carta de crédito se origina en este manejo tedioso y -muchas veces- manual de la documentación y en la revisión de los datos de los documentos –un proceso que se duplica en cada uno de los bancos que participan de una transacción–[34].

Un procedimiento obligatorio para cumplir con las reglamentaciones, y que es particularmente costoso en términos de tiempo, es el de conocer al cliente (KYC, por su sigla en inglés). Mediante este proceso, los bancos les tienen que solicitar a los nuevos clientes (individuos o corporativos) la entrega de documentos de identificación cada vez que inician una relación con el banco (como abrir una cuenta, solicitar un crédito o contratar una póliza de seguro) y tienen que monitorear su flujo de fondos para detectar si hay lavado de dinero. Otro factor que agrega tiempo y complejidad, particularmente para las operaciones de financiamiento del comercio, es que cada banco lleva a cabo su propio control de KYC, de modo que se duplican los esfuerzos y se requiere que los clientes brinden la misma información varias veces a diversas instituciones. Para las transacciones de mayor envergadura, comprobar la identidad de las partes puede demorar semanas. El financiamiento del comercio de las Pymes constituye un daño colateral: la brecha del financiamiento del comercio mundial se estima que asciende a US$ 1,6 billón, y la mayor parte de esta refleja la enorme divergencia entre los requerimientos de financiamiento del comercio por parte de las Pymes y el que, efectivamente, les proveen los bancos. Debido a los costos fijos de los controles de KYC y al resto del papeleo, que son significativamente altos en las transacciones realizadas por las empresas de menor tamaño, tanto los bancos como las Pymes tienden a considerar que una carta de crédito para este segmento de clientes resulta antieconómica.

Varios bancos están tratando ahora de resolver el problema de los altos costos de procesamiento de una carta de crédito. En tal sentido, la tecnología de **Blockchain** ya fue puesta a prueba en ALC: en 2017, la empresa Frime, con sede en Barcelona, le compró más de 25 toneladas de atún congelado a Pinsa

32. Chanjaroen, Chanyaporn, "Fraud in $4 trillion trade finance turns banks to digital ledger", liveMINTO, 23 de mayo de 2016 http://www.livemint.com/Industry/CXfxl1yePlwTDuokXU3c2K/Fraud-in-4-trillion-trade-finance-turns-banks-to-digital-le.html
33. Yee, Andy, 2017, "Blockchain Can Lift Asian Trade over Gaps in Trust", Nikkei Asian Review, 13 de julio, https://asia.nikkei.com/Business/Banking-Finance/Blockchain-can-lift-Asian-tradeover-gaps-in-trust
34. Bain & Company, 2016, "More than $150 billion in revenue at risk for banks that cannot overcome technical, adoption hurdles of digital currency", 15 de julio, http://www.bain.com/about/press/press-releases/150-billion-dollars-at-risk-for-banks-that-cannot-overcome-hurdles-of-digital-currency.aspx

Congelados, oriunda de Mazatlán, México, con la ayuda de una carta de crédito emitida por el BBVA de España y procesada por el BBVA Bancomer, de México[35]. Los casos de uso sugieren que la cadena de bloques reduce de entre siete y diez días a tan sólo cuatro horas el tiempo que insume emitir una carta de crédito para aprobar una transacción, lo que significa que ahora se puede emitir 60 veces más rápido[36]. Los pagos también se compensan con mayor velocidad: en una prueba llevada a cabo por uno de los "principales bancos corresponsales", Standard Chartered utilizó la plataforma de Ripple para completar una transacción en menos de diez segundos: unas 17.280 veces más rápido que las 48 horas que demanda la típica operación comercial financiera del banco[37].

Blockchain también puede resolver desafíos en el plano de los controles de KYC. Por ejemplo, en 2017 los bancos OCBC y HSBC, la IMDA y el grupo financiero Mitsubishi UFJ (MUFG) se convirtieron en el primer consorcio del sudeste asiático en completar exitosamente la prueba de concepto de una **Blockchain** para KYC. El principal beneficio es terminar con las duplicaciones: los clientes tienen que brindar su información una sola vez, todas las partes acceden a los mismos datos en tiempo real y por medios digitales, y toda la información queda almacenada de un modo seguro e inmutable, lo cual reduce la preocupación de que se cometan errores o fraudes y las probabilidades de que ocurran hechos delictivos[38].

Los bancos que deben trabajar juntos para concretar las transacciones financieras del comercio también se han unido en consorcios de **Blockchain.** En Europa, los bancos Santander, Deutsche Bank, HSBC, KBC, Natixis, Rabobank, Société Générale y UniCredit han creado un consorcio de llamado "we.trade" a fin de agilizar las operaciones financieras comerciales entre ellos y expandir el financiamiento del comercio para las Pymes europeas. Por su parte, la Iniciativa de la Comunidad de **Blockchain** de Tailandia, compuesta por catorce bancos tailandeses en colaboración con tres empresas estatales y cuatro corporaciones, ha creado una plataforma común de cartas de crédito para manejar decenas de miles de millones de dólares de financiamiento del comercio[39].

Según algunas estimaciones, desde el presente y hasta 2022 la tecnología de **Blockchain** podría reducir entre US$ 15.000 y US$ 20.000 millones por año los costos de infraestructura de los bancos debido a que se libera de los intermediarios y potencia la eficiencia. Probablemente solo sea cuestión de tiempo que las pruebas piloto con esta herramienta también proliferen en el financiamiento del comercio latinoamericano.

35. Patel, Deepesh, "BBVA, on the first Blockchain based Trade transaction between Europe and Latin America", Trade Finance Global, 1 de diciembre de 2017, https://www.tradefinanceglobal.com/posts/interview-bbva-first-blockchain-based-trade-transaction-europe-latin-america/
36. CB Insights, 12 de diciembre de 2018, op. cit.
37. Das, Samburaj, 2016, "Standard Chartered Completes Cross-Border Blockchain Payment in 10 Seconds", CCN. 29 de septiembre, https://www.ccn.com/standard-chartered-completes-cross-border-blockchain-payment-10-seconds/
38. Strzalek, Anthony, 2017, "Asean Consortium in KYC Blockchain First", FStech, 10 de octubre, www.fstech.co.uk/fst/Consortium_Completes_First_KYC_Blockchain_PoC.php
39. Kasikorn Bank, 2018, "The First Thailand Blockchain Community Initiative". Kasikorn Bank News, 19 de marzo, www.kasikornbank.com/en/News/Pages/ThailandBlockchainCommunity.aspx

La agenda regional

La tecnología de **Blockchain** entraña una promesa inigualable que podría resolver los principales escollos que afectan a las empresas latinoamericanas cuando procuran participar del comercio mundial.

Las pruebas piloto demuestran que este sistema puede ayudar a acelerar los pagos transfronterizos, así como los embarques y los despachos de aduana; asegurar las transacciones comerciales y combatir el fraude y el lavado de dinero, y reducir los costos que provocan los intermediarios –eventualmente, también los costos que enfrentan los exportadores, los importadores y las Pymes que participan del comercio internacional–.

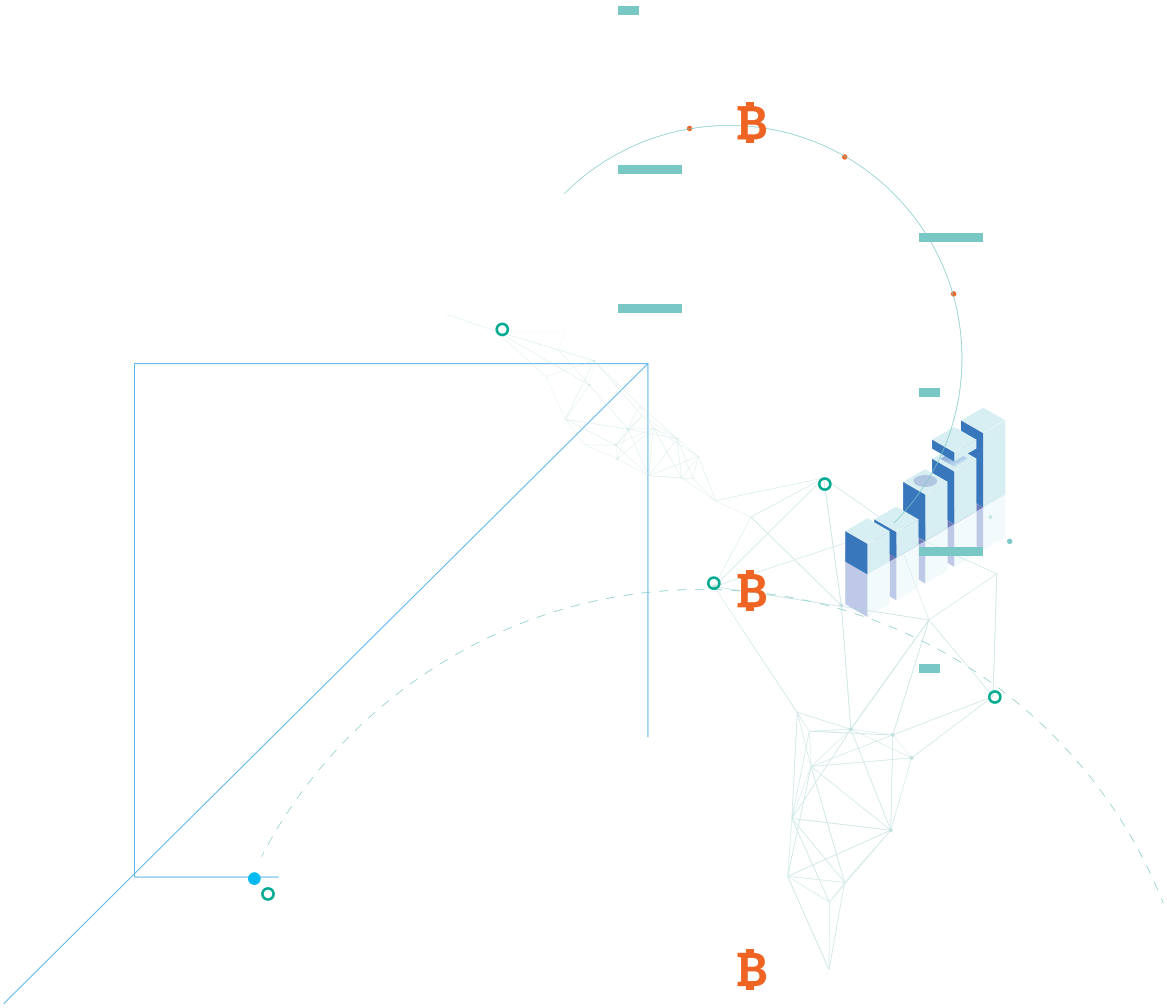
Blockchain está acercando a América Latina al santo grial del comercio mundial: la integración y la automatización de las cadenas de valor financieras, logísticas y de información que sustentan las transacciones comerciales. De hecho, la mayoría de los gobiernos de ALC ya están predispuestos a ensayar con esta tecnología. Pueden acelerar su adopción y expandir sus beneficios a través de las siguientes medidas específicas:

• **Propiciar casos de uso y experimentación relacionados con Blockchain a través de laboratorios y entornos de prueba.** Esta tecnología es relativamente nueva, por lo que muchas aplicaciones potenciales no han salido a la superficie aún. Por tanto, no debería ser regulada de manera demasiado estricta. Además, las leyes nacionales ya se aplican a **Blockchain** a partir de las normas de privacidad de los datos comerciales y las de ciberseguridad. Por el contrario, los gobiernos deberían centrarse en cultivar los casos de uso y los ecosistemas basados en esta tecnología. Los gobiernos de ALC podrían trabajar con fondos privados de capital de riesgo para financiar a las nuevas empresas o *startups* que quieran desarrollar aplicaciones promisorias de cadenas de bloques y conformar laboratorios nacionales dedicados a esta tecnología que sirvan como incubadoras de empresas de **Blockchain**. Asimismo, podrían asegurar cierta flexibilidad regulatoria para que las empresas puedan poner a prueba sus aplicaciones. Por ejemplo, las economías de ALC podrían adoptar entornos de prueba o sandboxes en los que las compañías que están realizando pruebas con **Blockchain** puedan llevar sus soluciones al mercado sin la necesidad de pasar por toda la gama de aprobaciones regulatorias que se demandarían en otros casos. Un entorno de prueba de este tipo puede ser especialmente poderoso si se regionaliza, de modo que las empresas de ALC puedan llevar sus innovaciones a todo el mercado regional y los reguladores de cada país puedan discutir en conjunto las cuestiones relevantes y los posibles marcos regulatorios concernientes a esta tecnología.

• **Hay que pensar en sistemas y estándares de interoperabilidad.** Debido a que las posibilidades de expandir las aplicaciones de esta tecnología están en función de la red de usuarios y de la interoperabilidad entre las distintas cadenas de bloques (por ejemplo, entre dos sistemas de **Blockchain** aplicados al financiamiento del comercio o entre los registros contables utilizados por un puerto, un servicio postal y la aduana), es importante que los gobiernos de ALC y todas las partes interesadas aseguren las interconexiones y la interoperabilidad de las cadenas de bloques utilizadas por los distintos actores que participan del comercio –aduanas, puertos, bancos, empresas de logística y exportadores e importadores–. Esto puede lograrse de dos maneras. En primer lugar, los países de ALC pueden diseñar el ecosistema regional de **Blockchain** dotándolo de interoperabilidad. El BID ha lanzado la Alianza Global de Conocimiento para el Desarrollo del Ecosistema de **Blockchain** en América Latina y el Caribe (LAC-Chain), precisamente con el objetivo de impulsar el uso de estas tecnologías autorizadas y su interoperabilidad en las economías y el comercio de ALC. En segundo lugar, otra solución son los estándares de interoperabilidad que definen, entre los participantes y registros contables de una cadena de bloques, cuestiones como la terminología y las definiciones, el modo en que se integran los distintos registros y la forma de compartir la información y los datos entre los usuarios, así como el tratamiento que se espera que reci-

ban dichos usuarios. La Organización Internacional de Normalización (ISO) está trabajando en el desarrollo de estándares para **Blockchain** en diversas esferas. Otra entidad, que esta autora y otros actores –como el Banco Asiático de Desarrollo– han fundado en Singapur, llamada Estándares Digitales para el Comercio (DTS, por su sigla en inglés), también facilitará el establecimiento de estándares mundiales para la tecnología de **Blockchain** aplicada al comercio. Es fundamental que las economías de ALC incorporen estos estándares para que puedan lograr la interoperabilidad con sus pares del resto del mundo.

• **Medir la adopción y el impacto de Blockchain en el comercio de ALC y de las Pymes en particular.** En el espíritu de "uno no puede cambiar lo que no puede medir", los gobiernos de ALC y las demás partes interesadas necesitan poder dimensionar correctamente la adopción de tecnologías de **Blockchain** en sus economías y en las aplicaciones relacionadas con el comercio, así como su impacto en el comercio latinoamericano. Particularmente, se debe poder medir el impacto en el comercio de las Pymes a fin de comprender cuáles son los beneficios sociales, económicos, comerciales y financieros para las empresas de diversos tamaños, de varios sectores y radicadas en distintas regiones, y para dilucidar también qué desafíos enfrentan dichas compañías cuando adoptan estas nuevas tecnologías. Asimismo, los gobiernos tienen que poder medir y evaluar las políticas relacionadas con **Blockchain**, al igual que las regulaciones y sus efectos en la región y más allá, para poder identificar los marcos que aseguren las mejores prácticas. Esta información podría discutirse en un foro anual sobre **Blockchain** en ALC, apoyado quizás por el BID, que reúna a los gobiernos y las empresas para revisar la adopción de esta herramienta en el comercio y otros sectores, compartir casos de uso, permitir que los responsables de políticas y los reguladores aprendan acerca de las nuevas aplicaciones de **Blockchain**, y discutir con las empresas cuál es el mejor modo de facilitar la aplicación de esta tecnología en los sectores público y privado.



BIBLIOGRAFIA

Doe, Lawrence. "Asia Enters Fully Automated Terminal Era", Port Technology, 15 de mayo de 2017, https://www.porttechnology.org/news/asia_enters_fully_automated_terminal_era/#:~:text=Qingdao%20New%20Qianwan%20Container%20Terminal,%2C%20on%20May%2011%2C%202017.

Bain & Company, "More than $150 billion in revenue at risk for banks that cannot overcome technical, adoption hurdles of digital currency", 15 de julio de 2016, http://www.bain.com/about/press/press-releases/150-billion-dollars-at-risk-for-banks-that-cannot-overcome-hurdles-of-digital-currency.aspx

CB Insights, "Blockchain Investment Trends in Review", CB Insights Research, 13 de abril de 2018, https://www.cbinsights.com/research/report/blockchain-trends-opportunities/

CB Insights, "How Blockchain Could Disrupt Banking", CBInsights, 12 de diciembre de 2018, https://www.cbinsights.com/research/blockchain-disrupting-banking/#:~:text=With%20global%20banking%20currently%20a,at%20lower%20fees%20than%20banks.

Chanjaroen, Chanyaporn, "Fraud in $4 trillion trade finance turns banks to digital ledger", liveMINTO, 23 de mayo de 2016, http://www.livemint.com/Industry/CXfxl1yePlwTDuokXU3c2K/Fraud-in-4-trillion-trade-finance-turns-banks-to-digital-le.html

Corcuera Santamaria, Sandra, "CADENA, a blockchain enabled solution for the implementation of Mutual Recognition Arrangements/Agreements", WCO News 87, https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/

Das, Samburaj,"Standard Chartered Completes Cross-Border Blockchain Payment in 10 Seconds", CCN. 29 de septiembre de 2016, https://www.ccn.com/standard-chartered-completes-cross-border-blockchain-payment-10-seconds/

Das, Samburaj, "Korea Customs Authority to Test Blockchain Clearance System for Imports, Exports". CCN, 17 de mayo de 2018, www.ccn.com/korea-customs-authority-to-test-blockchainclearance-system-for-imports-exports/

Djankov, Simeon, Freund, Caroline y Pham, Cong S.,"Trading on Time", (Wasghington: World Bank, 2010) https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/8674/wps3909.pdf

Hackett, Robert, "IBM and Maersk Are Creating a New Blockchain Company", Fortune, 16 de enero de 2018, http://fortune.com/2018/01/16/ibm-blockchain-maersk-company/

Higgins, Stan, "US Customs and Border Protection Advisors Form Blockchain Research Effort", CoinDesk, 10 de noviembre de 2017, https://www.coindesk.com/us-customs-border-patrol-advisors-form-blockchain-research-effort/

Higginson, Matt, "How Blockchain Could Disrupt Cross-Border Payments", The Clearing House blog, https://www.theclearinghouse.org/banking-perspectives/2016/2016-q4-banking-perspectives/articles/blockchain-cross-border-payments

Huillet, Marie, "Bitcoin Above $7,000 as Positive Momentum Continues Following Yesterday's Market Upswing", Cointelegraph, 17 de julio de 2018, https://cointelegraph.com/news/bitcoin-above-7-000-as-positive-momentum-continues-following-yesterday-s-market-upswing

IBM, "Maersk and IBM Unveil First Industry-Wide Cross-Border Supply Chain Solution on Blockchain", Comunicado de prensa, 5 de marzo de 2017, https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51712.wss

IBM, “Transform Supply Chain Transparency with IBM Blockchain”, 18 de junio de 2018, https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgibin/ssialias?htmlfid=93014193USEN&

IMDA Singapore, 2016, “International Trade and Logistics”, 28 de noviembre.

Kasikorn Bank, 2018, “The First Thailand Blockchain Community Initiative”. Kasikorn Bank News, 19 de marzo, www.kasikornbank.com/en/News/Pages/ThailandBlockchainCommunity.aspx

Korsten, Peter and Seider, Christian, “The World´s 4 Trillion Dollar Challenge”en IBM Global Business Services, Executive Report, 2017 https://www.ibm.com/ibm/files/Y067208R89372O94/11The_worlds_4_trillion_dollar_challenge-Executive_Report_1_3MB.pdf.

Mesquita Moreira con Blyde y Volpe Martincus. Unclogging the Arteries: The Impact of Transport Costson Latin American and Caribbean Trade, [Destrabando las arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe], 2008, BID.

“Nuevo puerto de Veracruz usará tecnología de bitcoin y contratos inteligentes”, Méxicoxport, 10 de septiembre de 2018, http://mexicoxport.com/nuevo-puerto-de-veracruz-usara-tecnologia-de-bitcoin-y-contratos-inteligentes/

Patel, Deepesh, “BBVA, on the first Blockchain based Trade transaction between Europe and Latin America”, Trade Finance Global, 1 de diciembre de 2017, https://www.tradefinanceglobal.com/posts/interview-bbva-first-blockchain-based-trade-transaction-europe-latin-america/

Pawczuk, Linda; Massey, Rob y Schatsky, David, “Breaking Blockchain Open: Deloitte’s 2018 Global Blockchain Survey”.

Santander, “Santander launches the first blockchain-based international money transfer service across four countries”, Comunicado de prensa del Santander, 12 de abril de 2018 https://www.santander.com/csgs/Satellite/CFWCSancomQP01/en_GB/Corporate/Press-room/Santander-News/2018/04/12/Santander-launches-the-first-blockchain-based-international-money-transfer-service-across-four-countries-.html

Strzalek, Anthony, 2017, “Asean Consortium in KYC Blockchain First”, FStech, 10 de octubre, www.fs-tech.co.uk/fst/Consortium_Completes_First_KYC_Blockchain_PoC.php

Suominen, Kati, Revolutionizing World Trade: How Disruptive Technologies Open Opportunity for All (Stanford University Press, 2019).

Suominen, Kati. 2018. “Harnessing Blockchain for American Business and Prosperity: 10 Use Cases, 10 Big Questions, Five Solutions”. Informe del CSIS SchollChair (noviembre), https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/181101_Suominen_Blockchain_v3.pdf?M7hE6iv35xMwTqLIDEKgKP9t3E.Xb_eR

Volpe Martincus, Christian; Carballo, Jerónimo y Graziano, Alejandro, 2016, “Customs”. Documento de trabajo del BID, Serie IDB-WP-705, 9 de junio, https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7689/Customs.pdf?sequence=1

Weinland, Don, “HSBC Claims First Trade-finance Deal with Blockchain”, Financial Times, 13 de mayo de 2018, https://www.ft.com/content/c0670eb6-5655-11e8-bdb7-f6677d2e1ce8

Williams, Glen; Gunn, David; Roma, Eduardo y Bansal, Bharat, “Distributed Ledgers in Payments: Beyond the Bitcoin Hype”, Bain Brief, 13 de julio de 2016.

“Windows of Opportunity: Facilitating Trade with Blockchain Technology” (Washington: Banco Interamericano de desarrollo, Foro Económico Mundial, 2019) https://publications.iadb.org/publications/english/document/Windows_of_Opportunity_Facilitating_Trade_with_Blockchain_Technology.pdf

Yee, Andy, 2017, “Blockchain Can Lift Asian Trade over Gaps in Trust”, Nikkei Asian Review, 13 de julio, https://asia.nikkei.com/Business/Banking-Finance/Blockchain-can-lift-Asian-tradeover-gaps-in-trust

2

ARTÍCULO

BLOCKCHAIN O EL DILEMA DE LA CONFIANZA

Virginia Cram-Martos · *CEO Triangularity*

Blockchain es una tecnología que puede fortalecer la confianza entre los gobiernos y el sector privado. Así, representa una gran oportunidad para contribuir a la facilitación del comercio mediante la simplificación de los flujos de información, procesos y controles. La manera de aprovechar la potencialidad de esta herramienta es mediante la educación y el diálogo entre los distintos actores. Si bien actualmente existen numerosos proyectos y casos de uso en el sector, se corre el riesgo de una creciente fragmentación de ecosistemas en competencia que finalmente erosione la promesa de eficiencia y reducción de costos.

¿Qué es la facilitación de comercio?

Para comprender mejor el impacto potencial de la tecnología **Blockchain** en la facilitación del comercio, en primer lugar es útil revisar en qué consiste este concepto y por qué es necesario.

El Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y el Comercio Electrónico (CEFACT/ONU)[40], que inició su labor internacional en materia de facilitación del comercio en la década del '60 simplificando y armonizando la documentación basada en papel, lo define en los siguientes términos: "La simplificación, estandarización y armonización de los procedimientos y los flujos de información requeridos para mover mercancías del vendedor al comprador y para realizar el pago"[41].

Esta definición cubre una amplia gama de interacciones entre los gobiernos y las empresas, y entre las mismas empresas, e implica que en una cadena de valor no solo es importante el movimiento físico de los bienes, sino también de los flujos de información asociados. De hecho, si las mercancías llegan a un punto de control oficial antes de que arribe la información relacionada con dicho envío, éste será retenido hasta tanto se reciba la documentación pertinente.

A lo largo de los últimos 50 años, los aranceles comerciales se han ido reduciendo gradualmente. En consecuencia, los procedimientos burocráticos y otras barreras no arancelarias han pasado al centro de la escena como uno de los principales obstáculos al comercio. En octubre de 2013, con el fin de abordar este problema, la Organización Mundial del Comercio (OMC) culminó las negociaciones del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC-OMC), que entró en vigor el 22 de febrero de 2017 tras haber sido ratificado por dos tercios de sus miembros[42].

Si bien el Acuerdo de la OMC no incluía una definición de facilitación del comercio, si se leen los artículos del documento[43] queda claro que está centrado de manera casi exclusiva en las interacciones entre los gobiernos y las empresas, aunque algunas cláusulas se refieren a la cooperación intergubernamental y también se focaliza en los despachos fronterizos y aduaneros. Por lo tanto, el alcance de la facilitación del comercio dentro del AFC de la OMC es más reducido que el de la definición que brinda el CEFACT/ONU, que también contempla los procedimientos y los flujos de información inter-empresariales. En este artículo, nos basaremos en la definición más amplia provista por el CEFACT/ONU.

La importancia de la facilitación del comercio se pone de manifiesto en que los 164 estados que integran la OMC hayan podido convenir que se trata de un problema crucial tanto para los países desarrollados como para los que están en desarrollo, y que además hayan acordado reglas para apoyar su implementación.

¿Por qué existen barreras al comercio?

Para poder comprender de qué modo **Blockchain** podría contribuir a la facilitación del comercio, resulta útil comprender también por qué existen esos "procedimientos y flujos de información requeridos" que la facilitación del comercio pretende "simplificar, estandarizar y armonizar". La razón fundamental, generalmente, es la falta de confianza.

Hay múltiples motivos por los cuales los gobiernos han generado procedimientos para controlar las importaciones y las exportaciones. Entre estos se incluyen garantizar la recaudación fiscal, proteger la salud y la seguridad de los ciudadanos y asegurar que los productores nacionales no estén sujetos a una competencia desleal —por ejemplo, por

40. United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. http://www.unece.org/info/ece-homepage.html. (Consultado el 15/04/2020).
41. United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. ¨Guía de implementación de facilitación del comercio: Introducción¨. http://tfig.unece.org/SP/details.html (Consultado el 15/04/2020).
42. World Trade Organization. ¨Facilitación del comercio¨. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tradfa_s/tradfa_s.htm . (Consultado el 15/04/2020).
43. Ibid.

parte de empresas extranjeras que fabrican productos que no cumplen con los requisitos del mercado interno—. Asimismo, los gobiernos a veces tratan de limitar las importaciones para proteger a los productores nacionales de la competencia externa —aunque esta es una estrategia que puede terminar siendo contraproducente y dañar la competitividad nacional debido al alto porcentaje de contenido importado incorporado en las exportaciones promedio—.

Los procedimientos gubernamentales incluyen controles porque no confían en que las empresas pagarán los derechos aduaneros correctos ni cumplirán con todo lo que exigen las reglamentaciones. En general, los gobiernos también desconfían de la validez de los documentos y, especialmente, de los certificados oficiales y otros documentos provenientes del país de origen de los bienes importados (es decir, temen que puedan haber sido falsificados, obtenidos a cambio de un soborno o, en el caso de las pruebas de laboratorio, emitidos por entidades que no están lo suficientemente calificadas para hacerlo).

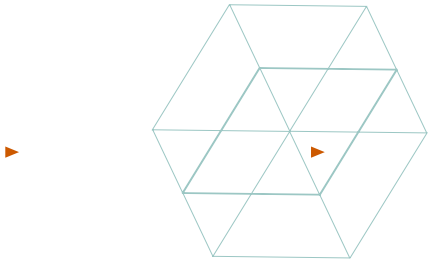
Las instituciones financieras recurren a terceros para validar la capacidad crediticia de las empresas y han creado procedimientos para reducir el riesgo de fraude y garantizar que el financiamiento del comercio y los pagos otorgados a los exportadores estén basados en contratos y entregas verificados. Lo hacen porque no confían en que los operadores comerciales sean siempre honestos respecto de su situación financiera ni entreguen siempre documentos libres de errores (que pueden estar relacionados con un fraude o que pueden ser inocentes y producirse como resultado de múltiples transposiciones de la misma información en distintos documentos).

Los operadores comerciales, los gobiernos y las instituciones financieras exigen que los transportistas sigan procedimientos que demuestren que todos los bienes han sido entregados (es decir, sin que ninguna mercancía haya "desaparecido" en el camino) y que han llegado sin ningún daño y en perfectas condiciones a las instalaciones del importador (particularmente en el caso de las mercancías sensibles al tiempo, a la temperatura y a otros factores). Los operadores comerciales hacen esto porque desconfían unos de otros (temen que los embarques lleguen incompletos o se alegue, de manera fraudulenta, que han arribado incompletos); pero tampoco confían en que los transportistas no dañen o no hurten bienes. Las instituciones financieras, por su parte, no confían en que los operadores comerciales envíen todos los productos por los cuales se les ha pagado o de que compren el 100% de las mercancías que están siendo financiadas, y tampoco confían en los transportistas (por las mismas razones que esgrimen los operadores comerciales).

Los importadores y los exportadores a veces contratan a terceros (empresas inspectoras, bancos, despachantes de aduana y transitarios) para que les brinden los servicios de control y coordinación de las transacciones comerciales. Lo hacen para asegurarse el correcto comportamiento de sus socios comerciales, de las agencias gubernamentales y de los transportistas (porque no confían en ellos) o para poder cumplir con procedimientos que se han tornado sumamente complejos y difíciles de entender. O con ambos fines.

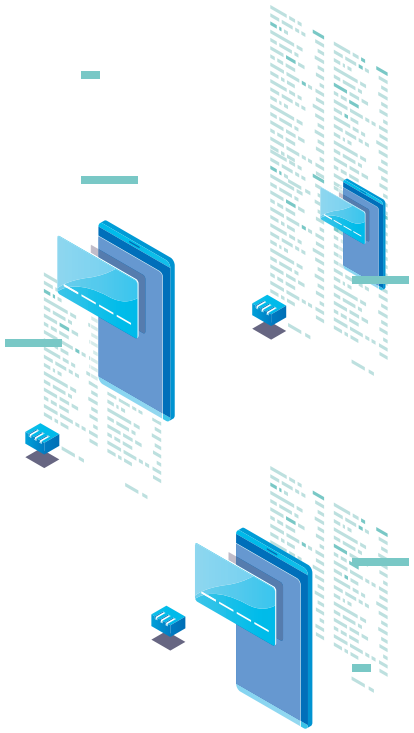
Esta "falta de confianza" que en cierta medida sobrevuela todas las transacciones comerciales, penetra literalmente el mismísimo entramado del comercio internacional —y genera enormes oportunidades para la tecnología **Blockchain**—.

El impacto financiero de las barreras regulatorias y procedimentales al comercio generado por la falta de confianza, es el cúmulo de todos los costos y las demoras a los que un producto y sus componentes están sujetos. Este costo acumulado se amplía aún más por el hecho de que el contenido importado de las manufacturas que se exportan es, en promedio, un 25% o más (en los países para los cuales la OCDE cuenta con estadísticas pertinentes)[44]. En consecuencia, los costos relacionados con la importación de los componentes que ya están incorporados al precio del producto, se incrementan cuando dicho producto es exportado, y a su vez, queda sujeto a los procedimientos y costos de exportación e importación.



44. OECD. Trade in value added: United Kingdom. http://www.oecd.org/industry/ind/TIVA-2018-United-Kingdom.pdf. (Consultado el 15/04/2020), de la página web de la base de datos de la OCDE sobre estadísticas de comercio en términos de valor agregado: OECD. Trade in value added (database). http://www.oecd.org/sti/ind/measuring-trade-in-value-added.htm. (Consultado el 15/04/2020).

¿Qué rol puede tener Blockchain?



La tecnología **Blockchain** ofrece oportunidades muy importantes para reducir las barreras al comercio y mejorar, al mismo tiempo, la productividad y la competitividad gracias a su capacidad para lograr lo siguiente:

1) Crear "originales" electrónicos y "autenticar" cualquier documento o acuerdo electrónico (con un sello y una "garantía" de que no se ha realizado ningún cambio desde entonces). Esto significa que las **Blockchain** pueden utilizarse ya sea para generar documentos electrónicos originales, como contratos, certificados o licencias, entre otros; o para garantizar la validez de dichos documentos, incluso si están almacenados por fuera de la cadena de bloques ("off-chain") en una base de datos que no es parte de esa red. Dos ejemplos del uso de esta tecnología para autenticar documentos o información digital son las empresas Stamping.io y Khipus.io, que utilizan la cadena de bloques de la plataforma LACChain[45] para ofrecer un servicio por medio del cual los usuarios pueden "demostrar que las series de datos [incluidos los documentos registrados electrónicamente] han existido y no han sido alteradas desde cierto momento determinado"[46]. Khipus está específicamente diseñada para los teléfonos móviles y permite que el usuario, por ejemplo, redacte y firme un acuerdo de ventas, saque una foto del contrato con su teléfono y registre la hora y la existencia de este en una **Blockchain** de modo que no pueda ser cuestionado[47].

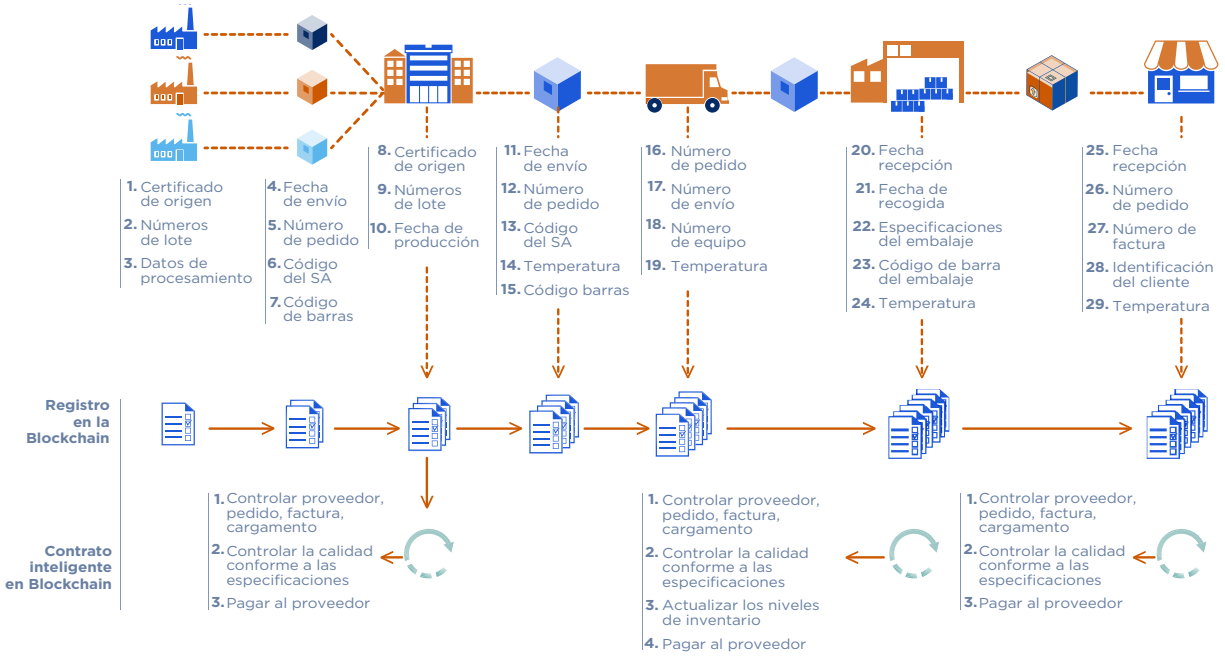
2) Crear un registro de auditoría confiable de cada transacción en la que se ha utilizado un "activo electrónico" o volver a la creación de ese activo electrónico (que puede ser la representación digital de un activo físico, como un cargamento o un documento). Esto es análogo a lo que sucede con la moneda virtual bitcoin, que puede ser rastreada hacia atrás desde el poseedor actual hasta el momento en que fue creada (y así saber quién es el dueño de esa bitcoin).

Dependiendo del diseño de cada **Blockchain** individual y de las aplicaciones asociadas, esta misma propiedad puede utilizarse para crear automáticamente registros de auditoría, incluso para transacciones complejas que involucran a múltiples partes y lugares, y que se extienden en el tiempo. Esta posibilidad ya se está poniendo a prueba para el seguimiento y el rastreo del origen de varios productos alimenticios, como la carne, los vinos, el café y los cocos. En pocos años, quizás sea habitual poder identificar de qué granja de Colombia o de Etiopía proviene el café que estamos tomando.

3) Conciliar automáticamente las transacciones. Permite garantizar que todos los bienes solicitados hayan sido enviados, que los bienes enviados se hayan facturado o que los productos facturados estén pagos, entre otras posibilidades. Para una red de **Blockchain** esto es equivalente a saber el saldo en criptomonedas de la billetera electrónica de una persona, pero en vez de estar haciendo esa operación, está rastreando bienes y transacciones financieras relacionadas sobre la base de una representación electrónica que es actualizada por cada una de las partes de la cadena de valor. En la actualidad, los 40 participantes o más que suelen estar involucrados en una transacción comercial tienden a utilizar registros separados (incluso dentro de la misma organización), lo que con frecuencia requiere intervenciones para garantizar que los registros estén conciliados de manera correcta. Dichas intervenciones insumen tiempo, y a veces son manuales.

45. LACChain. ¿Qué es y en qué consiste la alianza global LACChain? https://medium.com/@lacchain.official/qu%C3%A9-es-y-en-qu%C3%A9-consiste-la-alianza-global-lacchain-4d37f35d9746 . (Consultado el 15/04/2020).
46. STAMPING.IO. https://stamping.io/index.html (Consultado el 15/04/2020).
47. Khipus. https://khipus.io/ (Consultado el 15/04/2020).

Infografía 1
El uso de **Blockchain** en las cadenas de abastecimiento.



Fuente:
https://resolvesp.com/blockchains-supply-chains-part-ii/

R.1

La conciliación eficiente

Es sabido que los bancos son organizaciones adversas al riesgo y reticentes a prestar dinero a menos que estén aseguradas por el valor de una garantía real, la capacidad crediticia de sus prestatarios y la realización de todas las transacciones subyacentes.

En el área del comercio, por ejemplo, los bancos exigen la presentación de una larga lista de documentos antes de pagar cartas de crédito a los exportadores. Los documentos enviados, además, deben concordar perfectamente, de modo que las descripciones de los bienes, las cantidades y la dirección de entrega deben coincidir en unos cinco o diez documentos o más (sin admitir errores tipográficos). Debido al error humano que puede tener lugar en la preparación de los documentos en papel, en los que debe introducirse la misma información una y otra vez, este proceso puede convertirse en una pesadilla, en particular para las Pymes. También cabe señalar que muchas veces es el exportador quien debe asegurarse de que el banco reciba los documentos que son exigidos por las varias partes que intervienen.

Si los programas cortos que se ejecutan en una **Blockchain** (llamados contratos inteligentes) se combinaran con una variedad de fuentes seguras de entrada de datos, podría transformarse el procesamiento de las cartas de crédito. En la actualidad, los bancos tienen ejércitos de empleados que revisan y concilian los muchísimos documentos enviados. Pero no solo detectan errores, sino que también los cometen. En el futuro, este proceso podría realizarse por medio de contratos inteligentes implementados en una **Blockchain** y utilizando datos que han sido "autenticados" por la misma **Blockchain** u otras.

Esta tecnología también puede ayudar a que las empresas prueben su capacidad crediticia "autenticando" tanto las facturas como la aceptación de dichos documentos por parte del importador. Esto permite que los bancos presten dinero a los exportadores sobre la base de compromisos que sus socios comerciales han confirmado que son válidos, en un medio (una **Blockchain**) en la cual sería muy difícil falsificar dicha información[48].

48. Artículo sobre la facilitación de las cartas de crédito mediante blockchain: Chang, Shuchih Ernest & Luo, Hueimin & Chen, YiChian. (2019). Blockchain-Enabled Trade Finance Innovation: A Potential Paradigm Shift on Using Letter of Credit. https://www.researchgate.net/publication/338166700_Blockchain-Enabled_Trade_Finance_Innovation_A_Potential_Paradigm_Shift_on_Using_Letter_of_Credit. (Consultado el 14/04/2020).

4) Proteger los datos mediante cifrado. Esto permite que la red, por medio de sus reglas o un contrato inteligente, controle quién puede ver qué hasta el nivel de los registros individuales (pero también en el nivel de los conjuntos de datos). Y en el caso de las redes con permisos, quién puede hacer qué (leer, escribir, entre otras funciones).

Muchas de estas funciones pueden ser provistas por sistemas informáticos clásicos centralizados de manera tradicional. No obstante, el nivel de confianza suele ser menor cuando se utilizan sistemas tradicionales, y la capacidad que tienen estas aplicaciones de garantizar una manera segura de conectarse, recopilar datos y rastrear la gran cantidad de partes que intervienen en una transacción comercial (muchas de las cuales son desconocidas al inicio del "recorrido" de esa operación) puede ser más limitada (o ser más costosa su implementación).

Actualmente, una serie de empresas y de consorcios (en una variedad de formas) están analizando de qué modo utilizar estas funcionalidades de **Blockchain** para apoyar los procesos comerciales. Hay cientos de ejemplos de proyectos de este tipo relacionados con el comercio que están en la etapa de desarrollo, así como muchos otros que ya han alcanzado algún nivel de implementación "en vivo". A continuación, se analizan algunas "áreas de confianza" del sector comercial con el objeto de ilustrar el potencial de **Blockchain** para la facilitación del comercio.

Confianza pública

En el sector del comercio, los gobiernos establecen regulaciones y procedimientos tendientes a proteger la salud y la seguridad de los ciudadanos, lograr objetivos recaudatorios y hacer cumplir la ley. En general, los gobiernos no confían en que el sector privado persiga estos mismos objetivos.

Como resultado de esta falta de confianza, a lo largo de las décadas se han acumulado diversas reglas comerciales, regulaciones y procedimientos. Muchas son válidas, pero algunas cumplen con exigencias organizacionales largamente olvidadas, mientras que otras están basadas en soluciones antiguas o en "el modo en el que siempre hemos hecho algo", algunas son creadas sobre la base de malentendidos (o de una falta de comprensión), otras en reacción a emergencias excepcionales, y así sucesivamente. En general, muy pocos procesos gubernamentales de exportación e importación están basados en un análisis de los procesos de negocios más modernos o en los principios de negocios que tienden a alcanzar la efectividad y la eficacia. El crecimiento histórico de los trámites que son necesarios para importar y exportar, motivado por la falta de confianza, es la causa que subyace a muchas barreras no arancelarias al comercio.

Asimismo, las administraciones gubernamentales por lo general están genuinamente preocupadas por cumplir con sus responsabilidades. En consecuencia, la autenticación, la seguridad, la continuidad y la inmutabilidad de los datos suelen ser importantes para quienes gobiernan, ya sea en relación con las identidades, las licencias, los certificados, los registros de empresas o cualquier otra información creada o utilizada por los gobiernos. Todas estas características de los datos pueden ser respaldadas por la tecnología **Blockchain** vinculada con los sistemas de información existentes o nuevos.

Para los gobiernos también es importante que la información sea reconocida legalmente. Cuando dos o más entidades privadas (personas o empresas) intercambian información, las partes involucradas deben decidir cuánto riesgo están dispuestas a asumir (desde el punto de vista de la legalidad). En algunos sistemas jurídicos, también pueden acordar entre ellas de manera implícita o explícita aceptar la información electrónica como vinculante, incluidos los registros en **Blockchain.** Por otra parte, los estándares que se les exigen a los organismos de gobierno son más altos, de modo que la información utilizada en sus procesos debe ser legalmente válida conforme a la legislación y las reglamentaciones gubernamentales.

Por lo tanto, un primer paso clave para implementar soluciones basadas en **Blockchain** en los procesos gubernamentales relacionados con el comercio es asegurar un marco jurídico y reglamentario acorde vigente. La legislación y las reglamentaciones deben

permitir la validez legal de la información y los documentos electrónicos, así como de las firmas electrónicas, e incluir aquellos que son generados y guardados bajo esta tecnología.

Un papel que los gobiernos suelen desempeñar en la sociedad es el de brindar información confiable y auténtica. Incluso en la actualidad, en el sector comercial de muchos países todavía es habitual que la información esté basada en documentos en papel y que estos, además, sean los que se usan para brindarla. El control de las regulaciones comerciales y las normas relacionadas con el cumplimiento de las obligaciones aún suele estar en manos de personas que revisan físicamente documentos en papel. La creciente complejidad de las reglamentaciones comerciales y el volumen cada vez mayor de transacciones que deben procesarse sin un incremento de los recursos hacen que esto ya no otorgue buenos resultados. En consecuencia, cada vez más procedimientos comerciales se trasladan a sistemas de información soportados en bases de datos centralizadas. No obstante, por un sinnúmero de razones, los documentos en papel siguen desempeñando un rol crucial en muchos sistemas. Por ejemplo, puede que se envíen conocimientos de embarque de cientos o miles de páginas a los puertos o a las aduanas y que se los procese de manera electrónica, pero en muchos casos todavía se les exige a los operadores comerciales que envíen los documentos de respaldo en papel a las autoridades dentro de cierto plazo y que, también, archiven copias en papel durante cinco o diez años. En la mayoría de las fronteras, los conductores de camiones aún deben entregar documentos en papel a las autoridades aduaneras; dichos documentos son luego contrastados con la información recibida por vía electrónica, en un proceso que en general se hace manualmente.

Gracias a sus mayores niveles de confiabilidad, la tecnología **Blockchain** puede finalmente permitir que los gobiernos se deshagan de sus "cadenas de papel".

Por ejemplo, esta tecnología tiene la capacidad de garantizar que los documentos digitalizados son "originales" y que no se pueden alterar, reduciendo de ese modo el riesgo de fraude. Esto podría permitir, entre otras cosas, que las autoridades de control fronterizo verifiquen rápidamente la autenticidad de los documentos remitidos por las organizaciones que se encargan de certificar y controlar los productos, sin necesidad de copias en papel con sellos y firmas.

Las aplicaciones gubernamentales de tecnología **Blockchain** para el comercio están adoptándose más lentamente que las soluciones inter-empresariales. Esto no se debe a una falta de oportunidades, sino a las restricciones legales que afectan a los organismos públicos con respecto a lo que pueden aceptar como documentos "originales" y/o lo que pueden aceptar de partes ajenas a sus jurisdicciones. Por ejemplo, todos los documentos de las declaraciones de importaciones deben ser presentados por el importador, aunque más de la mitad de estos sean, de hecho, generados por el exportador o por una empresa de transporte con sede en el exterior. Esto se debe a que el Gobierno solo puede procesar judicialmente al importador si alguno o algunos de los documentos son incorrectos o falsos.

A modo de ejemplo, si el exportador y otras partes extranjeras involucradas tuviesen que introducir la información exigida por un gobierno importador en una **Blockchain** (como la factura, el conocimiento de embarque, la carta de porte o los certificados fitosanitarios), éste podría entonces tener la seguridad de que la información no ha sido modificada y -según el sistema utilizado- que los documentos fueron emitidos por organizaciones autorizadas. No obstante, dependiendo de la política del Gobierno y la legislación nacional, las autoridades del país importador quizás, de todos modos, deban insistir en que se haga lo siguiente: 1) que sea el importador quien presente la información, lo cual requeriría copiarla y quizás cargarla nuevamente (con los consiguientes posibles errores); o 2) que se presenten los documentos en papel o que estén disponibles para ser auditados.

La flexibilidad de la política del Gobierno y de los marcos jurídicos en estas áreas es un indicador importante de cuánto avance puede esperarse de un país en el corto o mediano plazo para mejorar la eficiencia de los servicios públicos.

Las siguientes son algunas de las principales áreas en las que es posible utilizar **Blockchain** para apoyar la facilitación del comercio mejorando la confianza entre los gobiernos y los operadores comerciales:

1) Autenticación de los documentos, incluidas las licencias, los certificados, los conocimientos de embarque y las facturas, entre otros. Si un organismo emisor coloca un valor "hash" (una especie de huella digital única de un documento) con la fecha de emisión en una **Blockchain**, las agencias gubernamentales podrían verificar el contenido del documento electrónico correspondiente sin que las demás partes tengan acceso a dicho contenido. Esto también cumpliría con la regla general (que se cumple debido a diversos factores) de que el objetivo debería ser almacenar la menor cantidad de datos posibles directamente en una **Blockchain** —teniendo en cuenta los efectos en la seguridad y la privacidad—. Los siguientes son algunos ejemplos de documentos emitidos por instituciones confiables o autoridades a las que esta aplicación podría ayudar a evitar la circulación de documentos falsos o modificados ilegalmente: certificados de origen, permisos para comerciar especies amenazadas, certificados fitosanitarios, permisos de tránsito, certificados de pruebas de laboratorio, certificados de verificación de masa bruta, y permisos de importación y exportación de residuos y otros materiales controlados.

2) Identidades: esto es complementario a la autenticación, y consiste en la emisión de identificadores confiables de las organizaciones, empresas e individuos que las integran. Una **Blockchain** pública con identificadores digitales podría facilitar la firma digital de la información y permitir que dichas firmas sean verificables por todas las partes involucradas. Hacen falta estándares comunes y debe desarrollarse la infraestructura de la aplicación, pero los gobiernos podrían desempeñar un papel activo para darle forma a esta posibilidad. La misma infraestructura también podría aplicarse para dejar en claro el mandato o la autoridad legal que tienen las personas dentro de una organización y en qué contextos. Por ejemplo, alguien podría estar autorizado a firmar digitalmente la importación de bienes hasta cierto valor, mientras que a partir de cierto límite podría ser necesaria la firma digital de otra persona.

Las **Blockchain** también pueden generar identidades confiables para los objetos y los bienes -usualmente llamadas "gemelos digitales"-, que pueden ser simples como un número o complejos como los códigos QR, e

incorporar información sobre el productor, el lugar de producción y otros datos. Estos identificadores de los bienes pueden ser luego utilizados por otras aplicaciones basadas en esta tecnología a los fines de la trazabilidad, como se describió anteriormente.

3) Trazabilidad: es aquí donde esta tecnología puede facilitar el comercio al mejorar la capacidad de los gobiernos y del sector privado para asegurar el cumplimiento de las reglamentaciones y reaccionar rápidamente cuando algo no está bien. Cuando se las combina con Internet de las Cosas (IoT), sensores u otras tecnologías de identificación (como las etiquetas RFID o los códigos QR), las **Blockchain** permiten rastrear el recorrido físico de los bienes desde su origen hasta el consumidor final —del mismo modo en que una **Blockchain** puede rastrear una criptomoneda desde su creación hasta el propietario actual.

Un ejemplo del valor de la trazabilidad es la capacidad de identificar rápidamente la producción agropecuaria o la fábrica donde se originó un alimento contaminado o un producto defectuoso. El uso de esta tecnología mejoraría significativamente la seguridad de los consumidores, al mismo tiempo que reduciría el riesgo comercial para los productores (que ya no perderían mercados debido a las acciones irresponsables de otros productores) y el riesgo que enfrentan los gobiernos (porque podrían reaccionar de manera más rápida y efectiva a las amenazas para la salud pública y la seguridad).

La trazabilidad también puede aportar incentivos para mejorar el comportamiento empresarial, ya que muchos consumidores también desearían saber si la madera con la cual se fabricaron sus muebles fue cosechada de manera legal y producida de un modo sustentable, o tener la seguridad de que el algodón de sus camisas o el azúcar de caña de sus gaseosas no fueron cosechados con trabajo esclavo. Las aplicaciones de trazabilidad basadas en **Blockchain** pueden permitir que los consumidores identifiquen si un producto ha recibido el certificado de cumplimiento de estándares sociales o medioambientales mediante el escaneo del código QR[49].

4) Conciliación de impuestos y cargos: podría facilitar el comercio al permitir la conciliación de los impuestos al valor agregado recaudados sobre las partes o componentes y las exportaciones que contienen dichas partes. De esta manera se acelerarían los reintegros de IVA, se reduciría el fraude en este impuesto y bajarían los costos de los procesos actuales de conciliación para los gobiernos y el sector privado. Los contratos inteligentes también podrían liberar, automáticamente, a los bienes de atravesar los controles aduaneros sobre la base de una autenticación por **Blockchain** de que se han realizado todos los procedimientos y los pagos de cargos y aranceles (incluidos aquellos de los diferentes servicios).

5) Mayor confianza intergubernamental en los intercambios de información. Un ejemplo de esto es la aplicación CADENA [50], del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para el intercambio de información entre las autoridades aduaneras de Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú. Estos países han firmado un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (ARM) de sus Operadores Económicos Autorizados (OEA), que brinda privilegios especiales para exportar e importar a aquellas empresas que han pasado por un riguroso proceso de certificación. En el pasado, era muy difícil para las autoridades aduaneras implementar este ARM porque nunca estaban seguras de contar con la lista válida y más reciente de OEA de los demás países (ya que se agregan —y se eliminan— empresas semanal o, incluso, diariamente). Con CADENA, las listas de OEA se actualizan de manera instantánea y segura, y todas las autoridades aduaneras que participan tienen acceso. En consecuencia, el comercio entre estos países por medio de los OEA se facilitó muchísimo.

6) Mayor confianza de los ciudadanos en la información del Gobierno. Durante los últimos años, varios gobiernos fueron sacudidos por escándalos de corrupción vinculados con las compras gubernamentales. El BID ha estado ayudando a los países de la región a utilizar aplicaciones de **Blockchain** para aumentar la transparencia de la publicación de la información relacionada con las compras y la confianza de los ciudadanos en dicha información. Los países en los que se han lanzado proyectos de este tipo son Brasil[51], Colombia[52] y Perú[53].

49. Gnetii, Vsevolod. 2019. ¨Italian Retailers Use Blockchain and QR Codes for Food Supply Chain Traceability.¨ Bitnews Today. 15 de abril. Consultado el 15 de abril de 2020. https://bitnewstoday.com/news/italian-retailers-use-blockchain-and-qr-codes-for-food-supply-chain-traceability/

50. Corcuera Santamaria, Sandra. ¨CADENA, a blockchain enabled solution for the implementation of Mutual Recognition Arrangements/Agreements.¨ World Customs Organization Magazine. Consultado el 15/04/2020. https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/

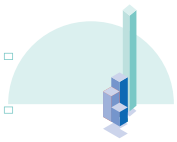
51. Boddy, Max .¨Estado brasileño lanza plataforma blockchain para licitaciones gubernamentales¨. Cointelegraph. https://es.cointelegraph.com/news/brazilian-state-launches-blockchain-platform-for-government-contract-bids?_ga=2.137324472.966665911.1589842783-1163354294.1589842783. Consultado el 15/04/2020.

52. Barrera, Cathy; Hurder, Stephany; Lannquist, Ashley. 2019.¨Here's how blockchain could stop corrupt officials from stealing school lunches¨. World Economic Forum Blog. 17 de mayo. Consultado el 15/04/2020. https://www.weforum.org/agenda/2019/05/heres-how-blockchain-stopped-corrupt-officials-stealing-school-dinners/

53. Observatorio Blockchain. 2019. Everis, entre las empresas elegidas por el BID para combatir la corrupción con blockchain en Perú. 10 de mayo. Consultado el 15/04/2020. https://observatorioblockchain.com/everis-entre-las-empresas-elegidas-por-el-bid-para-combatir-la-corrupcion-en-peru-con-blockchain/.

Los siguientes son algunos ejemplos de iniciativas de **Blockchain** que están siendo desarrollados por los gobiernos o el sector privado para cumplir con todos los requisitos gubernamentales:

- Despacho aduanero de las exportaciones en Corea[54]
- Rastreo aduanero de los envíos en los Estados Unidos[55]
- Registro de activos y documentos: terrenos, documentos y vehículos en la India[56]; terrenos, acciones y bonos en los Estados Unidos (Illinois, Delaware y California)[57]
- Bonos emitidos por China[58] y por el Banco Mundial[59]
- Respaldo de todas las transacciones gubernamentales en Dubái[60]
- Establecimiento de identidades personales confiables: para los refugiados en Jordania[61]; las personas "sin techo" en los Estados Unidos (Austin, Texas)[62], y los ciudadanos de Suiza (en Zug)[63].
- Establecimiento de identidades corporativas confiables en Estonia[64]
- Propuesta para su uso en la recaudación de IVA en la Unión Europea[65]



54. Ver el recuadro de la página 16 El momento oportuno: facilitar el comercio mediante la tecnología blockchain en: BID & WEF. 2019. Windows of Opportunity: Facilitating Trade with Blockchain Technology. Washington: WEF. Consultado el 15/04/2020. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Windows_of_Opportunity.pdf.
55. Ledger Insights. 2019. ¨U.S. Customs to trial blockchain system for shipping¨. 7 de Agosto. Consultado el 15/04/2020. https://www.ledgerinsights.com/us-customs-blockchain-shipping/
56. The Indian Express. ¨Andhra government to adopt blockchain tech to end land record tampering¨. 15 de diciembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.newindianexpress.com/states/andhra-pradesh/2019/dec/15/andhra-government-to-adopt-blockchain-tech-to-end-land-record-tampering-2076359.html y https://www.ledgerinsights.com/indian-state-maharashtra-blockchain-in-government.
57. Knowlede Warthon. ¨How the Blockchain Can Transform Government¨. 05 de julio de 2018. Consultado el 16/04/2020. http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/blockchain-can-transform-government/
58. Kuznetsov, Nikolai. ¨La emisión de bonos en la Blockchain por parte de China es una señal de lo que está por venir¨. Cointelegraph. 24 de diciembre. Consultado el 11/01/2019. https://es.cointelegraph.com/news/china-issuing-bonds-on-blockchain-is-a-sign-of-whats-to-come?_ga=2.162489524.966665911.1589842783-1163354294.1589842783.
59. Orcutt, Mike.¨The World Bank is still loving its blockchain-powered bonds¨. MIT Technology Review. Agosto de 2019. Consultado el 16/04/2020.
https://www.technologyreview.com/2019/08/20/133624/the-world-bank-is-still-loving-its-blockchain-powered-bonds/
60. Futurism. ¨Inside Dubai's Quest to be the First Blockchain-Powered City
From energy to media, almost every sector is exploring blockchain technology.¨ 24 de Agosto de 2020. Consultado el 16/04/2020. https://futurism.com/inside-dubais-quest-first-blockchain-powered-city.
61. World Food Program. Building Blocks Blockchain for Zero Hunger. https://innovation.wfp.org/project/building-blocks. (Consultado el 16/04/2019.)
62. O´Brien, Kevin. 2018. Austin, Texas using blockchain identity system to help the homeless. Bitcoinist. 14 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://bitcoinist.com/austin-introduces-blockchain-id-management-system-to-help-homeless-population/.
63. https://blockchainatberkeley.blog/the-impact-of-digital-identity-9eed5b0c3016 (fecha de consulta: 11/01/2019).
64. Jackson, Eric. 2018. ¨What We Can Learn From Estonia's Real-World Use Case of Blockchain¨ . 18 de abril. Consultado el 16/04/2020. https://www.linkedin.com/pulse/what-we-can-learn-from-estonias-real-world-use-case-eric-jackson/.
65. Dulaney, Chalsey. 2019. ¨EU Inches Toward Blockchain in Fight Against VAT Fraud¨. 30 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://news.bloombergtax.com/daily-tax-report-international/eu-inches-toward-blockchain-in-fight-against-vat-fraud-1 y un blog publicado en tres partes: 1) CIAT. 2017. ¨BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (1/3) ¨. 17 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-13/ 2) sugerencias sobre la recaudación del IVA en la UE CIAT. 2017. ¨BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (2/3) ¨. 19 de julio. Consultado el 16/04/2020. 3) propuestas específicas. CIAT. 2017. ¨BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (3/3) ¨. 21 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-33/

Confianza entre gobiernos

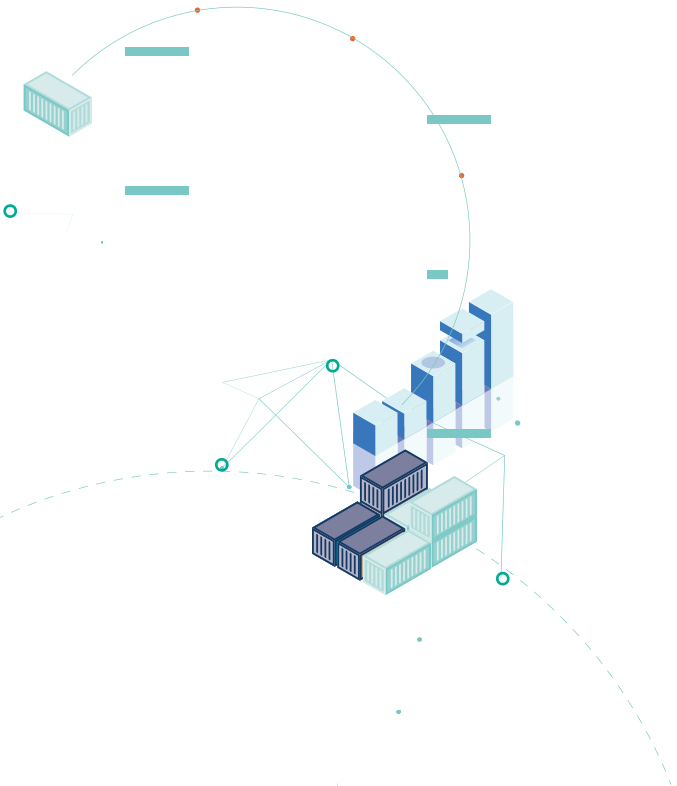
Cuando hablamos de comercio internacional, en realidad, los Tribunales y otras autoridades gubernamentales que regulan el comercio tienen jurisdicción únicamente sobre los ciudadanos y los residentes de sus propios países. Como se señaló anteriormente, un resultado de esto es que los importadores deben ser personas jurídicas registradas en el país importador y remitir todas las declaraciones de importación, así como los documentos de respaldo. Muchos de estos documentos pueden haber sido emitidos por autoridades gubernamentales del país exportador, como por ejemplo los certificados fitosanitarios y los permisos y las licencias de exportación, entre otros.

A veces, las autoridades del gobierno importador por una serie de motivos deciden no aceptar un documento, como el certificado fitosanitario o el certificado de prueba de laboratorio de un producto emitido por el país exportador. En consecuencia, las instituciones del país importador deben repetir todas esas pruebas, con las consiguientes demoras y costos adicionales.

Al mejorar la confianza de los documentos y la información electrónica que proviene de los países exportadores, la tecnología **Blockchain** podría, eventualmente, reforzar de manera rápida y económica los acuerdos de reconocimiento mutuo de dichos documentos entre los gobiernos; por ejemplo, dentro o entre grupos con acuerdos comerciales como la Comunidad Andina, el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), el Mercosur o la Alianza del Pacífico, y de ese modo facilitar el comercio y reducir los costos.

Confianza en cadena

La mayoría de las transacciones de los envíos, incluso actualmente, involucran una gran cantidad de documentos en papel, como los contratos de ventas, las facturas, los acuerdos de transporte, los conocimientos de embarque, las cartas de porte, los documentos portuarios y otros certificados relacionados con la carga, el camión o el buque. A medida que los bienes van desde el exportador hasta las instalaciones del importador, muchos de estos documentos pasan por toda una cadena de partes interesadas y luego regresan, cuando el exportador solicita la confirmación de que se ha efectivizado la entrega para recibir el pago.



Los bienes solo pueden ir tan rápido como lo haga la información y los documentos obligatorios en papel que son requeridos para procesarlos. Como consecuencia, es muy común que un buque llegue al puerto antes de que se reciban los conocimientos de embarque de su carga —lo cual demora el despacho aduanero de los bienes y su partida desde los almacenes, ya sea del puerto o de la aduana, con los consiguientes costos adicionales—.

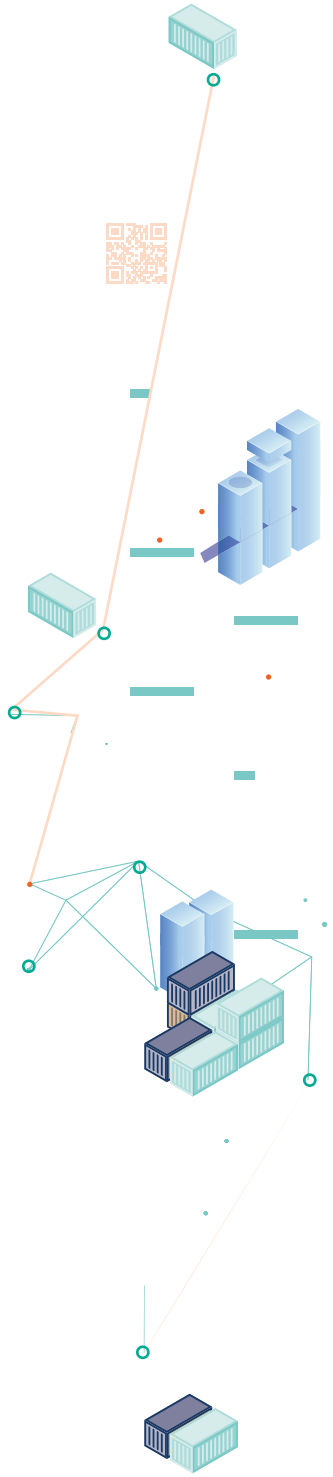
Entre los documentos relacionados con el transporte, los conocimientos de embarque (B/L, por sus siglas en inglés) son particularmente sensibles porque confieren la propiedad y pueden ser utilizados para vender o comprar los bienes a los cuales se refieren. Los B/L generalmente se envían por correo o mensajería (“Courier”) desde la oficina emisora hasta el transitario, el banco del transitario, el banco del comprador, el comprador y, finalmente, a la parte que despacha los bienes.

Cada una de estas transferencias de documentos en papel insume un tiempo de verificación y reenvío. Dependiendo de las distancias, este proceso puede llevar días —o hasta semanas— e implica múltiples cargos por servicios de mensajería o de franqueo postal. Este intrincado proceso también da lugar a muchas oportunidades de fraude. Por consiguiente, las partes involucradas suelen tratar de hacerse de garantías adicionales respecto de la confiabilidad de los B/L.

Además de los B/L, otros documentos, como los certificados de origen, las listas de contenido, las declaraciones de mercancías peligrosas, los documentos de las garantías aduaneras, las facturas, los certificados, las licencias y las cartas de porte, son a veces exigidos como "prueba" por parte de determinadas autoridades —como las aduaneras, las de inspección y las tributarias— y de los bancos —que también tratarán de asegurarse la confiabilidad de la documentación—.

Una amplia gama de estos documentos, y en particular de aquellos utilizados en las transacciones entre empresas (como los conocimientos de embarque y las cartas de porte), forman parte ahora de los proyectos basados en **Blockchain** para automatizar y mejorar la eficiencia de las transacciones.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de posibles casos de uso:



• Registro de la información en **Blockchain** mediante sensores remotos para ayudar a los transportistas en sus disputas con los transitarios, los subcontratistas y las compañías de seguros brindándoles información confiable acerca de dónde y cuándo se produjo un evento, como una colisión o el daño de mercadería.

• Tecnología **Blockchain** para ayudar a desalentar y reducir significativamente algunas formas de robo de cargamentos. En el sector del transporte y la logística, la criminalidad es un gran problema. En todo el mundo, las pérdidas debidas al robo de cargamentos son abrumadoras: en un solo año (2015) ascendieron a US$ 22.600 millones [66]. Una modalidad común de robo en los puertos europeos es que un delincuente identifique el horario programado para recoger una carga y llegue algunas horas más temprano con la excusa de que había poco tráfico. Un estibador, sin saberlo, revisa los papeles y todo parece estar en orden, de modo que se carga el remolque, o el conductor engancha un remolque ya cargado, y nadie sospecha nada hasta que llega el verdadero transportista pocas horas después. Para entonces, el ladrón y la carga ya están lejos. **Blockchain** puede hacer que estos robos sean mucho más difíciles de perpetrar. Esta tecnología puede registrar información (sobre las mercancías y el camión que las va a recoger) que no se puede adulterar y que queda vinculada a las mercancías con un identificador digital único. De este modo, podría brindársele al estibador portuario una copia digital verificada para que identifique correctamente la documentación en papel e incluso una foto del conductor.

Estas características de **Blockchain** también pueden reducir la incidencia de los robos al proporcionar un registro continuo y transparente del estado de la carga. La información digitalmente verificada sobre cuántas cajas se cargaron y se descargaron de un remolque puede combinarse con datos de GPS e incluso con sensores en las puertas que indiquen cuándo y dónde se abrió el remolque. Esta información puede servir luego para identificar rápidamente el punto exacto donde se produjo el robo.

En definitiva, todo se reduce a la cuestión de la confianza. En el caso del robo de cargamentos, un registro digital confiable puede ser un gran paso para generarla.

• En la industria marítima hay muchos servicios que se ofrecen en un entorno incierto y en constante cambio, donde la oferta y la demanda fluctúan hora tras hora, lo que hace muy difícil planificar un uso eficiente de los recursos. **Blockchain** ofrece la oportunidad de explorar nuevas opciones para gestionar estos servicios y los activos relaciona-

66. Safety4sea. 2019. "Cargo theft: Trends and countermeasures of a billion-dollar problem". 04 de octubre. Consultado el 16/04/2020. https://safety4sea.com/cm-cargo-theft-trends-and-countermeasures-of-a-billion-dollar-problem/

dos, como el derecho de recoger o descargar un contenedor en una terminal, las franjas horarias en las terminales aduaneras, el espacio en los almacenes y los lugares de estacionamiento, entre otros.

Por ejemplo, un camionero puede recibir un "token" de una terminal que le brinda una franja horaria específica para el procesamiento de los bienes. Si el camionero no puede cumplir con ese rango horario, se lo puede transferir a otro (en un mercado en línea) o tratar de conseguir otra franja de tiempo para él.

Otra alternativa es que un transportista pueda emitir reservas de espacio en el cargamento de un traslado marítimo como "valores", que pueden luego comerciarse o intercambiarse entre distintas partes. En la actualidad, cambiar esos lugares reservados requeriría cancelaciones y nuevas reservas, que se vinculan con diversos subprocesos y acciones exigidas por múltiples partes, lo que torna el proceso muy ineficiente —con el problema recurrente de que el espacio termina quedando inutilizado, incluso en temporada alta—.

Una pequeña muestra de las muchas implementaciones de **Blockchain** que se están desarrollando en el sector del transporte incluye los siguientes ejemplos:

- Gestión de contenedores en el puerto y prevención de robos: proyecto del Puerto de Amberes[67]
- Despacho de cargas en Shanghái[68]
- Envío de contenedores y documentación: Global Shipping Business Network y TradeLens[69]
- Conocimientos de embarque: proyectos de B/L llevados adelante por Israel[70], Cargo-X[71] y la Asociación Internacional de Sistemas de la Comunidad Portuaria (IPCSA)[72]
- Información del estado del envío: ShipChain[73]
- Certificados obligatorios de verificación de masa bruta (VGM) de los contenedores: VGM conforme con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS)[74]
- Cartas de porte (CMRs)[75 / 76]

67. Port of Antwerp. 2017. ¨Smart port with blockchain. 20 de diciembre¨. Consultado el 16/04/2020. https://www.portofantwerp.com/en/news/smart-port-blockchain.
68. Port Technology International Team. ¨CargoSmart, COSCO, SIPG and Tesla launch cargo blockchain pilot¨. 08 de abril de 2020. Consultado el 16/04/2020. https://www.porttechnology.org/news/cargosmart-cosco-sipg-and-tesla-launch-cargo-blockchain-pilot/.
69. Ledger Insight. 2018. ¨Five of top 10 container shippers join new blockchain consortium¨. 09 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ledgerinsights.com/container-shipping-blockchain-consortium-cargosmart/; Maersk. 2019. ¨TradeLens blockchain-enabled digital shipping platform continues expansion with addition of major ocean carriers Hapag-Lloyd and Ocean Network Express¨.
02 de julio de 2019. Consultado el 16/04/2020. y Maritime Executive. 2020. ¨Nine Companies Sign Up for Global Shipping Business Network¨. 27 de febrero. Consultado el 16/04/2020. https://www.maritime-executive.com/article/nine-companies-sign-up-for-global-shipping-business-network
70. Israports. 2020. ¨Israel Ports Company has begun an innovative pilot for transferring bills of lading, using blockchain technology¨. Marzo. Consultado el 16/04/2020. http://www.israports.org.il/en/IPCS/Documents/IPCSA%20BOL%20BLOCKCHAIN%20INITIATIVE.pdf
71. Cargo X. https://cargox.io/ (Consultado el 16/04/2020).
72. IPCSA. 2019. ¨IPCSA Blockchain Bill of Lading Initiative - Update September 2019¨. 29 de septiembre. Consultado el 16/04/2020.https://www.ipcsa.international/news/2019-09-29-ipcsa-blockchain-bill-of-lading-initiative-update-september-2019.
73. SHIPCHAIN: The end-to-end logistics platform of the future: trustless, transparent tracking .https://shipchain.io/ (Consultado el 16/04/2020).
74. Lopez, Edwin. 2018. ¨Kuehne + Nagel adds blockchain to shipment weight portal¨. Supplychain Dive. 14 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.supplychaindive.com/news/Kuehne-Nagel-blockchain-VGM-portal-SOLAS/532392/.
75. Medium. 2020. e-CMR using blockchain. 07 de febrero. Consultado el 16/04/2020.https://medium.com/@ayakopepito.kitahama/e-cmr-using-blockchain-a2435de974c3
76. Transmetrics. Blockchain in Logistics – Will it Change the Industry? (Part 2). http://transmetrics.eu/blog/blockchain-in-logistics-will-it-change-the-industry-part-2 (Consultado el 16/04/2020).

R.2

Transporte: asegurado y conectado

Cuando se combina **Blockchain** con los sensores de Internet de las cosas (IoT) puede lograrse lo siguiente:

- Reducir drásticamente los costos para las compañías que aseguran cargamentos de exportación e importación.
- Identificar con mayor precisión el momento y la responsabilidad de los eventos asegurables.
- Acelerar los pagos.

Por ejemplo, si un contenedor transporta bienes termosensibles, un dispositivo de IoT instalado allí podría transmitir a una **Blockchain** el momento y la ubicación del contenedor cuando la temperatura se desvió del rango prescrito y durante cuánto tiempo se produjo este desfasaje. Un contrato inteligente (un pequeño programa de computación) en la cadena de bloques podría luego comparar este evento con el contrato de seguros de los bienes y pagar de manera automática a la parte asegurada (ya sea el exportador o el importador), incluso antes de que los bienes lleguen a destino [77].

Conclusiones

La tecnología **Blockchain** entraña posibilidades sumamente prometedoras para aquellos sectores en los que la falta de información confiable genera ineficiencias y costos adicionales. Sin duda, el comercio es uno de esos sectores y, en consecuencia, esta tecnología tiene el potencial de revolucionar las prácticas comerciales y contribuir enormemente a su facilitación. Aún está por verse si ese potencial se materializará.

A lo largo de los últimos cuatro o cinco años se implementaron numerosos proyectos de pruebas de concepto (PoC, por su sigla en inglés) con el fin de comprobar la viabilidad de diversas soluciones basadas en **Blockchain**. Estas PoC, así como varios trabajos científicos y académicos, han identificado una gama de áreas en las que se puede mejorar y avanzar en nuevos desarrollos. Como resultado, gracias a que algunas de las mentes más brillantes del mundo ofrecen su talento para que las **Blockchain** sean cada vez mejores, esta tecnología está evolucionando rápidamente y está logrando soluciones que son, a saber:

- Más rápidas
- Más escalables (capaces de manejar grandes volúmenes de transacciones)
- Más ecológicas (utilizan menos electricidad)
- Equipadas con mejores interfaces de programación de aplicaciones y de usuario
- Más seguras aún (incluyen contratos inteligentes más seguros y criptografía que resiste la computación cuántica)
- Dotadas de más opciones de configuración de privacidad

Esto es normal, dado que esta tecnología surgió hace apenas once años (la primera cadena de bloques, para Bitcoin, fue lanzada el 3 de enero de 2009) y su uso en aplicaciones por fuera de las criptomonedas es aún más nuevo. Pero debido a la gran variedad de **Blockchain** en sus diversas formas, cada una de las cuales satisface las necesidades de distintos grupos de actores interesados, hay un riesgo creciente de fragmentación y de que se desarrollen aplicaciones que sean "islas de **Blockchain"** menos efectivas de lo que serían "mundos de **Blockchain**" (en un universo de mundos múltiples).

77. A continuación se presentan tres artículos sobre Blockchain y seguros marítimos utilizando IoT (fecha consulta: 16-04-2020):
1) Imalloyds. 2017. Changing times for marine insurers with blockchain and IoT. Diciembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.lmalloyds.com/LMA/News/Blog/Changing_times_for_marine_insurers_with_blockchain_and_IoT.aspx
2) Chi Li. 2018. Maersk – Reinventing the Shipping Industry Using IoT and Blockchain. Harvard Business Review. 28 de Marzo. Consultado el 16/04/2020. https://digital.hbs.edu/industry-4-0/maersk-reinventing-shipping-industry-using-iot-blockchain/
3) Business insurance. 2019 Innovation Awards: Insurwave. 23 de septieembre . Consultado el 16/04/2020. https://www.businessinsurance.com/article/00010101/NEWS06/912330544/2019-Innovation-Awards-Insurwavel

Además de los desafíos técnicos mencionados anteriormente, también hay otros relacionados con la gestión y la implementación que pueden ser aún más difíciles de resolver. Uno de esos desafíos es la necesidad de desarrollar economías de escala e interoperabilidad. En el comercio, puede que a las autoridades gubernamentales y a las empresas les resulte imposible comunicarse con cientos de **Blockchain** sectoriales, regionales, nacionales y hasta corporativas.

Por consiguiente, es necesario implementar lo siguiente de manera generalizada:

- Estándares abiertos para la interoperabilidad técnica[78] a fin de permitir el intercambio de datos entre las cadenas de bloques.
- Estándares abiertos para la interoperabilidad (sintáctica) de los datos[79] a fin de garantizar que los datos intercambiados entre las **Blockchain** sean correctamente interpretados.
- Coaliciones sectoriales y empresariales de "competidores que cooperan" en torno de soluciones comunes de **Blockchain,** a fin de desarrollar economías de escala (y la mayor seguridad que ofrecen las cadenas de bloques de gran escala).

Adicionalmente, hay desafíos muy importantes en las implementaciones globales a gran escala, entre los que se cuentan los siguientes:

- Asegurar la calidad de los datos escritos en la **Blockchain** y el uso apropiado de los "gemelos digitales" para representar los activos.
- Asegurar la participación de todos los actores interesados, incluso cuando algunos participantes no se conozcan al inicio de la transacción (algo que sucede con frecuencia en las cadenas de transporte o cuando se recorre la cadena en sentido inverso, desde los exportadores hasta los proveedores de tercer o cuarto nivel).
- Asegurar el desarrollo de sistemas inclusivos basados en **Blockchain** que promuevan la participación de las Pymes y de las empresas de los países en desarrollo en el comercio internacional.
- Desarrollar interfaces seguras con los sistemas heredados.

En la actualidad, es imperiosamente necesario facilitar el comercio para poder apoyar el crecimiento económico y el desarrollo. La tecnología **Blockchain**, incluso teniendo en cuenta todas las salvedades mencionadas anteriormente, ofrece una enorme oportunidad para lograr la facilitación del comercio.

El único modo de aprovechar esta potencialidad es mediante la educación y el diálogo. Es necesaria la educación para asegurar que todos comprendan las oportunidades y los riesgos. Luego, el diálogo con todos los actores sentados a la mesa para asegurar que los entornos de **Blockchain** que se construyan para el comercio en los niveles sectorial, nacional, regional e internacional se refuercen entre sí y puedan satisfacer las necesidades de la mayor cantidad de partes interesadas posible.

Por consiguiente, este es el momento más indicado para que los gobiernos, el sector privado y las organizaciones internacionales se sienten a discutir cómo usar esta tecnología en favor del logro de sus objetivos comunes de facilitación del comercio.

En el futuro, se vislumbra el riesgo de que existan muchas soluciones de **Blockchain** de gran envergadura que compitan entre sí y operen en compartimentos estancos, que brinden soluciones muy eficientes para pequeños grupos de participantes; pero que dejen afuera a muchos otros y sean menos eficientes de lo que podrían haber sido si se hubiese logrado un diálogo más amplio e inclusivo entre todos los actores interesados durante su desarrollo.

Agradecimientos

La autora desea expresar su agradecimiento a los casi 100 participantes que contribuyeron al trabajo del Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y el Comercio Electrónico (CEFACT/ONU) sobre la tecnología **Blockchain** para la facilitación del comercio, y que la ayudaron a tomar conciencia de muchos de los problemas descritos aquí; en el contexto de este artículo, en particular, desea agradecer a las siguientes personas: Gadi Ben-Moshe, Steve Capell, Thierry Grumiaux, Ad Kroft, Carlo Salomane, Lance Thompson y Rupert Whiting.

78. Es importante que todos los estándares sean abiertos y gratuitos para alentar la innovación y el uso generalizado en los países desarrollados y en desarrollo y por parte de todos los actores de la sociedad, especialmente, los más jóvenes. Internet se ha convertido en el recurso mundial que representa hoy en día gracias a los estándares abiertos y gratuitos desarrollados y mantenidos por el Grupo de trabajo de Ingeniería de Internet (IETF).

79. El Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y el Comercio Electrónico (CEFACT/ONU) viene trabajando desde hace varios años para desarrollar dicho lenguaje común y estandarizado. Se llama Biblioteca del Componente Básico: United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. ¨Guía de facilitación del comercio: CCL ONU¨. http://tfig.unece.org/SP/contents/uncefact-ccl.htm. (Consultado el 16/04/2020).

BIBLIOGRAFIA

United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. http://www.unece.org/info/ece-homepage.html. (Consultado el 15/04/2020).

United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. ¨Guía de implementación de facilitación del comercio: Introducción¨. http://tfig.unece.org/SP/details.html (Consultado el 15/04/2020).

World Trade Organization. ¨Facilitación del comercio¨. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tradfa_s/tradfa_s.htm . (Consultado el 15/04/2020).

OECD. Trade in value added: United Kingdom. http://www.oecd.org/industry/ind/TIVA-2018-United-Kingdom.pdf. (Consultado el 15/04/2020).

OECD. Trade in value added (database). http://www.oecd.org/sti/ind/measuring-trade-in-value-added.htm. (Consultado el 15/04/2020).

LACChain. ¿Qué es y en qué consiste la alianza global LACChain? https://medium.com/@lacchain.official/qu%C3%A9-es-y-en-qu%C3%A9-consiste-la-alianza-global-lacchain-4d37f35d9746 . (Consultado el 15/04/2020).

STAMPING.IO. https://stamping.io/index.html (Consultado el 15/04/2020).

Khipus. https://khipus.io/ (Consultado el 15/04/2020).

Chang, Shuchih Ernest & Luo, Hueimin & Chen, YiChian. (2019). Blockchain-Enabled Trade Finance Innovation: A Potential Paradigm Shift on Using Letter of Credit.
https://www.researchgate.net/publication/338166700_Blockchain-Enabled_Trade_Finance_Innovation_A_Potential_Paradigm_Shift_on_Using_Letter_of_Credit. (Consultado el 14/04/2020)

Gnetii, Vsevolod. 2019. ¨Italian Retailers Use Blockchain and QR Codes for Food Supply Chain Traceability.¨ Bitnews Today. 15 de abril. Consultado el 15 de abril de 2020. https://bitnewstoday.com/news/italian-retailers-use-blockchain-and-qr-codes-for-food-supply-chain-traceability/

Corcuera Santamaria, Sandra. ¨CADENA, a blockchain enabled solution for the implementation of Mutual Recognition Arrangements/Agreements.¨ World Customs Organization Magazine. Consultado el 15/04/2020. https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/

Boddy, Max .¨Estado brasileño lanza plataforma blockchain para licitaciones gubernamentales¨. Cointelegraph. https://es.cointelegraph.com/news/brazilian-state-launches-blockchain-platform-for-government-contract-bids?_ga=2.137324472.966665911.1589842783-1163354294.1589842783. Consultado el 15/04/2020.

Barrera, Cathy; Hurder, Stephany; Lannquist, Ashley. 2019.¨Here's how blockchain could stop corrupt officials from stealing school lunches¨. World Economic Forum Blog. 17 de mayo. Consultado el 15/04/2020. https://www.weforum.org/agenda/2019/05/heres-how-blockchain-stopped-corrupt-officials-stealing-school-dinners/

Observatorio Blockchain. 2019. Everis, entre las empresas elegidas por el BID para combatir la corrupción con blockchain en Perú. 10 de mayo. Consultado el 15/04/2020. https://observatorioblockchain.com/everis-entre-las-empresas-elegidas-por-el-bid-para-combatir-la-corrupcion-en-peru-con-blockchain/.

BID & WEF. 2019. Windows of Opportunity: Facilitating Trade with Blockchain Technology. Washington: WEF. Consultado el 15/04/2020. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Windows_of_Opportunity.pdf

Ledger Insights. 2019. ¨U.S. Customs to trial blockchain system for shipping¨. 7 de Agosto. Consultado el 15/04/2020. https://www.ledgerinsights.com/us-customs-blockchain-shipping/

The Indian Express. ¨Andhra government to adopt blockchain tech to end land record tampering¨. 15 de diciembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.newindianexpress.com/states/andhra-pradesh/2019/dec/15/andhra-government-to-adopt-blockchain-tech-to-end-land-record-tampering-2076359.html

Knowlede Warthon. ¨How the Blockchain Can Transform Government¨. 05 de julio de 2018. Consultado el 16/04/2020. http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/blockchain-can-transform-government/

Kuznetsov, Nikolai. ¨La emisión de bonos en la Blockchain por parte de China es una señal de lo que está por venir¨. Cointelegraph. 24 de diciembre. Consultado el 11/01/2019. https://es.cointelegraph.com/news/china-issuing-bonds-on-blockchain-is-a-sign-of-whats-to-come?_ga=2.162489524.966665911.1589842783-1163354294.1589842783.

Orcutt, Mike.¨The World Bank is still loving its blockchain-powered bonds¨. MIT Technology Review. Agosto de 2019. Consultado el 16/04/2020. https://www.technologyreview.com/2019/08/20/133624/the-world-bank-is-still-loving-its-blockchain-powered-bonds/

Futurism. ¨Inside Dubai's Quest to be the First Blockchain-Powered City
From energy to media, almost every sector is exploring blockchain technology.¨ 24 de Agosto de 2020. Consultado el 16/04/2020. https://futurism.com/inside-dubais-quest-first-blockchain-powered-city

World Food Program. Building Blocks Blockchain for Zero Hunger. https://innovation.wfp.org/project/building-blocks. (Consultado el 16/04/2019.)

O´Brien, Kevin. 2018. Austin, Texas using blockchain identity system to help the homeless. Bitcoinist. 14 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://bitcoinist.com/austin-introduces-blockchain-id-management-system-to-help-homeless-population/.

Jackson, Eric. 2018. ¨What We Can Learn From Estonia's Real-World Use Case of Blockchain¨ . 18 de abril. Consultado el 16/04/2020. https://www.linkedin.com/pulse/what-we-can-learn-from-estonias-real-world-use-case-eric-jackson/

Dulaney, Chalsey. 2019. ¨EU Inches Toward Blockchain in Fight Against VAT Fraud¨. 30 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://news.bloombergtax.com/daily-tax-report-international/eu-inches-toward-blockchain-in-fight-against-vat-fraud-1

CIAT. 2017. ¨BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (1/3) ¨. 17 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-13/

CIAT. 2017. ¨BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (2/3) ¨. 19 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-23/;

CIAT. 2017. ¨BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (3/3) ¨. 21 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-33/

Safety4sea. 2019. ¨Cargo theft: Trends and countermeasures of a billion-dollar problem¨. 04 de octubre. Consultado el 16/04/2020. https://safety4sea.com/cm-cargo-theft-trends-and-countermeasures-of-a-billion-dollar-problem/

Port of Antwerp. 2017. ¨Smart port with blockchain. 20 de diciembre¨. Consultado el 16/04/2020. https://www.portofantwerp.com/en/news/smart-port-blockchain.

Port Technology International Team. ¨CargoSmart, COSCO, SIPG and Tesla launch cargo blockchain pilot¨. 08 de abril de 2020. Consultado el 16/04/2020. https://www.porttechnology.org/news/cargosmart-cosco-sipg-and-tesla-launch-cargo-blockchain-pilot/

Ledger Insight. 2018. ¨Five of top 10 container shippers join new blockchain consortium¨. 09 de julio. Consultado el 16/04/2020. https://www.ledgerinsights.com/container-shipping-blockchain-consortium-cargosmart/

Maersk. 2019. ¨TradeLens blockchain-enabled digital shipping platform continues expansion with addition of major ocean carriers Hapag-Lloyd and Ocean Network Express¨.
02 de julio de 2019. Consultado el 16/04/2020. https://www.maersk.com/news/articles/2019/07/02/hapag-lloyd-and-ocean-network-express-join-tradelens

Maritime Executive. 2020. ¨Nine Companies Sign Up for Global Shipping Business Network¨. 27 de febrero. Consultado el 16/04/2020. https://www.maritime-executive.com/article/nine-companies-sign-up-for-global-shipping-business-network

Israports. 2020. ¨Israel Ports Company has begun an innovative pilot for transferring bills of lading, using blockchain technology¨. Marzo. Consultado el 16/04/2020. http://www.israports.org.il/en/IPCS/Documents/IPCSA%20BOL%20BLOCKCHAIN%20INITIATIVE.pdf

Cargo X. https://cargox.io/ (Consultado el 16/04/2020).

IPCSA. 2019. ¨IPCSA Blockchain Bill of Lading Initiative - Update September 2019¨. 29 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.ipcsa.international/news/2019-09-29-ipcsa-blockchain-bill-of-lading-initiative-update-september-2019

SHIPCHAIN: The end-to-end logistics platform of the future: trustless, transparent tracking. https://shipchain.io/ (Consultado el 16/04/2020).

Lopez, Edwin. 2018. ¨Kuehne + Nagel adds blockchain to shipment weight portal¨. Supplychain Dive. 14 de septiembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.supplychaindive.com/news/Kuehne-Nagel-blockchain-VGM-portal-SOLAS/532392/

Medium. 2020. e-CMR using blockchain. 07 de febrero. Consultado el 16/04/2020. https://medium.com/@ayakopepito.kitahama/e-cmr-using-blockchain-a2435de974c3

Transmetrics. Blockchain in Logistics – Will it Change the Industry? (Part 2). http://transmetrics.eu/blog/blockchain-in-logistics-will-it-change-the-industry-part-2 (Consultado el 16/04/2020).

Imalloyds. 2017. Changing times for marine insurers with blockchain and IoT. Diciembre. Consultado el 16/04/2020. https://www.lmalloyds.com/LMA/News/Blog/Changing_times_for_marine_insurers_with_blockchain_and_IoT.aspx

Chi Li. 2018. Maersk – Reinventing the Shipping Industry Using IoT and Blockchain. Harvard Business Review. 28 de Marzo. Consultado el 16/04/2020. https://digital.hbs.edu/industry-4-0/maersk-reinventing-shipping-industry-using-iot-blockchain/

Business insurance. 2019 Innovation Awards: Insurwave. 23 de septieembre . Consultado el 16/04/2020. https://www.businessinsurance.com/article/00010101/NEWS06/912330544/2019-Innovation-Awards-Insurwavel

United Nations Economic Commission for Europe, UNECE. ¨Guía de facilitación del comercio: CCL ONU¨. http://tfig.unece.org/SP/contents/uncefact-ccl.htm. (Consultado el 16/04/2020).

3

ARTÍCULO

EL MOMENTO JUSTO:

Facilitar el comercio mediante la tecnología Blockchain

BID - WEF *

La Cuarta Revolución Industrial, impulsada por el cambio tecnológico vertiginoso y la digitalización, está teniendo un impacto profundo en el comercio mundial. Mediante la aplicación de tecnologías emergentes e innovadoras al comercio, el «TradeTech» promete aumentar la eficiencia, impulsar el desarrollo económico y mejorar la inclusión. Sin embargo, sigue habiendo desafíos e incertidumbre en torno de la gobernanza política de dicho «TradeTech». Las asociaciones público-privadas son necesarias para maximizar los beneficios y mitigar las potenciales desventajas de la aplicación de nuevas tecnologías al comercio mundial.

*El detalle de los autores se encuentra al final del artículo. Este trabajo es consecuencia de un trabajo conjunto entre el WEF y el BID en el marco del uso de blockchain en ventanillas únicas de comercio exterior. El estudio original en inglés está disponible en el siguiente enlace https://www.weforum.org/whitepapers/windows-of-opportunity-facilitating-trade-with-blockchain-technology

Partiendo de los desarrollos y las aspiraciones globales respecto del «TradeTech», el Centro para la Cuarta Revolución Industrial del Foro Económico Mundial, a través de su equipo de Comercio Digital, trabajó en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para lanzar un proyecto nuevo. Este proyecto pretende guiar a los actores interesados del sector público para que tomen decisiones bien informadas acerca del uso de las tecnologías emergentes para facilitar el comercio, impulsar el desarrollo económico y mejorar la competitividad —en particular, en el caso de la implementación de **Blockchain** en las ventanillas únicas de comercio exterior—. Gracias a que siempre ha priorizado las tecnologías emergentes y ha trabajado en estrecha colaboración con los Gobiernos latinoamericanos y caribeños, el BID tiene experiencia y conocimientos muy valiosos para ayudar a codiseñar y darle forma a la agenda del comercio internacional.

En el marco de la facilitación del comercio, las ventanillas únicas de comercio exterior (VUCE) sirven como un único punto electrónico por medio del cual los exportadores y los importadores remiten los documentos comerciales y reglamentarios a los ministerios y las agencias gubernamentales que los exigen. No obstante, las promesas de una mayor eficiencia se ven obstaculizadas por una serie de desafíos y puntos críticos, como la falta de interoperabilidad entre las agencias, la persistencia de procesos obsoletos y la limitada visibilidad y trazabilidad de los bienes enviados.

Mediante la exploración de la aplicación de esta nueva tecnología —**Blockchain**— en la red de ventanillas únicas de comercio exterior, este informe técnico describe los obstáculos actuales que enfrentan los Gobiernos para implementar y mantener dichas ventanillas únicas, y el potencial para que **Blockchain** aborde esos problemas —sin perder de vista la naturaleza experimental de esta tecnología—. El presente informe técnico se basa en la experiencia de más de 80 miembros de la comunidad del proyecto provenientes de todo el mundo y de diversos sectores industriales, organismos gubernamentales, organizaciones intergubernamentales e instituciones académicas, así como de la sociedad civil. El marco de políticas que aquí se presenta también ha sido concebido para ser aplicado en pruebas de concepto con el apoyo del BID.

El presente proyecto refleja la misión del Centro para la Cuarta Revolución Industrial del Foro Económico Mundial: brindar una plataforma internacional de experiencia, intercambio de conocimientos y cooperación público-privada, y codiseñar y llevar a cabo proyectos piloto referidos a enfoques innovadores de gobernanza y políticas para la Cuarta Revolución Industrial. También se espera que estimule pruebas de concepto dentro y fuera de la comunidad del proyecto, y sirva para compartir y adaptar las lecciones aprendidas mediante el uso de la plataforma sobre comercio internacional e inversiones del Foro Económico Mundial.

Este artículo es consecuencia de un trabajo conjunto entre el Foro Económico Mundial (WEF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Una versión en inglés de este capítulo fue publicada en julio de 2019 como nota técnica (https://www.weforum.org/whitepapers/windows-of-opportunity-facilitating-trade-with-blockchain-technology).

Al final del artículo se mencionan los autores y colaboradores del proyecto.

Ziyang Fan, jefe de Comercio Digital, Foro Económico Mundial

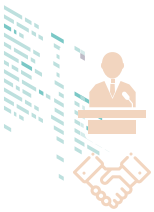
Pablo M. García, director del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo

Facilitar el comercio con Blockchain

Los costos del comercio —los que insume hacer llegar los embarques de un país a otro— son uno de los principales obstáculos que afectan a las empresas que desean comerciar internacionalmente. Gran parte de estos costos deriva del tiempo y el dinero que las empresas deben dedicar al papeleo y a múltiples envíos de la misma información, solicitada por diversas agencias gubernamentales fronterizas para poder liberar los bienes exportados y permitir su ingreso al país importador. Las ventanillas únicas, que funcionan como plataformas electrónicas integrales para que los usuarios registrados puedan presentar, en un único punto de acceso, todos los documentos comerciales exigidos para importar y exportar han mejorado considerablemente este proceso. Los estudios realizados sugieren que las ventanillas únicas electrónicas han ayudado a reducir a la mitad el tiempo de procesamiento de la documentación en las agencias fronterizas, han reducido el tiempo de cumplimiento de los requisitos comerciales a un tercio de lo que demoraban anteriormente, han aumentado las exportaciones y el producto interno bruto (PIB) de los países que las adoptaron, y han generado una mejora global de la transparencia y la experiencia del usuario en materia de despachos aduaneros.

Las ventanillas únicas han proliferado en los últimos años. En 2017, 27 países tenían

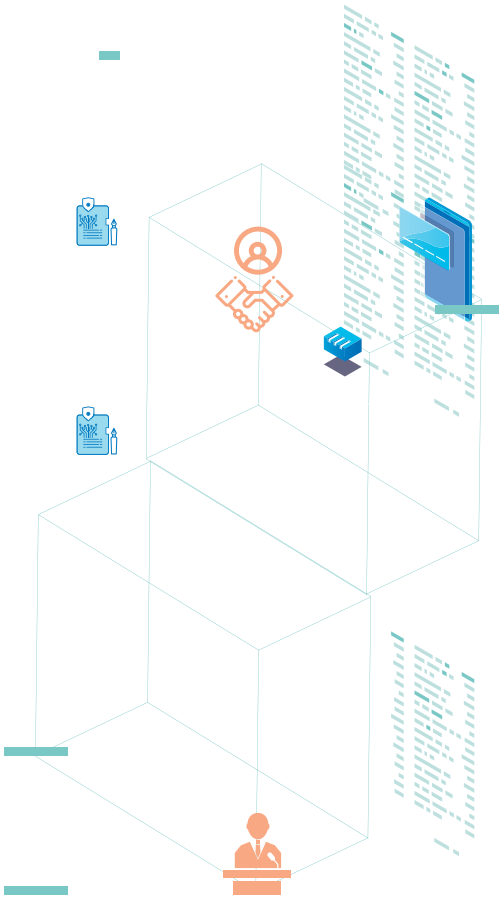
una ventanilla única electrónica plena y 36 contaban con una ventanilla única parcial. Se ha alentado a los 164 países signatarios del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC), vigente desde 2017, a adoptar una ventanilla única electrónica. Independientemente de sus beneficios, aún hay mucho margen para mejorar las ventanillas únicas. La implementación ha sido un gran desafío, especialmente para muchos países en desarrollo, y los relevamientos han reflejado problemas tales como la demora de las agencias en responder, la dependencia de documentos en papel y la exigencia de enviar la misma información reiteradas veces a distintas autoridades.



Dichos desafíos socavan los avances de los Gobiernos para facilitar el comercio y permitir que las pequeñas y medianas empresas (pymes) participen del intercambio mundial. Es buen momento para abordar estas cuestiones debido a que las empresas están digitalizando sus operaciones comerciales y, por lo tanto, demandan trámites automatizados, incluso aquellos provistos por los Gobiernos. También hay argumentos convincentes para mejorar las ventanillas únicas en virtud del crecimiento del comercio electrónico: si bien los organismos fronterizos anteriormente solían tratar con una cantidad limitada de empresas grandes que realizaban transacciones habituales y transportaban sus mercancías en contenedores, ahora deben responder a una avalancha de envíos compuestos por paquetes y nuevos participantes del comercio con quienes no están tan familiarizados. En respuesta a esto, los Gobiernos del mundo están considerando la utilización de nuevos métodos, así como las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial, para mejorar el funcionamiento, la calidad de los datos, la gestión de riesgos y la experiencia del usuario en las ventanillas únicas.

El objetivo de este marco de políticas es ayudar a los Gobiernos en esta exploración centrándose en el potencial de **Blockchain** para las ventanillas únicas. La cadena de bloques o **Blockchain** —una base de datos que retiene la información de todas las transacciones en un registro visible para todos los participantes— ya está siendo tenida en cuenta y puesta a prueba en varias áreas del comercio mundial —como la logística comercial, la gestión de las cadenas de valor, los trámites fronterizos y aduaneros exigidos por las reglamentaciones, los pagos transfronterizos y la financiación del comercio—. Este marco de políticas (1) analiza los principales puntos críticos de las ventanillas únicas en todo el mundo; (2) evalúa casos de uso específicos en los que **Blockchain** podría mitigar algunos de estos puntos críticos; y (3) desarrolla lineamientos para que los Gobiernos consideren y apliquen **Blockchain** en las ventanillas únicas de comercio exterior. El marco de políticas aquí presentado está dirigido a las agencias gubernamentales encargadas de los despachos aduaneros; no obstante, las organizaciones del sector privado que participan del comercio también pueden encontrar útil este informe para considerar cuál es el mejor modo de alentar a que los Gobiernos adopten esta tecnología.

La próxima sección analiza la importancia de las ventanillas únicas de Comercio Exterior en la facilitación del comercio y repasa los principales puntos críticos a partir de las experiencias de los operadores y usuarios de las ventanillas únicas. La siguiente sección evalúa las proposiciones de valor de la tecnología **Blockchain** y estudia la mejor forma de aplicarlas para resolver los principales puntos críticos experimentados por los operadores y usuarios de las ventanillas únicas, desarrollando, al mismo tiempo, una serie de casos de uso de **Blockchain** en ventanillas únicas. La sección subsiguiente se centra en las consideraciones para poner en práctica dichos casos de uso de **Blockchain** en las ventanillas únicas. La última sección discute qué medidas podrían adoptarse en el futuro.



EL ESTADO DE LAS VENTANILLAS ÚNICAS

Explorar la utilidad de **Blockchain** en las ventanillas únicas requiere una comprensión de los desafíos fundamentales que enfrentan dichas ventanillas y sus usuarios. Esta sección analiza los beneficios y los puntos críticos asociados a las ventanillas únicas, sobre la base de la literatura académica y entrevistas estructuradas con operadores de ventanillas únicas de diversas regiones geográficas.

Beneficios

Introducidas a finales de la década de 1980 en Suecia y Singapur, donde redujeron el tiempo de los despachos aduaneros de cuatro días a 15 minutos, las ventanillas únicas de comercio exterior se han convertido en el elemento central de los esfuerzos en materia de facilitación del comercio en todo el mundo. El AFC alienta a los países signatarios a adoptar ventanillas únicas electrónicas —basadas en tecnologías informáticas—. La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa ha contribuido de manera decisiva al desarrollo de definiciones, lineamientos y estándares para las ventanillas únicas, y diversas entidades, como los bancos de desarrollo y la Organización Mundial de Aduanas, han ayudado a los países a desarrollarlas y financiarlas[80].

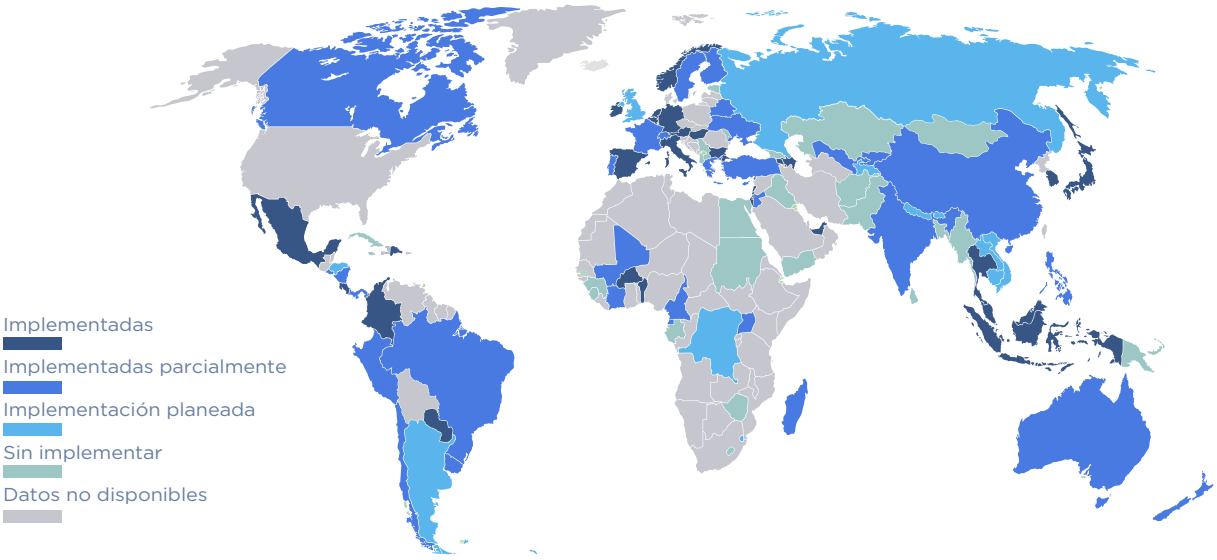
Para el año 2017, un total de 63 países ya habían adoptado ventanillas únicas de comercio de manera completa o parcial (Gráfico 1)[81]. Generalmente, reúnen a varias agencias gubernamentales encargadas de áreas como la sanidad, la agricultura, las cuarentenas, la inmigración y las normas técnicas. Por ejemplo, en Uruguay, la ventanilla única reúne a 27 organismos, entre los que se cuentan la autoridad aduanera y la tributaria y los ministerios de Agricultura y Pesca, Medio Ambiente, y Energía y Minería; esta ventanilla permite que los participantes del comercio presenten 127 tipos de documentos distintos exigidos por las diversas agencias fronterizas.

Las ventanillas únicas han generado un importante rendimiento de las inversiones en una amplia gama de países, y han facilitado el comercio de manera considerable al bajar los costos del comercio internacional para las empresas (Cuadro 1). Sus beneficios se han intensificado por la digitalización de los documentos comerciales; dicho «comercio sin papeles» elimina la necesidad de que los exportadores y los importadores pierdan tiempo llenando documentos en papel, ingresando una y otra vez los mismos datos y acudiendo en persona a los organismos gubernamentales para firmar y sellar la documentación[82]. Muchos Gobiernos han digitalizado los despachos aduaneros y los pagos de derechos; las investigaciones sugieren que esto ha reducido los tiempos de cumplimiento de los requisitos fronterizos para las importaciones en un tercio, y ha reducido también significativamente la corrupción que afecta los procesos aduaneros[83].

80. UNECE. "Trade Facilitation Recommendations". http://www.unece.org/uncefact/tfrecs.html. Consultado el 10/07/2020.
81. UNECE. 2017. Technical Note on Terminology for Single Window and other electronic platforms.http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/2017_Plenary/ECE_TRADE_C_CEFACT_2017_10E_TechnicalNoteSW.pdf. Consultado el 18 de junio de 2019.
82. United Nations. 2019. "UN Global Survey on Digital and Sustainable Trade Facilitation". https://untfsurvey.org/world. Consultado el 18 de junio de 2019.
83. Por ejemplo: UNECE & WEF. Paperless Trading: How Does It Impact the Trade System? 2017.http://www3.weforum.org/docs/WEF_36073_Paperless_Trading_How_Does_It_Impact_the_Trade_System.pdf . Consultado el 18 de junio de 2019.

Estos beneficios en términos de eficiencia pueden ser aún mayores cuando las ventanillas únicas de comercio exterior se combinan con sistemas de comunidad portuaria (PCS), que permiten el intercambio de información entre los diferentes actores del entorno portuario. Por ejemplo, en Benín, Togo y la República Democrática del Congo, quienes participan del comercio reciben una «factura única», en la que se suman todos los costos en el puerto (como los cargos por manipulación en la terminal) y los costos regulatorios (como los derechos arancelarios y los impuestos); dicha factura única se envía automáticamente al importador o a la parte pertinente. Una vez que se paga la factura, el banco realiza los pagos a cada uno de los participantes de la operación y se liberan los bienes.

Gráfico 1.
Adopción de ventanillas únicas de comercio exterior en los 120 países analizados, 2017



Fuente:
Elaboración de los autores con información de la base de datos de comercio sin soporte de papel de la ONU, 2017

Cuadro 1.
El impacto de las ventanillas únicas en el comercio.

ENFOQUES DIGITALES	OBJETIVOS GENERALES	EFECTOS SELECCIONADOS	PAISES QUE YA LAS HABIAN ADOPTADO EN 2017 [84]
Ventanillas únicas digitales	Mejorar y acelerar el cumplimiento de las normas del comercio internacional permitiendo a los participantes la presentación de todos los documentos exigidos para el despacho fronterizo en una única «ventanilla», generalmente, por vía electrónica.	En Kenia, el tiempo promedio insumido en procesar las solicitudes disminuyó un 50 %, la cantidad de documentos exigidos para tramitar los intercambios se redujo a la mitad y los participantes del comercio ahorraron el tiempo que antes debían dedicar a acudir personalmente a diversos organismos [85]. En Camerún, el tiempo necesario para importar vehículos usados cayó de siete días a dos, el tiempo para presentar los manifiestos de carga pasó de siete días a un minuto, y el necesario para obtener licencias de importación, de ocho horas a 15 minutos [86].	**27**

84. WB. Trading Across Borders Technology gains in trade facilitation. En: Doing Business 2017. http://www.doingbusiness.org/~/media/WBG/DoingBusiness/Documents/Annual-Reports/English/DB17-Chapters/DB17-CS-Trading-across-borders.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
85. Ibid. United Nations. 2019.
86. KENTRADE. 2016. Implementation of the Kenya National Single Window. Presentación de SlideShare. 13 de diciembre. https://www.slideshare.net/Africanalliance/implementation-of-the-kenya-national-single-window-systemkentradeswc2016 (Consultado el 18 de junio de 2019).

	Permitir que las agencias procesen más rápido los documentos comerciales y, de ese modo, se acelere el despacho de las cargas en la frontera.	En Colombia, el tiempo necesario para importar un contenedor cayó de 48 a 13 días, y el tiempo necesario para exportar un contenedor, de 34 a 14 días en el período 2006-2011 [87]. Costa Rica obtuvo beneficios económicos de US$ 16 por cada US$ 1 invertido en la ventanilla única. Sin el sistema, las exportaciones hubiesen sido, en promedio, un 2 % inferiores de lo que fueron entre 2008 y 2013, o un 0.5 % del PIB [88].	
Documentos digitales de comercio exterior, «comercio sin papeles»	Minimizar la necesidad de reingresar la misma información en múltiples documentos en papel. Reducir los tiempos de procesamiento para los operadores comerciales y los empleados de las agencias comerciales que procesan los documentos. Mejorar la legibilidad de los documentos de comercio exterior habitualmente completados a mano. Reducir la probabilidad de error.	Los exportadores y los importadores de los países que han adoptado el comercio sin papeles dedican mucho menos tiempo a la burocracia para obtener sus despachos fronterizos, como se puede apreciar en los siguientes ejemplos: los importadores del África subsahariana pasan, en promedio, 98 horas completando el papeleo necesario por cada envío, a diferencia de las apenas cuatro horas que necesitan en Tailandia y una hora en Canadá y Suecia, donde los operadores utilizan documentos digitales [89]. En Costa Rica, los exportadores pudieron empezar a completar un único formulario en línea, que la ventanilla única distribuyó automáticamente entre todas las agencias comerciales para la emisión de los permisos; el comercio por este canal creció un 1,4 % más rápido que las exportaciones tramitadas siguiendo los métodos tradicionales. El comercio sin papeles ha facilitado las cadenas de valor globales, por ejemplo, permitiendo las entregas justo a tiempo [90].	**67**[1291]
Pagos digitales de los derechos y las tasas de aduana	Reducir los tiempos de facturación al automatizar el cómputo de los derechos y las tasas. Reducir la corrupción en las aduanas.	En Tanzania, la digitalización de los despachos aduaneros y de los derechos redujo el tiempo de los despachos de importación de nueve días a menos de uno [92].	**53**

87. GUCE. 2017. The single form for foreign trade operators - GUCE GIE. Presentación de SlideShare. 22 de marzo. https://www.slideshare.net/Africanalliance/the-single-form-for-foreign-trade-operators-guce-gie-cameroon (Consultado el 18 de junio de 2019).
88. Ibíd. WB. Trading Across Borders Technology gains in trade facilitation. En : Doing Business 2017.
89. How does trade respond when borders are simplified via single-window systems? Entrada de Blob: Más allá de las fronteras. BID: https://blogs.iadb.org/integration-trade/en/how-does-trade-respond-when-borders-are-simplified-via-one-stop-systems/ (Consultado el 18 de junio de 2019).
90. Doing Business: Data Base. [Base de datos]. http://www.doingbusiness.org/en/data (Consultado el 18 de junio de 2019).
91. Ibid. UNECE & WEF. Paperless Trading: How Does It Impact the Trade System? 2017.
92. Aceptación de copias electrónicas o en papel de los documentos respaldatorios requeridos para las formalidades de importación, exportación o tránsito.

	Reducir el tiempo que demanda a los importadores la realización de pagos en línea. Acelerar las conciliaciones y, por lo tanto, los despachos aduaneros.		
Información disponible en línea sobre los trámites de exportación e importación	Hacer que los requisitos comerciales sean fácilmente accesibles, incluso para los nuevos exportadores e importadores, y promover la transparencia de las operaciones comerciales.	Al acelerar el acceso de las empresas pequeñas y remotas a los requisitos comerciales; la información y los documentos centralizados en un único lugar se reducen los tiempos de tramitación y dichas empresas pueden trabajar sin intermediarios.	**64**

Puntos críticos

Si bien las ventanillas únicas han generado beneficios significativos, en muchos países, todavía no se han implementado a pleno y, por lo tanto, aún no funcionan como puntos únicos de acceso sin obstáculos para que los operadores comerciales presenten los documentos necesarios y aceleren los despachos fronterizos. Las investigaciones y las entrevistas revelan varios puntos críticos en los sistemas de ventanilla única relacionados con la interoperabilidad entre los participantes, el comercio sin papeles, la trazabilidad de los bienes, el procesamiento de la documentación y los pagos, y la confiabilidad de los datos (Cuadro 2). En la próxima sección se detallan algunos de los principales desafíos.

Interoperabilidad limitada

– Las ventanillas únicas nacionales están desconectadas entre sí. El AFC insta a los países a coordinar sus trámites fronterizos para facilitar el comercio. Dicha coordinación, no obstante, es aún muy limitada —según la encuesta de la ONU, apenas siete países europeos y Canadá informaron haberse comprometido por completo al «intercambio transfronterizo de información comercial por vía electrónica», mientras que otros 48 países daban cuenta de algunos intercambios parciales[93]. Por ejemplo, la ventanilla única de los diez miembros de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) permite el intercambio electrónico de certificados de origen preferenciales, mientras que los cuatro miembros de la Alianza del Pacífico comparten certificados de origen y fitosanitarios[94]. Los motivos de la fragmentación de las ventanillas únicas nacionales incluyen la heterogeneidad de las bases de datos nacionales, la falta de plataformas para un intercambio eficiente de la información y las divergencias entre las reglamentaciones, por ejemplo, en materia de secreto fiscal, privacidad de los datos, leyes sobre transferencias, así como los diversos formatos de los documentos. En consecuencia, todos los países están peor: los operadores comerciales tienen que ingresar la misma información en las declaraciones de exportación y de importación, arriesgándose a que haya discrepancias y se prolonguen los tiempos de tramitación; los Gobiernos deben interpretan por sí solos la información, gestionar los riesgos y detectar anomalías; y cada país importador tiene menos posibilidades de realizar el procesamiento previo al arribo que, si pudiera hacerlo, aceleraría la liberación de los bienes[95].

– Las agencias fronterizas funcionan con datos aislados. La principal propuesta de va-

93. BTCA. 2016. Person-to-Government payments: Lessons from Tanzania's digitization efforts. https://btca-prod.s3.amazonaws.com/documents/237/english_attachments/Tanzania-Case-Study.pdf?1515010379 (Consultado el 18 de junio de 2019).
94. Ibid. United Nations. 2019. "UN Global Survey on Digital and Sustainable Trade Facilitation".
95. Para estar seguros, los Gobiernos han procurado intercambiar información en ciertas regiones. Han intercambiado información en la ASEAN, así como algunos datos de las declaraciones aduaneras; Australia y Nueva Zelanda comparten información electrónica sobre los certificados sanitarios y fitosanitarios; y los ministerios de Transporte de Japón, China y Corea tienen un estatus común de los cargamentos para rastrear y corroborar los requisitos. Se han logrado algunos avances significativos. Por ejemplo, los países nórdicos y bálticos han compartido datos para tener un panorama más completo de patrones como las redes de proveedores chinos de productos de madera, a fin de hacer cumplir las reglamentaciones de la UE referidas a este sector.

lor de las ventanillas únicas para sus usuarios es que reúnen todos los trámites comerciales en una ventanilla[96]. Sin embargo, las ventanillas únicas no son tan únicas: las agencias fronterizas que integran una ventanilla única, muchas veces, siguen operando de un modo aislado en el tratamiento de sus respectivos datos, y enfrentando diversos problemas para poder compartirlos y coordinar acciones conjuntas entre sí, como la gestión de riesgos y las inspecciones[97]. En algunos países latinoamericanos y caribeños, las ventanillas únicas también están desconectadas de las aduanas, de modo que los operadores comerciales inherentemente necesitan lidiar con una «ventanilla doble». Parte de este problema es de índole técnica, ya que las bases de datos preexistentes impiden que la información pueda compartirse; otra parte del problema reside en cuestiones políticas, dado que las agencias quieren proteger su territorio y su modus operandi[98]. En algunos países, la corrupción sigue siendo un problema: quienes perciben beneficios monetarios por las demoras en las fronteras están poco interesados en facilitar el comercio.

Persistencia de la documentación en papel

– **Las agencias fronterizas siguen demandando que los operadores comerciales presenten documentos en papel y acudan a sus oficinas en persona.** A pesar de las promesas de instaurar el comercio sin papeles, las ventanillas únicas electrónicas no siempre son tan electrónicas: muchas de las agencias fronterizas y las aduanas de los países en desarrollo exigen que los operadores comerciales presenten documentos en papel —hasta 2017, apenas 28 países habían adoptado protocolos de aplicaciones electrónicas para los permisos de exportación; 25 habían adoptado la emisión electrónica de los certificados de origen preferenciales; y 45 habían adoptado el envío electrónico de los manifiestos de carga tanto marítima como aérea—.[99] La persistencia del papel es producto de la mera inercia, los presupuestos limitados y los resquemores del personal acerca del impacto de la digitalización y la automatización en el empleo.

– **Las empresas no están familiarizadas con los procesos digitales y no cuentan con la capacitación necesaria en materia de tecnologías informáticas y de comunicaciones para llevar a cabo las presentaciones digitales. Las empresas también dificultan el comercio sin papeles.** Incluso en los países más avanzados, algunas empresas se aferran a sus costumbres y siguen utilizando documentación en papel; en los países en desarrollo, las empresas pueden no tener confianza en la seguridad de los datos enviados por vía electrónica ni en las capacidades en materia de TIC o infraestructuras informáticas para utilizar interfaces digitales —aunque la digitalización de los procesos comerciales, en principio, debería ser de ayuda, particularmente para las empresas pequeñas, cuyo personal tiene una capacidad limitada para cumplir con todas las exigencias del comercio internacional—.[100]

– **Los datos no estructurados incluidos en los documentos comerciales no se convierten en datos estructurados más fáciles de analizar, y sus formatos no están armonizados.** Los Gobiernos tienen enormes cantidades de datos sobre los operadores comerciales y sus envíos que podrían ser útiles para realizar analítica predictiva sofisticada, como la de gestión de riesgos. No obstante, estos datos no pueden analizarse de manera eficiente debido a que siguen estando en formatos no estructurados e incorporados a documentos en papel que aún no han sido convertidos en bases de datos estructuradas y digitalizadas. Asimismo, los formatos de los datos no están armonizados, lo cual limita las posibilidades de escalar la analítica de datos.

96. UNESCAP. 2018. Cross-border single window interoperability: a managerial guide. https://www.unescap.org/sites/default/files/CROSS-BORDER%20SINGLE%20WINDOW%20INTEROPERABILITY.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
97. Este tema no es nuevo: un tercio de los países de la encuesta sobre comercio sin soporte en papel de la ONU tienen un marco legislativo nacional y disposiciones institucionales para asegurarse de que las agencias fronterizas cooperen entre sí.
98. Las ventanillas únicas nacionales no necesariamente tienen el mismo nivel de integración. Ver la recomendación y los lineamientos de la CEPE para el establecimiento de una ventanilla única:
UNECE. 2005. Recommendation and Guidelines on establishing a Single Window: Recommendation No. 33. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec33/rec33_trd352e.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
99. Entrevistas con personal de las aduanas y operadores de ventanillas únicas de las Américas; y
AAEC. 2017. Challenges for an implementation of an electronic single window. Presentacion de slidshare. 22 de marzo. https://www.slideshare.net/Africanalliance/challenges-for-an-implementation-of-an-electronic-single-window-guichet-unique-de-la-cte-divoire y
WMU. Assessing the impact of national single window on the competitiveness of Ghana's maritme sector. (enlaces del 18 de junio de 2019).
100. Ibid. United Nations. 2019. "UN Global Survey on Digital and Sustainable Trade Facilitation".

Procesos manuales ineficientes y falta de automatización

– Procesamiento manual de los documentos y conciliación de las bases de datos. Los errores en los documentos comerciales son innumerables porque muchos se siguen completando a mano y resultan, directamente, ilegibles, y porque los mismos datos se reingresan en forma manual varias veces en distintos documentos y bases de datos, en un proceso sumamente propenso al error. Incluso en entornos más digitalizados, las actualizaciones de las bases de datos de las agencias pueden requerir intervenciones manuales, lo cual constituye un desperdicio de horas de trabajo del personal, incrementa las probabilidades de error e impide que las agencias asignen recursos a tareas de mayor valor agregado, como la gestión avanzada de riesgos. Hasta en los países cuyos costos laborales son bajos, las ineficiencias de los procesos manuales pueden generar costos de personal muy por encima de aquellos en los que se incurriría con documentos digitalizados y bases de datos compartidas.

– Ineficiencias en la realización y la conciliación de pagos de tasas y derechos aduaneros. Si bien 53 países han habilitado los pagos electrónicos para las tasas y los derechos aduaneros, el costo de realizar y conciliar estos pagos puede ser sorprendentemente alto [101]. Una razón es que, si bien la facturación basada en una declaración aduanera está generalmente automatizada, los pagos aduaneros en muchos países exigen que los importadores paguen primero la suma consignada en la factura e, incluso, presenten físicamente el documento en la aduana para demostrar que dicho derecho ha sido abonado. En Sri Lanka, la plataforma de la aduana realiza el cómputo automático de las tasas, los impuestos y los derechos, pero los operadores comerciales tienen que ir de todos modos a entregar documentación en papel, que es posteriormente procesada por los agentes del organismo [102]. Además, los depósitos directos y los pagos por transferencia tienen datos limitados, y las aduanas deben asociar manualmente cada pago electrónico con un envío dado, en detrimento de la velocidad de los despachos aduaneros.

Trazabilidad limitada de los bienes en las cadenas de valor

– Intercambio de datos limitado dentro de las redes comerciales entre las agencias fronterizas y el sector privado. La digitalización y el intercambio de información entre las agencias fronterizas y entre estas y el sector privado ha aumentado la visibilidad y el conocimiento previo de los cargamentos entrantes. Por ejemplo, en Estados Unidos, el envío de información anticipada sobre la carga aérea (Air Cargo Advance Screening, ACAS) permite que la aduana acceda a la información suministrada por las aerolíneas sobre los embarques de carga aérea que ingresan al país. Sin embargo, el intercambio de información entre los Gobiernos y el sector privado es aún limitado, lo cual dificulta la capacidad de las agencias para lograr la trazabilidad de los bienes hasta su origen, verificar los certificados de origen, reconocer patrones anómalos y gestionar los riesgos, con los consiguientes riesgos potenciales que esto implica para los usuarios finales de los productos comerciados.

101. Estos desafíos son bastante comunes en los países en desarrollo. Ver, por ejemplo, https://commons.wmu.se/cgi/viewcontent.cgi?article=1648&context=all_dissertations y http://www.joebm.com/papers/302-BM00027.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
102. Ibid. United Nations. 2019. "UN Global Survey on Digital and Sustainable Trade Facilitation".

Preocupaciones acerca de la confiabilidad y la seguridad de los datos

– Confiabilidad limitada de los datos ingresados en las ventanillas únicas. Los procedimientos de los organismos fronterizos y de los operadores comerciales que implican reingresar la misma información en reiteradas oportunidades y conciliar las bases de datos de los diversos organismos socavan la confiabilidad de la información en las ventanillas únicas. La confiabilidad de la información es menor cuando los datos provistos por las agencias difieren de aquellos brindados por los operadores comerciales.

– Preocupación de las empresas por la seguridad de la información comercial y financiera sensible que envían en línea. El problema se exacerba en los países en los cuales el Gobierno ha hecho un uso indebido de la información corporativa o tiene limitaciones en materia de protecciones de ciberseguridad, leyes de firma electrónica y gestión centralizada de los datos. [103] No existen contratos entre las empresas que utilizan las ventanillas únicas y las autoridades fronterizas. Por lo tanto, las empresas tienen poco control sobre el modo en que se utilizan sus datos o las posibilidades de que se los comparta y con quién. Esto contrasta con los sistemas de comunidad portuaria, en los que las partes firman un contrato y tienen a quién recurrir si se produce un uso indebido de sus datos.

– En las ventanillas únicas, las empresas no pueden acceder y reutilizar sus identidades y datos. Las empresas que utilizan ventanillas únicas muchas veces necesitan ingresar su identidad y otros conjuntos de datos reiteradas veces para acceder a los servicios comerciales y gubernamentales, y se ven asimismo forzadas a utilizar una serie de identificadores cuando tratan con los distintos niveles de Gobierno. No pueden emplear datos como sus propios registros de buen cumplimiento, sus certificaciones de operador económico autorizado (OEA) o sus transacciones comerciales en las ventanillas únicas. Este nivel de datos podría ser muy útil a los fines comerciales, por ejemplo, podría permitir que los bancos que brindan financiamiento para el comercio realicen la debida diligencia o que las compañías de seguros ofrezcan mejores precios a las empresas con antecedentes sólidos de cumplimiento de sus obligaciones comerciales.

Resolver estos puntos críticos podría traer beneficios significativos; por ejemplo, hay una gran diferencia entre la cantidad de horas dedicadas al papeleo en los países que han implementado el comercio sin papeles y el tiempo que lleva en aquellos que aún están utilizando documentos en papel. Sin embargo, aún aquellos países que tienen las ventanillas únicas más digitalizadas del mundo y que están entre los mejores en términos de facilitación del comercio tienen que lidiar con la falta de interoperabilidad y con procesos ineficientes, y siguen tratando de reducir aún más el tiempo de los despachos aduaneros y de desarrollar nuevas capacidades.

Cuadro 2.
Puntos críticos seleccionados en las ventanillas únicas de comercio exterior

PRINCIPALES PUNTOS CRÍTICOS	MOTIVOS SELECCIONADOS	PRINCIPALES IMPACTOS
Interoperabilidad limitada	Las ventanillas únicas nacionales están desconectadas entre sí.	Se duplican los esfuerzos, las demoras y la falta de visibilidad de extremo a extremo de los envíos: los operadores comerciales tienen que ingresar la misma información en las declaraciones de exportación e importación, arriesgándose a que haya discrepancias y se prolonguen los tiempos de tramitación; cada Gobierno interpreta por sí solo la información, gestiona los riesgos y detecta anomalías; y cada país importador tiene menos posibilidades de realizar el procesamiento previo al arribo.

103. M. H. Abeywickrama and W. A. D. N. Wickramaarachchi. Study on the Challenges of Implementing Single Window Concept to Facilitate Trade in Sri Lanka: A Freight Forwarder Perspective. Journal of Economics, Business and Management, Vol. 3, No. 9, September 2015. http://www.joebm.com/papers/302-BM00027.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

PRINCIPALES PUNTOS CRÍTICOS	MOTIVOS SELECCIONADOS	PRINCIPALES IMPACTOS
Persistencia del papel	Las agencias fronterizas siguen demandando que los operadores comerciales presenten documentos en papel y acudan a sus oficinas en persona.	Multiplica el reingreso de los datos, la probabilidad de errores y los procesos rutinarios y repetitivos que consumen recursos del personal tanto de los operadores como de las agencias.
	Las empresas no están familiarizadas con los procesos digitales y no cuentan con la capacitación necesaria en materia de TIC para llevar a cabo las presentaciones digitales.	Se perpetúa el uso del papel en las presentaciones exigidas por las reglamentaciones, lo cual hace que las empresas pierdan tiempo en procesos rutinarios.
	Los datos no estructurados incluidos en los documentos comerciales no se convierten en datos estructurados más fáciles de analizar, y sus formatos no están armonizados.	Limita las posibilidades de que la analítica de datos compleja detecte anomalías y fraudes en los envíos, y la escalabilidad de la analítica de datos.
Procesos manuales ineficientes	Procesamiento manual de los documentos y conciliación de las bases de datos.	Aumenta los gastos generales, ya que el personal del organismo debe conciliar sus respectivas bases de datos con las de otros.
	Ineficiencias en la realización y la conciliación de pagos de tasas y derechos aduaneros.	Se desperdician horas de trabajo del personal de la aduana en procesos de conciliación rutinarios; se ralentiza el despacho aduanero de los bienes, con el consiguiente costo en tiempo y dinero para los operadores comerciales.
Trazabilidad limitada de los envíos	Intercambio de datos limitado dentro de la red comercial entre las agencias fronterizas y el sector privado.	Limita la capacidad de las agencias para verificar el origen de los bienes, rastrearlos en la cadena de valor y detectar anomalías y patrones de comportamiento fraudulento en las cadenas de valor que pasan por varios países, lo cual implica un riesgo potencial para los consumidores finales.
Limitada confiabilidad y portabilidad de las identidades y los datos	Confiabilidad limitada de los datos ingresados en las ventanillas únicas.	Socava la credibilidad y la utilidad de los datos que posee cualquier otro organismo fronterizo.
	Las empresas están preocupadas por la seguridad de la información comercial y financiera sensible que envían en línea.	Hace que las empresas se muestran reacias a utilizar las ventanillas únicas y los documentos y las presentaciones electrónicas cuando son opcionales; los procesos vuelven a realizarse en papel.
	En las ventanillas únicas, las empresas no pueden acceder a sus identidades y datos para reutilizarlos.	Fuerza a las empresas a reingresar datos en los distintos servicios gubernamentales y a renunciar a la posibilidad de utilizar datos transaccionales valiosos con otros fines comerciales.

Potenciales casos de uso de Blockchain

Blockchain tiene varias propiedades útiles para los entornos que caracterizan a las ventanillas únicas —sistemas en los que intervienen múltiples actores y en los que a los usuarios se les dificulta compartir información entre sí, se ven forzados a continuar llevando a cabo procesos manuales y cuestionan la confiabilidad de los datos—. Por ejemplo, **Blockchain** puede ayudar a lograr la interoperabilidad entre diversos participantes, permitiéndoles acceder a los mismos datos en el mismo momento (de allí la expresión «registro distribuido»); los contratos inteligentes desarrollados sobre una **Blockchain** pueden automatizar el cumplimiento de las diversas obligaciones contractuales de los participantes; y los datos incluidos en la **Blockchain** constituyen un flujo de información confiable sobre las transacciones pasadas, ya que, una vez ingresados, son inmutables (Recuadro 1). Esta sección evalúa los casos de uso potenciales para tratar de resolver los puntos críticos de las ventanillas únicas utilizando **Blockchain**.[104]

R.1

Blockchain

¿Qué es Blockchain?

Hay muchísimas definiciones y descripciones distintas de **Blockchain** (cadena de bloques). A los fines de este artículo, **Blockchain** puede definirse como un registro compartido y distribuido de las transacciones comerciales que se encuentra disponible para que lo inspeccione cualquier participante, como los organismos que regulan el comercio en los países que forman parte de las ventanillas únicas.

Para comprender las diversas propiedades de **Blockchain**, resulta útil pensar en una transacción comercial típica, que implica diversos documentos e interacciones bilaterales, como aquellas entre los importadores y los bancos que financian el comercio; los exportadores con las compañías navieras; y los exportadores e importadores con sus autoridades regulatorias nacionales. Estas interacciones implican pérdidas de tiempo significativas: las partes completan un sinnúmero de documentos, muchas veces ingresando los mismos datos una y otra vez; intercambian correos electrónicos y llamadas para verificar y, con frecuencia, corregir la información cargada; y controlan las demoras de los trámites de unas y otras, generalmente, de modo bilateral en cada transacción individual.

Cada uno de estos mensajes e interacciones bilaterales tiene su propia versión de cuál es la «verdad» respecto del recorrido del producto desde el vendedor hasta el comprador. Las múltiples «verdades» bilaterales suelen conducir al error, al fraude, a las demoras y a la ineficiencia, por ejemplo, en los despachos fronterizos.

Blockchain puede reducir la cantidad de pasos y procesos entre quienes integran la red de actores involucrados en cada transacción comercial y brindarle a cada uno la misma vista panorámica de cualquiera de los envíos. Como tecnología de registro distribuido (DLT, por sus siglas en inglés), **Blockchain** puede acotar la cantidad de comunicaciones bilaterales y vínculos y filtraciones de información, brindando un registro único que guarda todas las transacciones a medida que ocurren y permite que todas las partes, entre ellas, los organismos encargados del comercio, accedan a estos datos en tiempo real. **Blockchain** permite que las transacciones se registren en «bloques» de datos que son visibles a todos los participantes —y , de ese modo, permite que las distintas partes de una red accedan a la misma información en tiempo real, reduciendo los costos de transacción de todas ellas y permitiéndoles compartir datos e interactuar con mayor fluidez—.

104. AAEC. 2017. Challenges for an implementation of an electronic single window. Presentacion de slidshare. 22 de marzo. https://www.slideshare.net/Africanalliance/challenges-for-an-implementation-of-an-electronic-single-window-guichet-unique-de-la-cte-divoire

¿Por qué es útil Blockchain?

Blockchain también entraña una promesa para la autenticación de los datos y la mejora de la confiabilidad de la información. Poco después de que ocurra cada transacción, esta es colocada dentro de un bloque en la cadena de bloques o **Blockchain**. Estos bloques están matemáticamente «encadenados» entre sí. Los bloques son verificados y gestionados por los nodos de la red (las computadoras o los usuarios que participan en una red de **Blockchain**) a través de un protocolo de gobernanza compartido; cada nodo contiene un registro completo de todas las transacciones registradas alguna vez en esa **Blockchain**. Ningún nodo individual puede cambiar ni borrar un bloque —lo cual significa que los datos de la **Blockchain** son inmutables e imposibles de manipular—. Al conformarse por bloques de datos inmutables, **Blockchain** también mejora la capacidad de cualquiera de las partes para rastrear las transacciones, por ejemplo, los embarques del comercio internacional.

Blockchain también puede automatizar el cumplimiento de las obligaciones contractuales a través de contratos inteligentes basados en la cadena de bloques y, de ese modo, reducir los costos de intermediación.

¿Quién puede utilizar Blockchain?

Muchas veces se piensa en **Blockchain** como una base de datos que cualquiera puede utilizar, y esto, de hecho, es así en el caso de las **Blockchains** que no requieren permisos, como bitcoin, en las que cualquiera puede unirse a la red de usuarios. Pero en la mayoría de las aplicaciones comerciales, sí los requieren, lo cual significa que los usuarios necesitan contar con un permiso para unirse.[105] Si bien las redes sin permisos son abiertas, transparentes y descentralizadas, también son anónimas, desreguladas, generalmente basadas en criptomonedas y tienen cargos por transacción altos. Asimismo, las **Blockchains** que requieren permisos no son descentralizadas ni abiertas a todo el mundo, pero los costos por transacción son bajos, los participantes son identificables y pueden ser reguladas. Este artículo se centra en los registros con permisos —sin perder de vista que hay un espectro continuo de aplicaciones de **Blockchain** que van desde las que requieren permisos hasta los modelos sin permisos, con distintos esquemas de ingresos y gobernanza—.

Desafíos

Antes de pasar a evaluar el valor agregado de **Blockchain**, es importante considerar algunos desafíos que surgen al analizar el potencial de esta tecnología en las ventanillas únicas.

En primer lugar, los datos sobre el impacto de **Blockchain** son aún muy limitados: Hacen falta más proyectos piloto y pruebas para llegar a comprender todo el potencial que entraña la tecnología **Blockchain**. Los Gobiernos han ido adoptando las ventanillas únicas digitales y el comercio sin papeles a lo largo de los últimos 30 años y, a esta altura, hay una gran cantidad de información y análisis de datos sobre los efectos de la digitalización de las ventanillas únicas, los documentos comerciales y los pagos. Sin embargo, por ahora no hay datos sistemáticos sobre los efectos de **Blockchain**. En esencia, conocemos los «beneficios de la digitalización», pero aún no podemos determinar con el mismo rigor los «beneficios de la tecnología **Blockchain**» en los despachos fronterizos.[106] Sin embargo, los proyectos piloto con **Blockchain** en el campo del comercio y en otros dominios son lo suficientemente convincentes como para sugerir que podría implicar un nuevo valor muy significativo y, por lo tanto, merece ser explorada y puesta a prueba.

105. Para análisis excelentes del uso de blockchain en las ventanillas únicas ver:
UNECE. 2019. Blockchain in Trade Facilitation: Sectoral challenges and
Examples. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/2019_plenary/CEFACT_2019_INF03.pdf y Ganne, Emmanuelle . 2018. Can Blockchain revolutionize international trade? https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf.
Para un análisis más amplio de blockchain y las tecnologías como facilitadores del comercio, Suominen, Kati. Revolutionizing World Trade: How Disruptive Technologies Open Opportunities for All (Emerging Frontiers in the Global Economy). https://www.amazon.com/Revolutionizing-World-Trade-Technologies-Opportunities/dp/1503610713/ref=sr_1_1?qid=1559683158&refinements=p_27%3AKati+Suominen&s=books&sr=1-1 (Consultado el 18 de junio de 2019).
106. Para una buena revisión, ver: WEF. Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 1 – Introduction. https://www.weforum.org/whitepapers/inclusive-deployment-of-blockchain-for-supply-chains-part-1-introduction (Consultado el 18 de junio de 2019).

En segundo lugar, es prematuro determinar el potencial singular de **Blockchain** con respecto al de otras tecnologías para el despacho fronterizo de bienes. Este informe no sostiene que otras tecnologías digitales no puedan resolver muchos de los puntos críticos de las ventanillas únicas: la digitalización de los documentos, los pagos y el intercambio de datos a través de interfaces de programación de aplicaciones (API) ya ha mejorado muchísimo el funcionamiento de dichas ventanillas. Muchos países en desarrollo podrían obtener enormes beneficios si implementaran ventanillas únicas con el mismo éxito con el que lo han hecho Singapur, Corea o México. Este informe no constituye una «guerra de tecnologías» que pretenda compararlas en paralelo unas con otras ni convencer a los Gobiernos de que **Blockchain** es una tecnología superior. La evidencia es aún demasiado limitada para realizar afirmaciones de este tipo, dado que la tecnología **Blockchain** (como muchas otras tecnologías) todavía atraviesa una etapa de maduración y sigue suscitando intensos debates.

Lo que sí sabemos es que **Blockchain** no es una panacea que pueda curar todos los males del mundo en materia comercio internacional —únicamente cuando se haya avanzado más en las pruebas y los proyectos piloto podrá definirse para qué puede servir y para qué no—. Muchos Gobiernos que han automatizado exitosamente sus trámites fronterizos —como los del Reino Unido, Corea, Singapur, México y Estados Unidos— son actualmente los experimentadores más entusiastas con **Blockchain** en sus aduanas y sus ventanillas únicas, precisamente, porque desean evaluar el potencial de esta tecnología para mejorar la eficiencia y ofrecer nuevas capacidades. Asimismo, muchos bancos y empresas líderes de logística se encuentran explorando **Blockchain** para agilizar sus operaciones.

Este informe pretende ayudar a los Gobiernos a considerar dónde y de qué modo aplicar **Blockchain** a los despachos fronterizos, y cómo poner en práctica los casos de uso de esta tecnología en las ventanillas únicas.

Casos de uso

El Cuadro 3 y el análisis subsiguiente presentan varios casos de uso potenciales para abordar algunos puntos críticos seleccionados de las ventanillas únicas para los cuales **Blockchain** podría ser una solución particularmente útil, junto con otras tecnologías y medidas políticas complementarias.

Cuadro 3.
Potenciales usos de Blockchain y ventanillas únicas.

PRINCIPAL PUNTO CRÍTICO	MOTIVOS SELECCIONADOS	CASOS DE USO	POTENCIAL DE BLOCKCHAIN	TECNOLOGIAS Y ACCIONES ALTERNATIVAS / COMPLEMENTARIAS
Interoperabilidad limitada	Las ventanillas únicas nacionales están desconectadas entre sí	Interoperabilidad e intercambio de datos entre dos o más ventanillas únicas nacionales	Mejorar la visibilidad de todas las ventanillas únicas nacionales en las cadenas de valor; capacidad de gestionar los riesgos y reconocer patrones y llevar a cabo trámites previos al arribo; compartir datos de las certificaciones de Operador Económico Autorizado Base de datos distribuida	Big data (macrodatos) e IA; armonización de los requisitos nacionales de documentación; acuerdos para el intercambio transfronterizo de datos
	Las agencias fronterizas que forman parte de una ventanilla única funcionan aisladas unas de otras	Interoperabilidad y coordinación de las acciones entre las agencias que conforman la ventanilla única	Mejorar la capacidad de todas las agencias fronterizas para compartir la información y coordinar acciones; obtener una visibilidad de 360° de las transacciones y gestionar los riesgos; mejorar la experiencia del usuario Base de datos distribuida	Colaboración entre las agencias e interfaces de programación de aplicaciones (API) para intercambiar datos; big data e IA

PRINCIPAL PUNTO CRÍTICO	MOTIVOS SELECCIONADOS	CASOS DE USO	POTENCIAL DE BLOCKCHAIN	TECNOLOGIAS Y ACCIONES ALTERNATIVAS / COMPLEMENTARIAS
Trazabilidad limitada de los envios	Intercambio de datos limitado entre las agencias fronterizas y el sector privado dentro de la red del comercio internacional	Visibilidad de extremo a extremo de los envíos y las cadenas de valor	Permitir la recopilación de datos más completos de los envíos, las cadenas de valor y los registros de auditoría de los operadores al unir a las ventanillas únicas y/o a los intermediarios del comercio pertenecientes al sector privado en una misma **Blockchain** con flujos de datos inmutables. Base de datos distribuida Inmutabilidad 	Aplicaciones de la Internet de las cosas; acuerdos para intercambiar datos con el sector privado y entre los países; aprendizaje automático para detectar patrones anómalos en los datos
Procesos manuales ineficientes	Ineficiencias en la realización y la conciliación de pagos de tasas y derechos aduaneros	Automatización de los procesos para realizar y conciliar los pago de tasas y derechos	Automatizar los pagos y sus conciliaciones; acelerar la recaudación de ingresos Contratos inteligentes Auditabilidad 	Automatización de procesos robóticos; pagos de derechos diferidos; pagos electrónicos ricos en información
Limitada confiabilidad y portabilidad de las identidades y los datos	Confiabilidad limitada de los datos ingresados en las ventanillas únicas	Mayor confiabilidad de los datos ingresados en las ventanillas únicas	Hacer que los datos ingresados en las ventanillas únicas sean inmutables y que las modificaciones no autorizadas se puedan rastrear	Estándares de datos; protocolos de seguridad de la información; IA para detectar ingresos de datos fraudulentos y erróneos

PRINCIPAL PUNTO CRÍTICO	MOTIVOS SELECCIONADOS	CASOS DE USO	POTENCIAL DE BLOCKCHAIN	TECNOLOGIAS Y ACCIONES ALTERNATIVAS / COMPLEMENTARIAS
	Intercambio de datos limitado entre las agencias fronterizas y el sector privado dentro de la red del comercio internacional	Visibilidad de extremo a extremo de los envíos y las cadenas de valor	Base de datos distribuida Inmutabilidad Auditabilidad	Aplicaciones de la Internet de las cosas; acuerdos para intercambiar datos con el sector privado y entre los países; aprendizaje automático para detectar patrones anómalos en los datos
	Las empresas no pueden acceder y utilizar sus identidades y sus datos incluidos en las ventanillas únicas	Autenticación de las identidades y portabilidad de identidades y datos entre todos los prestadores del servicio, incluso, con fines comerciales (por ej., para acceder a financiamiento del comercio)	Brindar a los usuarios de la ventanilla única identidades exclusivas, que les permitan prorratear las partes pertinentes de sus identidades y datos transaccionales entre terceras partes proveedoras del servicio. Identidad digital Inmutabilidad Auditabilidad	Desarrollo de una identificación única, como la identificación del comercio mundial Global Trade Identity (GTID); regulaciones gubernamentales para alentar o exigir la portabilidad de los datos

Pilares de **Blockchain** en las ventanillas únicas: firmas electrónicas y régimen legal de las transacciones, infraestructuras informáticas sólidas, interfaces para dispositivos móviles

Interoperabilidad entre las ventanillas únicas nacionales. Las ventanillas únicas nacionales interconectadas e interoperativas traerían aparejados numerosos beneficios. Podrían reforzar la supervisión de las transacciones y de los operadores por parte de las agencias fronterizas nacionales; también podrían ayudar a los países a abordar el problema del fraude, como el que consiste en la subdeclaración del valor de los embarques en la aduana del país importador; y reducir la cantidad de ingresos de datos y envíos de documentación de los exportadores a los importadores. Los Gobiernos que adopten **Blockchain** para conectar sus ventanillas únicas necesitarían integrar los procesos dentro de sus propias ventanillas únicas, desarrollar la confianza mutua, estandarizar los elementos que componen los datos[107], alinear las implementaciones de **Blockchain** en consonancia con sus respectivas reglamentaciones de transferencia transfronteriza de datos y establecer una colaboración estrecha con el sector privado[108]. Una solución novedosa es el esfuerzo emprendido por Infocomm Media Authority de Singapur para desarrollar un marco de interoperabilidad —denominado TradeTrust— para el intercambio seguro de documentación comercial en formato electrónico en las operaciones de comercio exterior. Los proyectos piloto pueden ayudar a los países a trabajar juntos al tiempo que descubren potenciales beneficios mutuos.[109] Por ejemplo, con el apoyo del BID, las agencias aduaneras latinoamericanas han llevado adelante un proyecto piloto exitoso de un esquema basado en **Blockchain** para intercambiar datos de sus respectivos programas de OEA (Recuadro 2).

Interoperabilidad entre las agencias fronterizas que forman parte de una ventanilla única. Uno de los principales puntos críticos que enfrentan las ventanillas únicas son las fricciones que surgen respecto del intercambio de información entre las agencias fronterizas que forman parte de dicha ventanilla. **Blockchain** puede marcar una gran diferencia en este contexto: si se la utiliza de manera análoga a Google Drive, **Blockchain** puede permitir que una cantidad agencias comerciales accedan a la misma información en el mismo momento, tengan mayor visibilidad de los envíos y gestionen problemas críticos, como el cumplimiento de las normas de seguridad alimentaria y de los derechos de propiedad intelectual, reduciendo, asimismo, el tiempo que le insume al personal la conciliación de las bases de datos de sus respectivas agencias. También podría utilizarse para impulsar la interoperabilidad entre una ventanilla única y un sistema de comunidad portuaria. Sin embargo, poner en práctica el intercambio de información entre las agencias exigirá un liderazgo político serio para lograr que estas trabajen en conjunto —algo que ya se está haciendo—. Por ejemplo, el Gobierno del Reino Unido ha llevado a cabo una prueba piloto de un esquema basado en **Blockchain** para compartir datos y coordinar acciones entre las 28 agencias fronterizas del país.[110] Una prueba de concepto reciente estableció que **Blockchain** puede utilizarse para compartir de manera segura los resultados de análisis de riesgos sensibles relacionados con el otorgamiento del estatus de OEA a las empresas.[111]

107. Es verdad que la seguridad de blockchain sigue siendo objeto de controversia: algunos sostienen que blockchain es una base de datos más segura que otras; otros afirman que cada vez es más susceptible al hackeo; y otros piensan que los riesgos podrían surgir si la red de blockchain fuese tercerizada por el Gobierno a un tercero privado o si los datos de la cadena (on-chain) se exportaran una base de datos por fuera de la cadena (off-chain) que ya no es inmutable. Se insta firmemente a las empresas que desarrollan tecnología blockchain a mejorar la seguridad de esta tecnología, de modo que la seguridad está evolucionando y mejorando; en definitiva, mucho depende de la arquitectura de seguridad en torno de la implementación de blockchain.
108. Por ejemplo, en consonancia con el modelo de datos de la Organización Mundial de Aduanas (OMA).
109. Ver también: McKenzie, Baker. Blockchains and laws. Are they compatible? https://www.bakermckenzie.com/en/-/media/files/expertise/fig/br_fig_blockchainsandlaws_jul17.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
110. IMDA. 2019. Sectoral transformation group trade & connectivity cluster request for information: imda(rfi)-002. Tradetrust digital infrastructure. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/industry-development/call-for-proposals/trade-trust-rfi_002_final_march21.pdf?la=en (Consultado el 18 de junio de 2019).
111. Suominen, Kati. Blockchain to Accelerate Transatlantic Trade. CISS. 2018, https://www.csis.org/blogs/future-digital-trade-policy-and-role-us-and-uk/blockchain-accelerate-transatlantic-trade (Consultado el 18 de junio de 2019).

Visibilidad de extremo a extremo de los envíos y las cadenas de valor. A medida que se realizan cambios en una **Blockchain**, con el tiempo, se agregan nuevos bloques, que forman una cadena de datos que sirve como registro de auditoría para que las agencias fronterizas detecten hechos fraudulentos o patrones sospechosos, gestionen las certificaciones de OEA y, posiblemente, establezcan también nuevas categorías de confianza, como los programas de «operador confiable de comercio» para las pequeñas firmas que tienen un registro intachable de cumplimiento en sus transacciones comerciales, pero que no necesariamente califican para obtener el estatus de OEA tradicional[112]. La visibilidad de extremo a extremo será aún mayor cuanto mayor sea la cantidad de actores integrantes de las redes del comercio internacional —como las compañías navieras y las empresas de logística— que adopten **Blockchain**. En términos más generales, **Blockchain** podría ayudar a las agencias a pasar de un enfoque de gestión de riesgos transaccional (basado en los envíos) a un enfoque basado en las entidades, permitiendo, de ese modo, contar con registros o pistas de auditoría de las empresas y permitiéndoles reutilizar mejor los datos que les pertenecen y están ingresados en las ventanillas únicas.

R.2 CADENA: Blockchain en los acuerdos de reconocimiento mutuo de OEA en América Latina

Durante 2018, el BID, junto con las administraciones aduaneras de México, Perú, Costa Rica y Chile y con el apoyo técnico de Microsoft, diseñó una solución llamada CADENA v.0, que utiliza tecnología **Blockchain**[113] para facilitar el intercambio de información relacionada con las certificaciones de Operador Económico Autorizado (OEA) entre las administraciones aduaneras, conforme con lo estipulado en sus acuerdos de reconocimiento mutuo (ARM). Mientras que los programas de OEA facilitan el comercio para las empresas y les permiten ahorrar tiempo y dinero al realizar sus transacciones, CADENA las ayuda a asegurar y facilitar mundialmente las cadenas de valor.

CADENA ha sido diseñada, en primer lugar, para resolver un desafío que enfrenta la gestión fronteriza y aduanera: el intercambio transfronterizo de datos; y, en segundo lugar, para permitir que las aduanas aprendan acerca de la tecnología **Blockchain** y la tengan en cuenta para aplicarla en otros casos de uso posibles. **Blockchain** permite que las diferentes autoridades aduaneras nacionales accedan en tiempo real a los mismos datos verificados y libres de toda manipulación. Esto asegura que los operadores comerciales puedan beneficiarse del ARM tanto en los países de origen como en los de destino de sus exportaciones, tan pronto como hayan obtenido su certificación como OEA.

Durante el proyecto piloto, las aduanas validaron los beneficios de la tecnología para compartir datos transfronterizos, brindando información oportuna acerca del nivel de cumplimiento de los operadores comerciales como insumo para los sistemas de gestión de riesgos. Asimismo, los participantes descubrieron que CADENA podría subsiguientemente expandirse para automatizar todo el proceso de certificación de OEA y otras funcionalidades de las aduanas que requieren la participación de distintos actores involucrados, tanto de la esfera pública como de la privada.

En 2018, para aprovechar lo aprendido durante la implementación de CADENA e incorporar nuevos desarrollos de la tecnología **Blockchain**, se propuso una nueva fase consistente en el desarrollo de CADENA v.1 durante 2019. CADENA v.1 se ampliará a otros países, como Colombia, y se beneficiará de las sinergias de LAC-Chain (ver Recuadro 5) para abordar otros problemas relacionados con la gobernanza, la administración, la privacidad de la información, la sostenibilidad y la escalabilidad.

112. https://cryptoslate.com/uk-customs-service-halts-blockchain-border-project-with-brexit-looming/ (Consultado el 18 de junio de 2019).
113. https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/ (Consultado el 18 de junio de 2019).

Automatización de los flujos de trabajo y pagos de tasas y derechos aduaneros. Los contratos inteligentes pueden desarrollarse en **Blockchain** para hacer «x» cuando suceda «y», de modo de automatizar procesos que, en muchos casos, siguen siendo manuales e involucran a intermediarios muy costosos. Estos contratos inteligentes podrían aplicarse a las ventanillas únicas para automatizar los pagos de tasas, derechos e impuestos. Por ejemplo, los contratos inteligentes podrían activar anticipos de pagos del importador una vez que las autoridades aduaneras hayan completado los trámites previos al arribo del cargamento que ese importador espera. La automatización de los pagos reduciría los costos (tanto en tiempo como en dinero) incurridos por los importadores para realizar los pagos y presentar los respectivos comprobantes en papel, lo cual, a su vez reduciría los costos de conciliación de pagos en la aduana. También podría reducir las controversias legales y los consiguientes costos de litigar, además de reforzar la confianza en la cadena de valor.

Mayor confiabilidad de los datos ingresados en las ventanillas únicas. Una vez ingresados en la **Blockchain**, los datos no pueden ser modificados. Los registros de los datos de todas las entradas y las transacciones quedan fechados, y cualquier cambio o agregado ulterior quedará visible para todos los participantes de la cadena, como única versión de «veracidad». Como tal, **Blockchain** puede mejorar la confiabilidad de los datos ingresados en las ventanillas únicas y utilizados por las agencias fronterizas. Desde luego que, como en el caso de cualquier otra base de datos, una **Blockchain** será útil en la medida en que lo sean los datos que incluye; cada vez hay más posibilidades de evaluar la veracidad y la calidad de la información usando herramientas basadas en IA —y procurando, siempre que sea posible, que la carga de datos en los registros sea realizada por máquinas en vez de personas—.[114] La seguridad de **Blockchain** sigue siendo objeto de debate. Se alienta encarecidamente a las empresas que desarrollan tecnologías **Blockchain** a mejorar la seguridad del sistema. En última instancia, gran parte de esto depende de la arquitectura de seguridad desarrollada en torno de las implementaciones de **Blockchain**.

Autenticación de las identidades y portabilidad de identidades y datos entre todos los prestadores de servicios, incluso, con fines comerciales. Blockchain puede ayudar a los usuarios a autenticar y controlar sus identidades y datos. Las identidades basadas en **Blockchain** pueden ser «autosoberanas», administradas por el portador de la identidad y basadas en identificadores descentralizados (DID), semejantes a un sitio web seguro. Cada DID puede ser asignado a diferentes partes de la identidad de un usuario; un DID puede ser el nombre de la empresa; otro, su número de identificación federal; otro, sus códigos del Sistema Armonizado (SA), y así sucesivamente. Se podría alentar a los usuarios de ventanillas únicas a acceder a estas partes de su identidad digital como portadores y utilizar sus DID en transacciones autenticadas por **Blockchain** con fines comerciales. Por ejemplo, las empresas que han logrado acceder al estatus de OEA podrían utilizar ese punto de datos para negociar mejores tarifas de sus seguros corporativos o de carga, y las empresas pequeñas podrían utilizar los datos basados en **Blockchain** que demuestran su cumplimiento de las obligaciones comerciales para acceder a mejores condiciones de financiamiento del comercio[115].

El concepto de identificación del comercio mundial Global Trade Identity (GTID) —para reducir el riesgo de los proveedores y los clientes en las cadenas de valor al permitir que cualquier socio de dicha cadena valide la confiabilidad de una persona jurídica con la cual piensa comerciar— puede, en el entorno **Blockchain**, ofrecer una infraestructura de identidad comercial y políticamente neutral[116]. Esto ayudaría a desarrollar el concepto de «tubería» de datos (pipeline), de modo que los datos comerciales, logísticos y regulatorios asociados con una operación comercial «viajen» por esa tubería, que puede ser leída y utilizada por participantes públicos y privados, según sus niveles de acceso a los datos.

114. https://docs.wixstatic.com/ugd/25efdb_ddca049eff6b45bcaab793f8b20223c1.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
115. Por ejemplo, https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/181101_Suominen_Blockchain_v3.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).
116. Dicha portabilidad de los datos entre los distintos dominios podría ser similar a las prácticas de banca abierta, por las cuales las pequeñas empresas pueden acceder a sus datos transaccionales y ser sus portadores, por ejemplo, los de plataformas en línea y servicios financieros, para ayudar a los prestamistas a asegurar sus préstamos, abriendo así el acceso al financiamiento para la larga fila de usuarios sin suficiente historial crediticio. Las ventanillas únicas de comercio exterior también podrían convertirse en pioneras e incubadoras de nuevas identidades corporativas nacionales basadas en blockchain, simplificando las interacciones de las empresas con los Gobiernos nacionales, provinciales y locales.

R.3 Tecnologías complementarias de Blockchain en las ventanillas únicas

Blockchain tiene varios casos de uso potenciales para las ventanillas únicas y también puede ser complementada de manera muy provechosa por otras tecnologías. Por ejemplo, el aprendizaje automático puede ser un complemento muy potente para **Blockchain** en la gestión de riesgos y la prevención del fraude por parte de las agencias fronterizas, y ayudar de ese modo a dichas agencias a predecir los riesgos e invertir recursos en cargamentos de alto riesgo facilitando, al mismo tiempo, el comercio lícito. La inteligencia artificial (IA) puede ayudar a las agencias a transformar los datos no estructurados de los documentos comerciales en datos estructurados que permitan utilizar la información y los datos de dichos documentos para reconocer patrones y hacer análisis de riesgos.

La automatización de procesos robóticos puede optimizar aún más el flujo de trabajo de las ventanillas únicas que funcionan bien, automatizando los procesos rutinarios y repetitivos, de modo de permitir que el personal de las agencias se dedique a atender a los usuarios y realizar otras tareas de alto valor agregado, al tiempo que se reducen las probabilidades de error humano. Las aplicaciones de la Internet de las cosas (IoT) pueden aumentar la visibilidad de extremo a extremo de los envíos para las agencias fronterizaslos usuarios de las ventanillas únicas —por ejemplo, la detección de manipulación física mediante IoT con informática de perímetro y sensores puede reforzar la integridad y la disponibilidad de los datos para las agencias fronterizas que forman parte de la **Blockchain** y permitir actualizaciones de los registros y las transacciones de pago—.

Las ventanillas únicas pueden beneficiarse si se adopta Blockchain en el ecosistema de comercio más amplio. Los beneficios de **Blockchain** para las ventanillas únicas pueden ser aún mayores si esta tecnología se adopta de manera más general en la red del comercio internacional, y en la medida en que los bancos, los puertos, los operadores de las terminales, los prestadores de servicios logísticos y las autoridades tributarias adopten soluciones de **Blockchain** para racionalizar sus operaciones. Reunir en una misma **Blockchain** a los diversos actores que tienen alguna participación en la transacción comercial podría reducir drásticamente los reingresos de datos de una misma transacción, mejorar la visibilidad de extremo a extremo de los envíos para los intermediarios y permitir que las agencias fronterizas accedan a información más variada y confiable de la cadena de valor —lo cual podría ayudar a optimizar los objetivos de gestión de riesgos y verificar el origen de los productos, por ejemplo—. Las **Blockchains** que involucren a múltiples actores tendrán una necesidad crucial de acordar criterios comunes de gobernanza, manejo de la información y derechos de propiedad intelectual.

Dichas soluciones para múltiples partes ya se están desarrollando; tal es el caso de la plataforma logística TradeLens de Maersk e IBM, así como el de la plataforma we.trade para financiar transacciones de comercio exterior y una serie de iniciativas nacionales. Por ejemplo, la aduana de México, los despachantes de aduana, la red Hutchison Ports y el Puerto de Veracruz están llevando a cabo un proyecto piloto conjunto con una solución de **Blockchain** que les brinda los mismos datos en tiempo real sobre la localización de los documentos asociados con un envío de exportación dado. El Servicio de Aduanas de Corea ha trabajado con la comunidad logística para explorar la utilidad de **Blockchain** para lograr la precisión y la transparencia de los datos que componen los certificados de origen; de los proyectos piloto han participado más de 50 empresas coreanas del lado exportador, además de cinco grupos de trabajo y diez empresas con sede en Vietnam y Singapur del lado importador[117]. La Dirección General de Fiscalidad y Unión Aduanera de la Comisión Europea (DG-TAXUD) ha comprobado recientemente el valor agregado de **Blockchain** en los ámbitos de la importación temporal y los impuestos, y ha descubierto que **Blockchain** tiene un potencial muy importante en estas áreas específicas del comercio y la recaudación tributaria[118].

117. La identificación GTID podría, como tal, ser reconocida por toda la red gubernamental-empresarial y eliminar la necesidad de proveedores de servicios intermediarios para certificar y recertificar a empresas o individuos. También haría más factible designar propietario pleno de los datos al operador comercial, quien podría posteriormente compartir toda la información referida a una transacción o solo la relevante con determinados participantes, como compartir la factura con el comprador y con el banco, la lista de contenido del embarque con los transportistas de carga, los documentos de conformidad con las agencias gubernamentales, etc:
Henrik Hvid Jensen. Global Trade Identity can be the cornerstone of paperless trade. https://www.weforum.org/agenda/2019/05/global-trade-identity-can-be-the-cornerstone-of-paperless-trade/ (Consultado el 18 de junio de 2019).
118. CCN. Korea Customs Authority to Test Blockchain Clearance System for Imports, Exports. https://www.ccn.com/korea-customs-authority-to-test-blockchain-clearance-system-for-imports-exports/ (Consultado el 18 de junio de 2019).

Lineamientos para poner en práctica los casos de uso

Blockchain tiene potencial para generar una mayor eficiencia y brindar nuevas capacidades, tanto para las agencias que forman parte de las ventanillas únicas como para las empresas que las utilizan. El mayor interrogante para las agencias fronterizas es hasta qué punto la tecnología **Blockchain** agrega valor a las ventanillas únicas, y qué se necesita concretamente para que el proyecto piloto y la puesta en marcha de una solución de **Blockchain** se logren de manera eficaz. Con el fin de que los empleados de las agencias fronterizas defiendan el uso de **Blockchain** es imprescindible encontrar respuestas convincentes a estos interrogantes.

Hay, al menos, seis pasos y consideraciones clave a la hora de introducir tecnología **Blockchain** en las ventanillas únicas (Cuadro 4).

Cuadro 4.
Lineamientos para poner en práctica casos de uso de Blockchain en las ventanillas únicas.

ACCIONES					
Generar una visión y un caso de negocio	**Crear una estructura de gobernanza, incluso para los datos, y un plan de implementación**	**Construir una arquitectura tecnológica e integrar la tecnología**	**Gestionar las identidades y los datos de los usuarios**	**Medir el impacto e informar los resultados**	**Iterar**
Asegurarse de que la facilitación del comercio tenga apoyo político. Generar una visión clara para la tecnología **Blockchain** en la ventanilla única y un caso de negocio para los participantes. Adoptar **Blockchain** en los proyectos piloto e iterar para mejorar los resultados. Reunir a un equipo multidisciplinrio para ejecutar proyectos piloto y aplicar **Blockchain**. Definir de qué manera cubrir los costos y cómo comprometer a los donantes y los bancos	Establecer una estructura de gobernanza con mandato, alcance, responsabilidades y normas de intercambio de información. Estandarizar los datos ingresados en la **Blockchain** y los protocolos de seguridad de la información. Definir sistemas de recompensas para que los empleados de las agencias implementen **Blockchain**. Definir las necesidades de almacenamiento de datos. Evaluar la compatibilidad de la **Blockchain** con las reglamentaciones existentes; considerar los bancos de prueba regulatorios para impulsar el desarrollo de **Blockchain**.	Desarrollar la arquitectura tecnológica, adquirir tecnologías **Blockchain** e integrar **Blockchain** con las tecnologías y las bases de datos existentes. Brindar nueva capacitación para el personal especializado en informática de las agencias y adquirir nuevas capacidades relacionadas con los conocimientos tecnológicos de **Blockchain**.	Poner a prueba una identidad única e interoperativa para los usuarios de la ventanilla única y permitirles la portabilidad de sus datos. De ser posible, desarrollar una nueva identidad para los usuarios de **Blockchain**, como la identificación GTID. Comunicar a los usuarios las mejoras tecnológicas.	Desarrollar y hacer un seguimiento de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI), por ejemplo, los indicadores del tiempo de despacho; la eficiencia operativa de las agencias fronterizas; y la facilitación del comercio y el crecimiento comercial de las pymes. Recompensar al personal de las agencias por alcanzar las metas definidas en los pasos 1 y 2.	Evaluar el proyecto piloto y considerar formas de mejorarlo y escalarlo. Tener en cuenta las capacidades emergentes de **Blockchain** y repensar su gobernanza. Evaluar la estructura de gobernanza desarrollada en el paso 2. Considerar una serie de aplicaciones en otros nichos específicos para las ventanillas únicas.

¿QUIEN CONDUCE?					
El jefe Estado, los titulares de las agencias, los usuarios del sector privado, grupos focales	Los titulares de las agencias, los usuarios y los directores de informática; los expertos internacionales	Los directores y los expertos de informática de las agencias	Los titulares de las agencias y los directores de informática	Los empleados de la primera línea de las agencias, informar al jefe de Estado	Los encargados de la implementación, los usuarios del sector privado
NIVEL DE ESFUERZO NECESARIO					
4/4	4/4	2/4	2/4	3/4	3/4
INTERROGANTES CLAVE QUE SE DEBEN ABORDAR					
¿Qué resultado se obtendrá por usar **Blockchain**? ¿Qué gana cada uno de los que participan? ¿Cómo se cubren los costos? ¿Cuál sería el mejor modo de que los donantes y los bancos de desarrollo brinden su apoyo a través del asesoramiento técnico y la financiación?	¿Desde dónde se gestiona la **Blockchain**? ¿Qué responsabilidades tienen los diferentes actores que participan y por qué se los recompensa? ¿Cómo se regula el intercambio de datos e información entre los participantes? ¿Cómo se definen y diferencian los privilegios de acceso? ¿Qué normas internacionales relativas a los datos deberían considerarse?	¿Cómo se integra la nueva solución con las soluciones actuales (proceso y tecnología)? ¿Puede la informática crear un «gemelo digital» funcional del comercio? ¿Brinda la **Blockchain** una capa de interacción confiable para compartir eventos, información y datos? ¿Debe **Blockchain** responder también a modelos de negocio de cadenas de valor más amplias y soportarlos?	¿Podrían los usuarios tener la portabilidad de sus datos? ¿Con qué fines? ¿Cómo se muestra la información que va por fuera de la cadena de bloques (off-chain) certificada como «real» a los agentes externos? ¿Representan un problema las necesidades de almacenamiento de datos? ¿Cuál es la mejor forma de comunicar los beneficios de **Blockchain** a las empresas que utilizan las ventanillas únicas?	¿Cuánto se ha mejorado entre la línea de base y la última medición? ¿Cuáles son los pasos más débiles en la implementación y por qué? ¿Cómo está en términos comparativos mi país antes y después de adoptar la tecnología Blokchain respecto de otros que también están trabajando para facilitar el comercio?	¿Cómo se pueden mejorar el proceso y los resultados de los pasos 1 a 5? ¿Qué otras nuevas propiedades de la tecnología **Blockchain** y de otras tecnologías podrían aprovecharse? ¿Cuál es la estructura de gobernanza óptima si el proyecto piloto es escalado o replicado? ¿En qué otras áreas de la facilitación del comercio podría ponerse a prueba **Blockchain**?

1. Generar una visión clara y plantear un caso de negocio

Asegurarse de que la facilitación del comercio tenga apoyo político de alto nivel. Las ventanillas únicas funcionan mejor en los países en los que los líderes están firmemente comprometidos con la facilitación del comercio. Lo mismo puede decirse de la aplicación de **Blockchain** a las ventanillas únicas: tiene posibilidades de lograr un buen funcionamiento en la medida en que su adopción y su implementación cuenten con el apoyo de los más altos niveles de Gobierno[119].

Generar una visión clara y plantear un caso de negocio para los participantes. La decisión de utilizar **Blockchain** requiere una clara visión de los beneficios que puede generar para las agencias fronterizas y la facilitación del comercio. Esta visión inicial guiará el modo de definir los pasos siguientes, como los indicadores clave de rendimiento (KPI), el modelo de gobernanza y la arquitectura tecnológica de la **Blockchain**, así como los sistemas de recompensas de las agencias. Dado que el principal impedimento para la adopción de **Blockchain** suele ser la definición de un modelo de negocios en el que todos los participantes perciban los beneficios, quienes abogan por introducir **Blockchain** necesitan dedicar tiempo y energía al desarrollo de proposiciones de valor convincentes para cada grupo de actores interesados —en este caso, las agencias fronterizas y el sector privado (Recuadro 4)—. Los grupos focales son un modo útil de comprender rápidamente las

119. WTO. Blockchain@TAXUD Experience. https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/session_2c_4_zahouani_saadaoui_dg_taxud_blockchain_v1.0.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

preferencias y los puntos débiles de los diversos actores. Las actividades y los juegos en los cuales se los alienta a trabajar juntos también pueden ser de utilidad —dichas estrategias se han empleado para capacitar a las agencias en el uso de software aduanero y para que quienes intervienen en un ecosistema portuario utilicen un PCS—.

Adoptar Blockchain en los proyectos piloto e iterar para mejorar los resultados. Es útil definir los pasos iniciales para alcanzar esa visión clara por medio de proyectos piloto que permitan que los participantes pongan a prueba la tecnología **Blockchain** y exploren sus beneficios en diversos casos de uso específicos, en lugar de quedar atrapados en un uso indefinidamente. La experimentación también es importante porque **Blockchain** es una tecnología naciente, en la cual los beneficios aún no pueden apreciarse en su totalidad, y los participantes tienen que acostumbrarse a usarla.

Reunir a un equipo multidisciplinario para ejecutar proyectos piloto. Implementar **Blockchain** en las ventanillas únicas requerirá la intervención de equipos multidisciplinarios integrados por expertos en tecnología y expertos del ámbito de la facilitación del comercio, así como la información que aporten los usuarios del sector privado.

Definir cómo se cubrirán los costos. Los interrogantes relacionados con el financiamiento y el reparto de la carga de un proyecto de **Blockchain** no deberían hacerlo fracasar antes de siquiera iniciarse. Es importante definir desde el principio de qué modo se pagará dicho proyecto de **Blockchain** y explicárselo a los participantes.

Aliarse con los bancos de desarrollo para obtener asesoramiento técnico y financiación. Los países en desarrollo pueden aprovechar a las agencias de desarrollo para que les brinden conocimientos técnicos valiosos y recursos financieros para sus proyectos piloto de **Blockchain**. Los bancos multilaterales de desarrollo y los donantes están adquiriendo cada vez más experiencia en la implementación de **Blockchain** y también pueden ayudar a los países en desarrollo a aprender unos de otros, cooperar y medir los efectos de esta tecnología en los costos y los flujos comerciales. Por su parte, las organizaciones de desarrollo podrían condicionar su apoyo a las acciones de los Gobiernos receptores para digitalizar los documentos y los trámites comerciales e informar los indicadores clave de rendimiento de los proyectos piloto de **Blockchain**.

R.4 Lecciones aprendidas del proyecto piloto de Blockchain de la aduana coreana y su ecosistema de comercio

El Servicio de Aduanas de Corea (KCS) ha sido muy activo en la implementación de proyectos piloto de **Blockchain**. En 2018, el KCS llevó a cabo 3 proyectos piloto: el proyecto de despacho electrónico con **Blockchain** (E-clearance **Blockchain** Project); el proyecto transfronterizo con Vietnam basado en **Blockchain** (**Blockchain** Cross-Border Project with Viet Nam), dirigido a reforzar la confiabilidad de los datos de los certificados de origen compartidos vía **Blockchain**; y el proyecto de logística para la exportación basado en **Blockchain** (Export Logistics **Blockchain** Project) con Samsung, Hyundai Glovis, la terminal portuaria de Busan, el banco Shinhan y más de 60 empresas coreanas, con el objetivo de explorar si **Blockchain** podía mejorar la precisión y la transparencia de la información generada por la comunidad logística.

Para allanar el camino a estos proyectos piloto, el KCS creó una división especializada en la adopción de **Blockchain** y nombró gerentes de los proyectos a miembros del personal que comprendían la tecnología **Blockchain** en profundidad. Estos empleados habían adquirido los conocimientos necesarios por medio de su capacitación, participación en foros y seminarios y actividades de desarrollo de capacidades brindadas por los prestadores de servicios de **Blockchain**. Para desarrollar los proyectos piloto, el KCS trabajó arduamente para interactuar con los participantes e involucrarlos, llevó a cabo muchas reuniones y talleres, en los que estos pudieron definir qué datos podrían compartirse e intercambiar información relacionada con la logística de las exportaciones y sus respectivos procesos de negocios.

La División de Desarrollo de TIC del KCS lideró la adopción de esta tecnología; la plataforma de **Blockchain** fue desarrollada por Samsung y KCnet. Se la orientó para que generara y compartiera diversa información, como los documentos comerciales, las declaraciones de exportación, los conocimientos de embarque y las cartas de crédito, entre otros. La plataforma minimizó el trabajo manual en los procesos comerciales y mejoró enormemente la transparencia y la confiabilidad de los datos, ya que estos se recopilan de múltiples fuentes y son inmutables.

El principal factor determinante del éxito detrás del esfuerzo realizado por el KCS fue haber descubierto, desde el principio, que el desafío más importante para utilizar **Blockchain** no era la adopción de la tecnología, sino (1) generar un consenso respecto de la necesidad de **Blockchain** y de sus beneficios entre el propio personal y los participantes externos; y (2) generar un amplio diálogo respecto del modo en que se aplicaría **Blockchain** —especialmente, de qué modo debían actualizarse los procesos operativos de los participantes para una mejor facilitación del comercio cuando se utiliza **Blockchain**—.

2. Crear una estructura de gobernanza, incluso para los datos, y un plan de implementación

Establecer una estructura de gobernanza de Blockchain. La arquitectura de gobernanza de **Blockchain** debe resolverse desde el inicio, ya que muchas decisiones subsiguientes parten de esta. Esto incluye el mandato, el alcance y las responsabilidades de cada actor interesado que participe, así como comprender de qué modo se comparten los datos y qué tecnologías se utilizan. También es importante definir desde dónde se gestionará la aplicación de **Blockchain**, una cuestión particularmente relevante en implementaciones que involucran a múltiples países o múltiples registros. Algunos enfoques importantes incluyen estándares y soluciones, como la plataforma LAC-Chain del BID, en la que los países pueden conectar las **Blockchain**s en sus ventanillas únicas como nodos en una arquitectura de **Blockchain** regional interoperativa (Recuadro 5). Los Gobiernos interesados en lograr la interoperabilidad de sus ventanillas únicas también deberán revisar la interoperabilidad de sus normas y reglamentaciones.

Estandarizar y asegurar la información. El uso de datos estandarizados (semántica de datos, formatos de los datos y protocolo de acceso a los datos, quizás como en el modelo de datos de la OMA), asegura que los sistemas de cualquier participante logren una interfaz perfecta con la red de la **Blockchain**[120]. La estructura de gobernanza de una **Blockchain** debería informar de qué modo se aseguran los datos en la cadena de bloques; por ejemplo, el acceso del personal de la agencia

120. Paradójicamente, esto puede significar que la implementación exitosa de blockchain puede ser más factible allí donde su valor agregado es bastante bajo: las ventanillas únicas que ya están digitalizadas y en las cuales los participantes ya tienen una buena interoperabilidad, como sucede en las ventanillas únicas en las que los actores involucrados han logrado reunir los medios políticos para superar los problemas que debían resolverse para que se adopte blockchain y sea útil.

para revisar los datos en una **Blockchain** es una vulnerabilidad que se debe gestionar. Las técnicas de cifrado utilizadas actualmente pueden estar en peligro en el futuro; por lo tanto, la gestión de la seguridad debe evolucionar de manera constante. Las implementaciones también deberán considerar de qué modo los datos de los participantes que van por fuera de la cadena se integran con los datos de la cadena de manera segura. Mitigar los riesgos de este tipo acarreará algunos costos adicionales en ciberseguridad no demasiado altos. Las normas ISO 27000, referidas a la seguridad de los sistemas informáticos, pueden brindar lineamientos generales[121].

Definir sistemas de rendición de cuentas e incentivos para la adopción de Blockchain. Los proyectos piloto de **Blockchain** deben ser cocreación de los participantes de las agencias responsables de su implementación. En particular, esa idea de cocreación entre los departamentos del BID y las aduanas beneficiarias resultó de vital importancia para el paso a la segunda fase de CADENA y su implementación exitosa. El personal principal debe coordinar su trabajo por medio de reuniones semanales y tener incentivos por sus logros e indicadores clave de rendimiento, así como por la medición transparente del impacto.

Definir las necesidades de almacenamiento de datos. Ya sea que los datos se almacenen directamente en el registro o por fuera de la cadena con hashes (huellas digitales de los datos) en el registro, los costos de almacenamiento deberán cubrirse. Los costos de almacenamiento de datos deberán estar basados, grosso modo, en los costos típicos de almacenamiento de datos.

Considerar la compatibilidad de Blockchain con las regulaciones referidas a lo digital y establecer bancos de prueba regulatorios para Blockchain. Por último, los marcos legales sobre firmas electrónicas, privacidad y transferencia de datos, y responsabilidad de los intermediarios de Internet deben compatibilizarse con las aspiraciones de digitalización y uso de tecnologías como **Blockchain**. Por ejemplo, si se utilizan contratos inteligentes, deben estar incorporados a leyes que establezcan la validez de las firmas digitales y los contratos inteligentes ante los tribunales; y, si se los utiliza entre actores de distintos países, deben ser considerados de la misma manera en los marcos legales de dichos países. También será útil considerar un enfoque de banco de prueba regulatorio para **Blockchain**, a fin de que las empresas lancen al mercado nuevas aplicaciones de **Blockchain** sin tener que dar cumplimiento a toda la gama regulaciones que, de otro modo, serían aplicables[122].

4. Gestionar las identidades y los datos de los usuarios

Poner a prueba una identidad única e interoperativa para los usuarios de la ventanilla única y permitirles la portabilidad de sus datos. Un proyecto piloto de **Blockchain** puede permitir que un Gobierno ponga a prueba, quizás aliándose con varias entidades de los sectores público y privado, el concepto de una única identidad digital para los usuarios de la ventanilla única. Permitir que las empresas obtengan la portabilidad de los datos de sus transacciones y los utilicen con fines comerciales, como garantizar un seguro o financiar el comercio, podría probarse como caso de uso independiente o en el contexto de cualquier otro caso de uso, a fin de comprender cómo responden los participantes.

Comunicar a los usuarios las mejoras tecnológicas y preguntarles cómo fue su experiencia de uso. A los usuarios de la ventanilla única también se les deben explicar los beneficios de **Blockchain**, y sus opiniones deben estar incluidas en las evaluaciones de los proyectos piloto y de sus implementaciones.

5. Medir el impacto e informar los resultados

Desarrollar y hacer un seguimiento de los indicadores clave de rendimiento de las ventanillas únicas basadas en Blockchain. Los Gobiernos deben medir el impacto de **Blockchain** en las ventanillas únicas y los costos del comercio para identificar las mejoras aportadas por esta tecnología, desarrollar el caso de negocio para escalar la solución, incorporar las lecciones aprendidas, y hacer que las

121. WCO. WCO Data Model. http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrument-and-tools/tools/data-model.aspx (Consultado el 18 de junio de 2019).
122. Para cuestiones relacionadas con el cifrado, ver las discusiones actuales en el contexto de bitcoin, por ejemplo: Stackexchange. Is Bitcoin future-proof? https://bitcoin.stackexchange.com/questions/88/is-bitcoin-future-proof (Consultado el 18 de junio de 2019).

agencias y quienes promueven **Blockchain** rindan cuentas. Los indicadores clave de rendimiento más importantes deberían incluir, al menos, mediciones del impacto en las operaciones y los gastos de las agencias fronterizas y una serie de resultados económicos de segundo orden, como la facilitación del comercio, el comercio de las pymes y la expansión del comercio. También podrían incluir los indicadores detallados del Estudio de medición de tiempos de despacho de la OMA[123]. Habría que medir la situación inicial antes de adoptar **Blockchain**, y las inversiones necesarias para gestionar los indicadores clave de desempeño y las necesidades de informes deben realizarse desde el inicio, no una vez que ya se ha desarrollado el proyecto piloto de **Blockchain**. En la medida en que varios países adopten **Blockchain** en sus ventanillas únicas, es útil recopilar los mismos puntos de datos —los bancos de desarrollo pueden generar esos datos comunes—.

6. Iterar

Evaluar el proyecto piloto y considerar formas de mejorarlo y escalarlo, incluso teniendo en cuenta las capacidades emergentes de Blockchain y repensando su gobernanza. Los modelos de **Blockchain** y las discusiones respecto de su gobernanza muchas veces quedan «paralizados», anclados en cierta concepción de la tecnología que se remonta a la primera vez que se la puso prueba —aunque **Blockchain** y su base de usuarios estén evolucionando rápidamente, y se ofrezcan y demanden ahora distintas funcionalidades—. A medida que las ventanillas únicas experimentan con **Blockchain** y otras tecnologías, deben mantenerse actualizadas sobre el modo en que dicha tecnología está madurando, qué nuevos proveedores van surgiendo y cuáles son los nuevos actores que están adoptando **Blockchain** —y deben asimismo preguntarse si las arquitecturas de gobernanza e informática desarrolladas inicialmente siguen optimizando los resultados—.

R.5 Propiciar el desarrollo de Blockchain en América Latina y el Caribe

Durante los últimos cinco años, ha habido varios intentos de implementación de diversas soluciones basadas en **Blockchain** en la región de ALC. Aunque algunos hayan sido exitosos en la etapa del proyecto piloto, pocos llegaron a ser escalados. En 2018, BID Lab, el laboratorio de innovación del Banco Interamericano de Desarrollo, lanzó la Alianza Global de Conocimiento para el Desarrollo del Ecosistema de **Blockchain** en América Latina y el Caribe (LAC-Chain).

El objetivo de LAC-Chain es acelerar el desarrollo de la red de **Blockchain** en ALC. Resuelve varios desafíos específicos para la escalabilidad de **Blockchain** en la región: la limitada coordinación entre los participantes de la red al explorar alternativas a las estructuras de gobernanza; las capacidades de infraestructura limitadas; la falta de estándares para lograr soluciones escalables e interoperativas; y los altos costos de transacción. LAC-Chain se ocupa de cuatro áreas: (1) las alianzas entre los participantes públicos y privados; (2) la infraestructura tecnológica, (3) el mercado de aplicaciones, y (4) la analítica de datos para medir el impacto social.

LAC-Chain está generando una red híbrida pública y con permisos que combina las características de ambos tipos de **Blockchain**. Ofrece redes que son descentralizadas, pero exige, al mismo tiempo, que los usuarios estén autenticados y cumplan con la ley, dado que la **Blockchain** estará regulada y no hay cargos por transacción. A fines de 2018, LAC-Chain lanzó su primera red de prueba pública y con permisos utilizando el software Quorum y, en 2019, lanzará una segunda prueba para la que utilizará Pantheon.

123. Para cuestiones relacionadas con el cifrado, ver las discusiones actuales en el contexto de bitcoin, por ejemplo: Stackexchange. Is Bitcoin future-proof? https://bitcoin.stackexchange.com/questions/88/is-bitcoin-future-proof (Consultado el 18 de junio de 2019).

Próximos pasos

Este marco de políticas ha presentado problemas de la vida real que afectan a las ventanillas únicas, ha realizado un análisis serio respecto de si **Blockchain** podría resolverlos y de qué manera, y ha ofrecido lineamientos útiles para que los Gobiernos adopten **Blockchain** en las ventanillas únicas.

Mediante el presente marco hemos descubierto que **Blockchain** tiene potencial para resolver varios puntos críticos de las ventanillas únicas y para mejorar la eficiencia y las capacidades de las agencias fronterizas. Por ejemplo, puede resultar de utilidad para mejorar la interoperatividad de las ventanillas únicas nacionales y de las agencias dentro de la ventanilla única de un país, automatizar las obligaciones contractuales, como los pagos de tasas y derechos aduaneros, permitir la trazabilidad de los productos a lo largo de las cadenas de valor, y aplacar algunas preocupaciones de las agencias relacionadas con la confiabilidad de los datos de los que disponen.

No obstante, los beneficios de **Blockchain**, así como los de las ventanillas únicas, dependerán críticamente de qué tan rigurosa sea su implementación. Los Gobiernos interesados en realizar proyectos piloto y poner a prueba **Blockchain** en las ventanillas únicas deberían tener una visión clara del modo en que **Blockchain** puede favorecer el logro de los objetivos de facilitación del comercio; comprender los puntos críticos de los participantes y desarrollar una proposición de valor convincente para que cada uno de ellos adopte **Blockchain**; desarrollar una estructura de gobernanza, un marco jurídico propicio y una arquitectura tecnológica adecuada acompañados por metas claras e indicadores clave de rendimiento de la implementación de **Blockchain**; tener flexibilidad para cambiar de rumbo e iterar con el fin de mejorar los resultados; y, en particular, garantizar el apoyo político del más alto nivel y la colaboración con el sector privado.

Este marco pretende abrir camino para los proyectos piloto de **Blockchain** en todo el mundo. El Foro Económico Mundial (WEF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) estarán trabajando para implementar pruebas de concepto con un grupo de Gobiernos de ALC a fin de desarrollar proyectos piloto de casos de uso de **Blockchain**, utilizar los lineamientos de implementación discutidos anteriormente y desarrollar la capacidad de los Gobiernos para comprender y aplicar nuevas tecnologías a los despachos fronterizos, intercambiando los aprendizajes recogidos a lo largo del proceso.

Apéndice

El siguiente cuadro recorre un ejemplo de cómo se pueden aplicar los lineamientos para poner en marcha los casos de uso (ver la sección anterior referida a este tema). El ejemplo se refiere al proyecto CADENA del Banco Interamericano de Desarrollo.

Cuadro 5.
La experiencia y las etapas del proyecto CADENA del BID.

Generar una visión y un caso de negocio	Crear una estructura de gobernanza, incluso para los datos, y un plan de implementación	Construir una arquitectura tecnológica e integrar la tecnología	Gestionar las identidades y los datos de los usuarios	Medir el impacto e informar los resultados	Iterar
A principios de 2018, el BID organizó un taller para identificar tres puntos críticos de las aduanas de los países latinoamericanos cuando comparten información sobre las empresas certificadas como OEA. En conjunto con las aduanas de estos países, el BID esbozó una visión y un caso de negocio; el objetivo era contribuir a la facilitación del comercio y asegurarlo a través del intercambio de información sobre sus respectivas certificaciones de OEA de un modo seguro y en tiempo real. **Blockchain** fue señalada como la tecnología que debía validarse para dotar al intercambio de datos de eficiencia y seguridad. El proyecto se denominó CADENA. El Banco Interamericano de Desarrollo financió el proyecto piloto y creó un equipo interdisciplinario integrado por expertos en comercio y tecnología del BID y de los beneficiarios —las administraciones aduaneras de Costa Rica, Perú y México. Posteriormente se unió Chile.	El proyecto piloto fue diseñado de manera colaborativa durante los talleres, en primer lugar, aprendiendo sobre la tecnología propuesta, es decir, **Blockchain**; y acordando luego interpretaciones comunes de los desafíos comerciales que había que enfrentar. El resultado de esto fue la definición de las funcionalidades, los requisitos técnicos y los requisitos de gestión de datos para la solución, que fueron incluidos en las especificaciones de las solicitudes de propuestas. Se definió una estructura de gobernanza ad hoc para el proyecto piloto, que consistió en un ecosistema de **Blockchain** privada de las administraciones aduaneras con el apoyo inicial y la participación del BID y del proveedor de la tecnología. La interacción y la retroalimentación constante entre el BID, los países y el proveedor de la tecnología se fue generando durante la fase de diseño e implementación a lo largo de 2018.	Junto con el proveedor de la tecnología seleccionado, se adoptó una arquitectura **Blockchain** ad hoc para validar el intercambio de datos. Las aduanaas beneficiarias optaron por no integrar CADENA con los sistemas preexistentes durante el proyecto piloto para mantener el foco en el intercambio de datos. Las aduanas sí acordaron que CADENA se potenciaría con una Power App que permita a los funcionarios aduaneros y las empresas certificadas como OEA acceder a la plataforma desde sus dispositivos móviles.	La privacidad de los datos y las identidades de los usuarios se gestionaron para controlar el acceso a la **Blockchain** y sus funciones, previniendo de ese modo la eliminación o modificación de datos y permitiendo contar con registros de auditoría. La portabilidad de las identidades y los datos de los usuarios se explorará en el futuro.	El enfoque desarrollado en las fases 1 y 2 permitió una experiencia rápida y mensurable durante el proyecto piloto. Entre los beneficios se cuentan los siguientes: •Proceso acelerado de otorgamiento de beneficios a nuevas empresas certificadas como OEA en los países de destino de sus operaciones de carga •Mayor transparencia y trazabilidad de los datos transfronterizos •Seguridad reforzada de las cadenas de valor facilitando el acceso a los datos de nuevas empresas certificadas como OEA y también las suspensiones y cancelaciones de OEA en tiempo real para las aduanas de todos los países •Mayor conocimiento de la aplicación de nuevas tecnologías en las aduanas y en toda la comunidad del comercio internacional.	El proyecto piloto dio como resultado un sistema innovador de gestión de aduanas en el plano global y dejó varias enseñanzas relacionadas con la gobernanza, la privacidad de los datos y otras funcionalidades adicionales de la solución. Estas cuestiones se abordarán durante la segunda fase, CADENA v.1. CADENA v.1 catalizará sinergias con LAC-Chain, una iniciativa regional facilitada por el BID para desarrollar un ecosistema de **Blockchain** en la región de América Latina y el Caribe. CADENA v.1 evolucionará hacia un modelo de gobernanza autónomo y sostenible y a un modelo de disposiciones sobre la privacidad de los datos, beneficiándose de la arquitectura tecnológica provista por LAC-Chain. Esto permitirá, a su vez, la escalabilidad de CADENA a más aduanas, como la de Colombia.

Agradecimientos

El Centro para la Cuarta Revolución Industrial del Foro Económico Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo desean agradecer las valiosas contribuciones realizadas por las personas que se mencionan a continuación.

El proyecto Global Trade Single Window (ventanilla única para el comercio mundial) involucró a una comunidad global conformada por múltiples participantes de diversas industrias para codiseñar y experimentar con pruebas de concepto a fin de compartir posteriormente lo aprendido en la implementación de los marcos de políticas. El informe está basado en numerosas discusiones, entrevistas, talleres y seminarios web y en el esfuerzo conjunto de todas las partes involucradas. Las opiniones expresadas aquí pueden no necesariamente representar las de todos los que estuvieron vinculados con del proyecto.

Equipo del Proyecto

Banco Interamericano de Desarrollo
- Alejandra Radl, especialista en integración y comercio
- Sandra Corcuera-Santamaría, especialista sénior en aduanas y facilitación del comercio
- Lorena Cano, especialista en innovación

Foro Económico Mundial
- Ziyang Fan, jefe de Comercio Digital
- Jesse Lin, especialista del proyecto, Comercio Digital

Nextrade Group LLC
- Kati Suominen, directora ejecutiva

Colaboradores

- Ady Beitler, Banco Interamericano de Desarrollo
- Agnes Budzyn, ConsenSys AG
- Avi Dutt, Ministerio de Transporte de Mercancías de la India
- Barbara Kotschwar, Visa
- Cecilia Fernández Ruiz, Everis
- Cuitlahuac Baños, Banco Interamericano de Desarrollo
- Emmanuelle Ganne, Organización Mundial del Comercio (OMC)
- Erin English, Microsoft
- Gadi Benmoshe, Israel Ports Development & Assets Company
- Henrik Hvid Jensen, TrustWorks
- Jaime Granados, Banco Interamericano de Desarrollo
- Jan Hoffmann, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)
- Jens Munch Lund-Nielsen, Fundación IOTA
- John Bescec, Microsoft
- Krista Lucenti, Banco Interamericano de Desarrollo
- Michele Nati, Fundación IOTA
- Luca Castellani, Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho
- Mercantil Internacional (CNUDMI)
- Nadia Hewett, Foro Económico Mundial
- Nicolas Buhmann, A.P. Moller-Maersk A/S
- Pandey Pashupati, Organización Mundial de Aduanas (OMA)
- Philippe Isler, Foro Económico Mundial.
- Rebecca Liao, SKUchain
- Richard Morton, International Port Community Systems Association
- (IPCSA-Asociación Internacional del Sistema de Comunidad Portuaria)
- Saverio Puddu, Linklaters
- Sean Doherty, Foro Económico Mundial

- Soichi Furuya, Hitachi
- Solomon Anzagra, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)
- Stuart Davis, Latham & Watkins
- Theodore Waddelow, Visa
- Tomás Deane, Ministerio de Producción y Trabajo de Argentina
- Virginia Cram-Martos, Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE)
- Young-Mi Kim, Servicio Aduanas de Corea (KCS)
- Yves Jobin, Jobin Consult

Entrevistados

- Aurelio García, Centro para la Empresa Privada Internacional (CIPE)
- Avi Dutt, Ministerio de Transporte de Mercancías de la India
- Beth Frisher, Puerto de Oakland
- Carmen Ivonne Gómez Díaz, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia (MINCIT)
- Cecilia Fernández Ruiz, Everis
- Cecilia Valenzuela, Banco Interamericano de Desarrollo
- Eduardo Rodríguez Apolinario, Aduana de la República Dominicana
- Emmanuelle Ganne, Organización Mundial del Comercio (OMC)
- Frank Heijmann, Administración de Aduanas de los Países Bajos
- John Bescec, Microsoft
- Marco Antonio Siqueira, Servicio de Ingresos Federales de Brasil
- Rodrigo Contreras Huerta, Banco Interamericano de Desarrollo
- Tomás Deane, Ministerio de Producción y Trabajo de Argentina
- Vincent Annunziato, Servicio de Aduanas y Protección Fronteriza de los EE. UU.

Contactos

Para preguntas relacionadas con el trabajo del Foro Económico Mundial sobre Comercio Digital, sírvase ponerse en contacto con:

Ziyang Fan, jefe de Comercio Digital
Ziyang.Fan@weforum.org

Jimena A. Sotelo, líder de proyecto, Comercio Digital
Jimena.Sotelo@weforum.org

BIBLIOGRAFIA

AAEC. 2017. Challenges for an implementation of an electronic single window. Presentación de slidshare. 22 de marzo. https://www.slideshare.net/Africanalliance/challenges-for-an-implementation-of-an-electronic-single-window-guichet-unique-de-la-cte-divoire

BTCA. 2016. Person-to-Government payments: Lessons from Tanzania's digitization efforts. https://btca-prod.s3.amazonaws.com/documents/237/english_attachments/Tanzania-Case-Study.pdf?1515010379 (Consultado el 18 de junio de 2019).

CCN. Korea Customs Authority to Test Blockchain Clearance System for Imports, Exports. https://www.ccn.com/korea-customs-authority-to-test-blockchain-clearance-system-for-imports-exports/ (Consultado el 18 de junio de 2019).

Doing Business: Data Base. [Base de datos]. http://www.doingbusiness.org/en/data (Consultado el 18 de junio de 2019).

Ganne, Emmanuelle . 2018. Can Blockchain revolutionize international trade? WTO. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf.

Henrik Hvid Jensen. Global Trade Identity can be the cornerstone of paperless trade. https://www.weforum.org/agenda/2019/05/global-trade-identity-can-be-the-cornerstone-of-paperless-trade/ (Consultado el 18 de junio de 2019).

How does trade respond when borders are simplified via single-window systems? Entrada de Blog: Más allá de las fronteras. BID: https://blogs.iadb.org/integration-trade/en/how-does-trade-respond-when-borders-are-simplified-via-one-stop-systems/ (Consultado el 18 de junio de 2019).

IMDA. 2019. Sectoral transformation group trade & connectivity cluster request for information: imda(r-fi)-002. Tradetrust digital infrastructure. https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/industry-development/call-for-proposals/trade-trust-rfi_002_final_march21.pdf?la=en (Consultado el 18 de junio de 2019).

KENTRADE. 2016. Implementation of the Kenya National Single Window. Presentación de SlideShare. 13 de diciembre. https://www.slideshare.net/Africanalliance/implementation-of-the-kenya-national-single-window-systemkentradeswc2016 (Consultado el 18 de junio de 2019).

M. H. Abeywickrama and W. A. D. N. Wickramaarachchi. Study on the Challenges of Implementing Single Window Concept to Facilitate Trade in Sri Lanka: A Freight Forwarder Perspective. Journal of Economics, Business and Management, Vol. 3, No. 9, September 2015. http://www.joebm.com/papers/302-BM00027.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

McKenzie, Baker. Blockchains and laws. Are they compatible? https://www.bakermckenzie.com/en/-/media/files/expertise/fig/br_fig_blockchainsandlaws_jul17.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

Stackexchange. Is Bitcoin future-proof? https://bitcoin.stackexchange.com/questions/88/is-bitcoin-future-proof (Consultado el 18 de junio de 2019).

Suominen, Kati. Blockchain to Accelerate Transatlantic Trade. CISS. 2018, https://www.csis.org/blogs/future-digital-trade-policy-and-role-us-and-uk/blockchain-accelerate-transatlantic-trade (Consultado el 18 de junio de 2019).

Suominen, Kati. Revolutionizing World Trade: How Disruptive Technologies Open Opportunities for All (Emerging Frontiers in the Global Economy). https://www.amazon.com/Revolutionizing-World-Trade-TechnologiesOpportunities/dp/1503610713/ref=sr_1_1?qid=1559683158&refinements=p_27%3AKati+Suominen&s=books&sr=1-1 (Consultado el 18 de junio de 2019).

UNECE & WEF. Paperless Trading: How Does It Impact the Trade System? 2017. http://www3.weforum.org/docs/WEF_36073_Paperless_Trading_How_Does_It_Impact_the_Trade_System.pdf . Consultado el 18 de junio de 2019.

UNECE. ¨Trade Facilitation Recommendations¨. http://www.unece.org/uncefact/tfrecs.html. Consultado el 10/07/2020.

UNECE. 2005. Recommendation and Guidelines on establishing a Single Window : Recommendation No. 33. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec33/rec33_trd352e.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

UNECE. 2017. Technical Note on Terminology for Single Window and other electronic platforms.http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/2017_Plenary/ECE_TRADE_C_CEFACT_2017_10E_TechnicalNoteSW.pdf. Consultado el 18 de junio de 2019.

UNECE. 2019. Blockchain in Trade Facilitation: Sectoral challenges and Examples. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/2019_plenary/CEFACT_2019_INF03.pdf

UNESCAP. 2018. Cross-border single window interoperability: a managerial guide. https://www.unescap.org/sites/default/files/CROSS-BORDER%20SINGLE%20WINDOW%20INTEROPERABILITY.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

United Nations. 2019. ¨UN Global Survey on Digital and Sustainable Trade Facilitation¨. https://untfsurvey.org/world. Consultado el 18 de junio de 2019.

WB. Trading Across Borders Technology gains in trade facilitation. En : Doing Business 2017. http://www.doingbusiness.org/~/media/WBG/DoingBusiness/Documents/Annual-Reports/English/DB17-Chapters/DB17-CS-Trading-across-borders.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

WCO. Time Release Study (TRS) Guide (Version3). http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrument-and-tools/tools/time-release-study.aspx. Consultado el 18 de junio de 2019).

WCO. WCO Data Model. http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrument-and-tools/tools/data-model.aspx (Consultado el 18 de junio de 2019).

WEF. Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 1 – Introduction. https://www.weforum.org/whitepapers/inclusive-deployment-of-blockchain-for-supply-chains-part-1-introduction (Consultado el 18 de junio de 2019).

WMU. Assessing the impact of national single window on the competitiveness of Ghana's maritme sector. (enlaces del 18 de junio de 2019).

WTO. Blockchain@TAXUD Experience. https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/session_2c_4_zahouani_saadaoui_dg_taxud_blockchain_v1.0.pdf (Consultado el 18 de junio de 2019).

4

ARTÍCULO

CADENA:
Innovando en la Gestión Aduanera con Blockchain

Sandra Corcuera · *Especialista Senior en Integración y Comercio del BID*

Michelle Moreno · *Especialista Senior en Tecnologías de la Información del BID*

El proyecto CADENA es una prueba de concepto basada en **Blockchain** que lidera y desarrolla el BID junto con las aduanas de cinco países de la región para resolver los problemas de gestión que plantea el intercambio de datos transfronterizos sobre empresas. Comenzado en 2018, se trata de un proyecto que contribuye a facilitar y asegurar las cadenas logísticas y el comercio en América Latina y el Caribe. Cómo se llevó a cabo la iniciativa, qué tecnología se utilizó y cómo se resolvieron los desafíos de seguridad, privacidad, integración y escalabilidad. Los próximos pasos y las recomendaciones para casos de uso similares.

Para que el consumidor de un país A tenga acceso a un bien producido en un país B, se requiere que dicho producto se movilice físicamente a través de una cadena de suministro, pero también se deben realizar transferencias financieras y un sinfín de intercambios de datos entre empresas privadas y entes públicos.

La optimización de los modos y medios de transporte, de la infraestructura portuaria, aeroportuaria y de carretera, junto con las amplias y complejas redes de distribución, han permitido mejorar el potencial para el movimiento físico de las mercancías. De igual manera, los avances en los sistemas financieros

y en los medios de comunicación han permitido agilizar las transacciones financieras, aun cuando todavía existe una gran variedad de oportunidades para generar eficiencias, mejorando el acceso al sistema financiero de los actores de la cadena de suministro o la interoperabilidad entre los sistemas.

En este contexto, el desafío es aún más acuciante si nos centramos en el intercambio de datos entre las autoridades aduaneras responsables de la exportación e importación de dicho bien. La inexistencia de un mecanismo seguro y en tiempo real para el intercambio de datos entre aduanas permite que en varias instancias los valores declarados en la exportación en términos de peso, clasificación del bien según sistema armonizado y valor, no sean equivalentes a los declarados en la importación. Estos hallazgos se constatan en estudios espejo, realizados entre administraciones aduaneras, que relevan esas dimensiones.

Estas deficiencias y limitaciones van más allá del intercambio de datos de las declaraciones aduaneras. De hecho, existen otros datos transfronterizos de gran valor para la gestión aduanera, como los datos de certificados de origen, fitosanitarios o de las empresas confiables que cuentan con la certificación de Operador Económico Autorizado (OEA).

Hoy más que nunca, con el impacto de Covid-19 en el comercio y en las cadenas de suministro, se requiere contar con altas dotes de trazabilidad, visibilidad, seguridad e interoperabilidad en la gestión aduanera. La buena noticia es que al albor de la 4ª Revolución Industrial y con el desarrollo de numerosas nuevas tecnologías, tenemos una oportunidad para superar este punto de inflexión en la historia reciente con la aplicación, validación e implementación de **Blockchain** y otras herramientas (Inteligencia Artificial y Big Data, entre otras) en la gestión aduanera.

Desde febrero de 2018, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) lleva impulsando una prueba de concepto innovadora denominada CADENA. A través de la aplicación de tecnología **Blockchain**, busca facilitar el intercambio de datos entre varias aduanas de América Latina sobre empresas confiables, también denominadas empresas OEA por estar certificadas por el Programa de Operador Económico Autorizado.

En su primera sección, este artículo presenta el contexto, la problemática del intercambio de datos y las razones por las cuales se optó por la tecnología **Blockchain** y por la infraestructura tecnológica de LACCHAIN. En la segunda sección, se desarrollan los objetivos, la metodología y la arquitectura elegida para CADENA. En la tercera sección, se presentan los hallazgos de CADENA, tanto los beneficios como las lecciones aprendidas. Por último, en la cuarta sección se incluyen una serie de retos futuros y recomendaciones para el abordaje de un proyecto basado en **Blockchain**.

El desafío

El OEA es un programa de cooperación voluntaria entre las administraciones aduaneras y empresas del sector privado[124]. Algunos países han incluido también a otras agencias gubernamentales, como las autoridades fitosanitarias y de salud. Las empresas que participan en el programa reciben una certificación de confiabilidad de sus administraciones aduaneras, lo que genera una alianza estratégica para enfrentar de manera conjunta los desafíos de seguridad del comercio y de las cadenas de suministro.

Para obtener y mantener esta certificación, las empresas deben presentar una solicitud y probar que cumplen con los estándares de seguridad reconocidos internacionalmente en el Marco Normativo SAFE de la Organización Mundial de Aduana (OMA), además de cumplir con la normativa aduanera y, en algunos casos, con requisitos fiscales y financieros estipulados por cada país. Esta certificación permite a las empresas OEA acceder a una serie de beneficios de facilitación del comercio exterior que incluyen, principalmente, la reducción de las inspecciones físicas y documentales y el tratamiento prioritario en el caso de que se seleccionen las cargas para su revisión.

Adicionalmente, las administraciones aduaneras firman Arreglos de Reconocimiento Mutuo (ARM) entre los países que cuentan con programas OEA, con la finalidad de asegurar

124. OEA Compendium, http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/safe-package/aeo-compendium.pdf?db=web.

y facilitar las cadenas de suministro internacionales. Como resultado, las empresas certificadas como OEA reciben beneficios tanto en el país de origen como en el país de destino para sus operaciones de comercio exterior.

El principal desafío en la implementación de los ARM es la falta de un mecanismo o herramienta para realizar el intercambio de datos de los certificados OEA de manera automatizada, estandarizada, segura y en tiempo real[125].

La implementación de los ARM conlleva una serie de retos para las administraciones aduaneras, que se pueden traducir en deficiencias para otorgar beneficios aduaneros a las empresas certificadas OEA. Estos desafíos se multiplican a medida que aumenta el número de ARMs y también a medida que se firma una nueva generación de ARMs plurilaterales o multilaterales[126].

Por lo anterior, resulta necesario:

• Contar con una solución para el intercambio de datos alineada con los estándares internacionales de la OMA, que use su modelo de datos y despliegue el Número de Identificación Armonizado (TIN[127]).

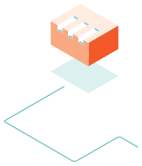
• Contar con un mecanismo automatizado y confiable para el intercambio de datos OEA entre las administraciones aduaneras.

• Contar con una herramienta que permita compartir en tiempo real las actualizaciones de los certificados OEA.

• Alcanzar una integración de los datos OEA con los sistemas de gestión de riesgos de las administraciones aduaneras.

Blockchain y LACCHAIN como solución

Blockchain es una tecnología emergente que consiste en un registro digital, cronológico, compartido y distribuido de todas las transacciones, que está abierto para la visualización y verificación por parte de todos los participantes de esa red.



Sus atributos son inmejorables para permitir la transmisión electrónica de transacciones en tiempo real, generar transparencia y confianza gracias a su carácter inmutable; garantizar la trazabilidad en procesos de auditoría irrefutables, así como la protección y seguridad de datos y accesos mediante su sistema de criptografía de llaves públicas y privadas. Permite también la automatización y ejecución de acciones a través de contratos inteligentes. Adicionalmente, brinda resiliencia ya que no tiene un punto central expuesto a una brecha o falla del sistema, porque las transacciones y los datos están replicados y respaldados en los nodos participantes de una manera distribuida, pero sin comprometer la administración independiente de cada actor sobre sus datos. Finalmente, permite la escalabilidad para incorporar a nuevos participantes públicos y privados.

Por todas estas características, **Blockchain** se acopla perfectamente a las necesidades del área de comercio, donde las entidades públicas y privadas requieren estar interconectadas para facilitar la implementación de acuerdos binacionales o regionales. En este caso de uso particular, **Blockchain** viene a apoyar a las administraciones aduaneras como mecanismo de intercambio de datos transfronterizos para brindar visibilidad en la cadena de suministro y para facilitar los flujos de comercio de las empresas confiables que integran el programa OEA.

125. Actualmente, para que las empresas puedan recibir los beneficios en el marco de los ARMs, se realiza un intercambio de datos a través de correo electrónico a las personas designadas para la gestión del programa OEA en cada administración aduanera. En dicho correo electrónico, se adjunta un archivo Excel con los elementos de información de las empresas OEA, el cual se intercambia con cierta periodicidad, generalmente de manera mensual. Los datos recibidos son incorporados por los funcionarios de aduanas en sus sistemas de gestión de riesgos, de modo que las empresas importadoras OEA, cuyos socios comerciales en los países de exportación también son certificados OEA, son calificados con menor riesgo en los sistemas de riesgo de la aduana.
126. En la región de las Américas, existen en la actualidad cuatro ARMs multilaterales en el marco de la Alianza del Pacífico, Centroamérica, Comunidad Andina y Mercosur. Dada la importancia de estos acuerdos para la integración regional, el BID ha facilitado las negociaciones de estos. Adicionalmente, se están negociando un ARM entre los países de la Alianza del Pacífico y MERCOSUR también apoyado por el BID, y otro de carácter regional.
127. *Trader Identification Number* (TIN por sus siglas en inglés) es el número de identificación del operador de comercio exterior, que consiste en un formato único a nivel mundial para los intercambios de datos transfronterizos. Este número se compone con un atributo de código de país ISO alfanumérico de 2 dígitos y el número de identificación fiscal nacional.

La Unión Europea, a través de una resolución del Parlamento Europeo de diciembre de 2108 sobre **Blockchain** y política comercial[128], respalda el potencial de esta tecnología para la implementación de los ARMs de los programas OEA. Y diversas instituciones, como la OMA, la Organización Mundial de Comercio (OMC), el Foro Económico Mundial (WEF) y la OCDE, han promovido -en diversos eventos y publicaciones- la discusión técnica sobre el uso de esta herramienta para la implementación de los ARMs.

Una vez constatados los beneficios de **Blockchain** y el potencial del respaldo internacional para su uso en abordar el desafío del intercambio de datos entre aduanas -base de los acuerdos binacionales o internacionales-, presentaremos el valor de LACCHAIN, un pilar fundamental para CADENA.

LACCHAIN[129] es una alianza público-privada global promovida por el Laboratorio de Innovación del BID (BID Lab) para desarrollar el ecosistema **Blockchain** en América Latina y el Caribe. El propósito de dicha iniciativa es fomentar la integración y el desarrollo económico y social dentro de la región mediante el uso de esta tecnología.

LACCHAIN permite contar con un ecosistema basado en **Blockchain** único, construido y mantenido por el sector público y privado, que facilita una infraestructura tecnológica regional con estándares universales, y que promueve políticas de uso nacionales, de privacidad de los datos y la identificación y autenticación de los usuarios a nivel de la red **Blockchain**.

Por lo anterior, LACCHAIN brinda autonomía a sus participantes, sostenibilidad, y permite la escalabilidad e interoperabilidad de sus soluciones ya que proporciona la infraestructura de **Blockchain** necesaria para desarrollar y fortalecer la arquitectura de aplicaciones como CADENA, facilitando además la inclusión de otros usuarios.

A diferencia de las **Blockchain** públicas -como Bitcoin- o las privadas, LACCHAIN es una tercera vía que brinda la opción de una **Blockchain** pública permisionada, que combina las mejores características y funcionalidades de los otros dos modelos (ver infografía 1). Estas funcionalidades son: su carácter abierto, público y descentralizado, de bajo costo -por no estar basado en el costo de transacción-, sin anonimidad, pudiéndose regular y sin uso de criptomonedas.

Infografía 1.
Tipologías de Blockchain

SIN PERMISOS	PRIVADAS CON PERMISO	PÚBLICAS CON PERMISO
Públicas (abiertas a todos) ✓	Públicas (abiertas a todos) ✗	Públicas (abiertas a todos) ✓
Descentralizadas ✓	Descentralizadas ✗	Descentralizadas ✓
Transparentes ✓	Transparentes ✗	Transparentes ✓
Bajas comisiones por transacción ✗	Bajas comisiones por transacción ✓	Bajas comisiones por transacción ✓
No basadas en criptomonedas ✗	No basadas en criptomonedas ✓	No basadas en criptomonedas ✓
Sin anonimato (pueden regularse) ✗	Sin anonimato (pueden regularse) ✓	Sin anonimato (pueden regularse) ✓
Con privacidad ✗	Con privacidad ✓	Con privacidad ✓

Fuente:
BID sobre la base de ISO/TC 307

128. Resolución del Parlamento Europeo # P8_TA-PROV(2018)0528 titulada Blockchain: a forward-looking trade policy https://www.blockchainwg.eu/wp-content/uploads/2019/01/getDoc.do-7.pdf
129. https://www.lacchain.net

LACCHAIN es una suerte de autopista regional donde conviven unos nodos centrales denominados "core" cuya función es tejer la infraestructura de **Blockchain**. Estos son los nodos que aplican la función criptográfica usualmente conocida como "hash"[130] sobre las transacciones para su almacenamiento y validación, además de mantener copias de las transacciones.

Adicionalmente se encuentran los nodos satélites entre los cuales puede haber nodos escritores y observadores; mientras los primeros son los únicos capaces de escribir transacciones en la red, los segundos solo pueden consultarlas. Estos nodos se corresponden con todas las entidades públicas, privadas y de la academia, o incluso particulares que deseen operar en la infraestructura de LACCHAIN. En el caso de CADENA, cada una de las aduanas de la región que participan requiere de un nodo escritor que genera las transacciones a través de la aplicación.

Con esta estructura se garantiza la infraestructura necesaria para la operación. Por una parte, los nodos "core" son mantenidos por las entidades participantes en LACCHAIN. Por la otra, se garantiza que las aduanas tengan independencia y autonomía para operar a través de su nodo satélite, que además pueden usar para muchas otras aplicaciones de **Blockchain** más allá de CADENA. Esto permite escalar la funcionalidad del uso de **Blockchain** en las aduanas. Esta estructura también es flexible para que se vayan incorporando aduanas a medida que firman otros ARMs. LACCHAIN es una oportunidad que brinda sostenibilidad, escalabilidad y funcionalidades adicionales para CADENA y las aduanas, de manera general, para facilitar el intercambio de datos transnacionales.

CADENA como prueba de concepto

CADENA es una solución basada en tecnología **Blockchain** que contribuye a facilitar y asegurar el comercio internacional mediante el intercambio eficiente de datos entre las administraciones aduaneras y, potencialmente, entre otras entidades gubernamentales y el sector privado.

CADENA surgió como una prueba de concepto en enero del 2018 promovida, facilitada y financiada por el BID junto con varias administraciones de aduanas de la región de América Latina. El objetivo fue validar el uso de esta tecnología ante un desafío aduanero -el intercambio de datos transfronterizos- y evaluar el potencial práctico y la viabilidad de una solución basada en **Blockchain** para cumplir con ese desafío.

CADENA empodera a las administraciones aduaneras que participan en los ARMs para compartir una visión única del estatus de la certificación de Operador Económico Autorizado en tiempo real y con los más altos estándares de seguridad, trazabilidad y confidencialidad de los datos. Esto facilita la capacidad efectiva de la aduana para otorgar beneficios a las empresas certificadas como OEA en tiempo real.

CADENA se ha desarrollado en dos fases (ver gráfico 2). En la primera etapa, de enero 2018 a marzo 2019, se desarrolló CADENA v.0 y participaron las administraciones aduaneras de México (Servicio de Administración Tributaria-SAT), Perú (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria-SUNAT), Costa Rica (Dirección General de Aduanas-DGA) y Chile (Servicio Nacional de Aduanas) con el soporte técnico de Microsoft. En la segunda fase, de abril 2019 a julio 2020, se desarrolló CADENA v.1 y participaron las mismas administraciones aduaneras además de la de Colombia (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN) con el soporte de la empresa Everis.

130. Es un algoritmo matemático que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija. Independientemente de la longitud de los datos de entrada, el valor hash de salida tendrá siempre la misma longitud.

Infografía 2.
Cronograma de ejecución CADENA v.0 y CADENA v.1

Fuente:
BID

Los objetivos

El objetivo de la prueba de concepto fue determinar la viabilidad del uso de la tecnología **Blockchain** para solventar el desafío planteado –el intercambio de datos transfronterizos- y generar conocimiento y capacidad sobre la tecnología en las administraciones aduaneras. A continuación, se presentan las consideraciones:

- Verificar la funcionalidad de la solución, su diseño y la infraestructura tecnológica que la soporta.
- Transferir y crear conocimiento de la tecnología **Blockchain** en las administraciones aduaneras.
- Obtener la opinión y retroalimentación de los usuarios con relación a la usabilidad y a la funcionalidad de la solución.
- Probar y validar la utilidad, eficiencia, efectividad y seguridad de la solución y de la infraestructura tecnológica
- Verificar que la solución cumple con los requerimientos funcionales y sea técnicamente viable y estable.
- Validar los resultados preliminares y contar con una proyección de sostenibilidad futura.
- Contar con un mecanismo automatizado y confiable para el intercambio de datos OEA entre las administraciones aduaneras.
- Contar con una herramienta que permita compartir en tiempo real las actualizaciones de los certificados OEA.
- Alcanzar una integración de los datos OEA con los sistemas de gestión de riesgos de las administraciones aduaneras.

La metodología

Atendiendo a la consideración de que la prueba de concepto sirviera para transferir conocimiento sobre el uso de **Blockchain**, esta se concibió como una co-creación del BID en conjunto con los equipos de las aduanas desde las etapas iniciales, tanto en la fase 1 como en la fase 2.

Para ello, se estableció un grupo de trabajo que incluyó en cada aduana a representantes de las áreas funcionales del programa OEA, representantes de las áreas de tecnología y sistemas, y en algunos casos de las áreas legales. Este grupo de funcionarios aduaneros participó activamente junto con un equipo del BID -formado también por especialistas de comercio y tecnología- y los equipos de las empresas proveedoras de tecnología que participaron en cada una de las fases de la prueba de concepto.

131. La prueba de concepto inició con un taller de design thinking en Costa Rica en febrero 2018 y se continuó con dos talleres presenciales durante la fase 1, en México y en Washington D.C., USA. Durante la fase 2, prácticamente todo el trabajo transcurrió de manera remota con reuniones virtuales de carácter semanal mediante la herramienta Teams, celebrándose una única actividad presencial en la etapa final de la prueba de concepto en Perú en marzo 2020.

Este equipo -integrado por 25 personas en la fase 1 y por 40 durante la fase 2- participó en todas las etapas de la prueba de concepto[131]. Estas fases incluyen la definición de las funcionalidades de la solución CADENA, de las especificaciones técnicas para la contratación de las empresas proveedoras de tecnología que apoyaron en la definición e implementación, del diseño de la solución, de las pruebas de usabilidad y experiencia de usuarios, de los desarrollos para la integración de la infraestructura tecnológica, el despliegue de la solución, las pruebas funcionales y las pruebas de seguridad del aplicativo. Este enfoque participativo garantizó nivelar el conocimiento entre todos para poder maximizar su contribución, al tiempo de garantizar que el sistema a diseñar e implementar fuera de utilidad y sea sostenible para los usuarios, ya que los equipos de cada aduana adquirían conocimiento para su mantenimiento futuro.

En ambas fases se estableció un programa de trabajo por etapas e hitos que permitió a todos los equipos planificar su nivel de esfuerzo y de participación en cada etapa (ver infografía 3).

Infografía 3.
FASE 2 . Principales Hitos de Ejecución del Proyecto

Fuente:
BID

La arquitectura

La arquitectura de la aplicación en su totalidad está basada en componentes de código abierto, que facilitan la evolución de la aplicación con la participación de todas las aduanas. Tiene tres componentes principales (ver infografía 4):

Aplicación: consiste en una aplicación web, desarrollada con Angular -una herramienta de código abierto-. A través de esta solución los usuarios finales interactúan con CADENA de acuerdo con los roles definidos por las administraciones aduaneras. Se trata de un cliente genérico que responde a un diseño centrado en el usuario y que puede ser personalizado en cada una de las aduanas. La aplicación CADENA incluye módulos de gestión de empresas y gestión de usuarios que deben ser autenticados según roles establecidos en la gestión de sus programas OEA para poder acceder y generar flujos de transacciones. Esta funcionalidad es ofrecida usando un conjunto de servicios disponibles a través de una capa de integración conocida como API [132] mencionados a continuación.

• **Backend.** cuenta con un componente de API[133] y un conjunto de servicios que mantienen la operación, el almacenamiento y monitoreo de la aplicación. A través de las API se maneja la seguridad del consumo de los servicios alojados en contenedores. A su vez, los contenedores están identificados por funcionalidad y su integración con los servicios de la solución.

132. Una API es un conjunto de funciones y procedimientos que cumplen una o muchas funciones con el fin de ser utilizadas por otro software. Las siglas API vienen del inglés Application Programming Interface. En español sería Interfaz de Programación de Aplicaciones.
133. API, Application Programming Interface

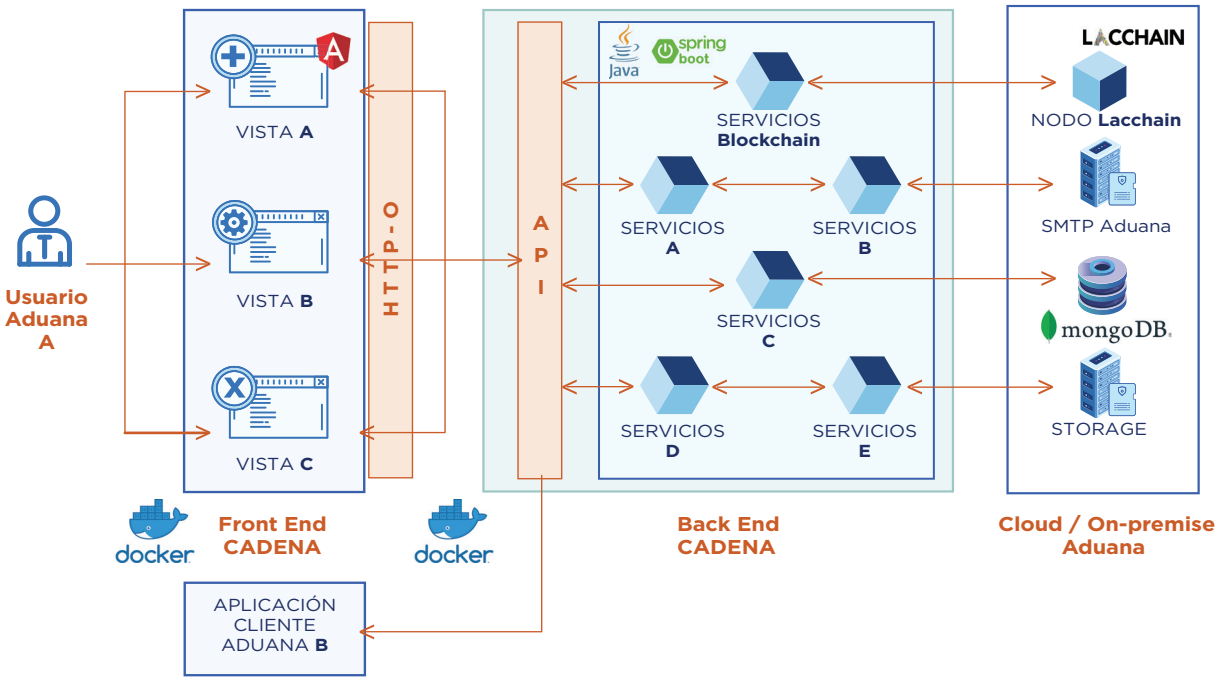
• **Nodo de LACCHAIN**: aquí conviven tres subcomponentes principales:

I. Cliente Hyperledger-Besu[134]: Este cliente permite la conexión con la red de **Blockchain** (LACCHAIN). La arquitectura de CADENA esta soportada por la red de LACCHAIN que está basada en la infraestructura Ethereum. Por lo tanto, este cliente es requerido para conectarse a la red y solicitar información del estado de la red (contratos inteligentes, últimos bloques, etc.). Cada nodo mantiene una copia sincronizada del registro completo y funciona como repositorio de los contratos inteligentes existentes. Cada nodo confía en los validadores para validar transacciones y generar nuevos bloques a través de un protocolo de Consenso.

II. Orion[135]- Manejador de transacciones privadas: Este servicio permite establecer un canal privado entre las aduanas de los países que comparten ARM. A través de este canal viajan las transacciones privadas de forma directa ("peer-to-peer") entre pares de aduanas que comparten un acuerdo bilateral.

III. Contratos inteligentes: El trámite seguro a nivel de **Blockchain** es orquestado a través de un conjunto de contratos inteligentes que establecen la lógica que permite el establecimiento y verificación de ARM por pares de aduanas, con el uso de identidades soberanas[136]. Solo a través del canal público se registra el resultado del "hash" de las transacciones involucradas en el intercambio de datos de las OEA y la identidad de la aduana que la emite. Los datos encriptados solo viajan por el canal privado establecido, asegurando que solo aquellas entidades autorizadas que son parte del acuerdo establecido tengan acceso a los datos a compartir a través del intercambio de las claves privadas correspondientes.

Infografía 4.
Arquitectura tecnológica CADENA v.1



Fuente:
BID

134. https://www.hyperledger.org/use/besu
135. https://docs.orion.pegasys.tech/en/stable/
136. La identidad soberana, no es más que una forma de identidad digital en la que el usuario tiene pleno control de sus datos. Además de permitirle manejar quienes pueden acceder a ellos y en qué términos.

Hallazgos, beneficios y resultados

Antes de detallar los beneficios, vamos a presentar como funciona CADENA. En el momento que una empresa recibe la certificación OEA en el país A, sus datos se suben a la aplicación CADENA en un flujo establecido de aprobación por varios funcionarios de la aduana A. La aduana B, con la que la aduana A tiene firmado un ARM, recibe una notificación a través del correo electrónico de los funcionarios que tienen asignado ese rol en la aplicación. Desde ese momento, los funcionarios del país B pueden acceder a los datos de la empresa certificada en la aplicación CADENA. De forma alternativa, las aduanas pueden vincular de manera automatizada el módulo de gestión de la certificación OEA -incluso si reside en una Ventanilla Única de Comercio Exterior- con la aplicación CADENA a través del uso directo de las API. Y de igual forma, puede conectar CADENA a su sistema de riesgo para que las operaciones de las empresas OEA reciban el beneficio de un menor nivel de inspección.

De manera general, CADENA aporta tres beneficios:

1. Mejora la implementación operativa de ARMS binacionales o multilaterales.
2. Mejora la gestión de los programas OEA en cada aduana.
3. Contribuye a fortalecer la seguridad de las cadenas de suministro al informar la certificación, suspensión y cancelación de la certificación OEA en tiempo real.

Entre los beneficios específicos de CADENA (ver infografía 5) se encuentran los siguientes:

- La automatización del intercambio de datos punto a punto de cada Aduana a través de la digitalización del estatus del certificado OEA.
- El intercambio de datos de forma segura y confiable, con integridad de datos y control de acceso a los mismos a través de perfiles con roles y autorizaciones específicas.
- La trazabilidad de los cambios de estado de los certificados OEA.
- La transparencia en los datos asociados a los certificados OEA
- El acceso inmediato a los beneficios y la potencial reducción de tiempo en las operaciones de comercio exterior.

Infografía 5.
Benefícios CADENA v.1

Fuente:
BID

Durante la fase 1 de CADENA se validaron los siguientes resultados:

•Que el intercambio de información se puede realizar a través del uso de **Blockchain**.

•La disponibilidad permanente de la información cargada e intercambiada.

•El intercambio de información entre aduanas de manera segura y confiable.

•La trazabilidad de la información y de las acciones que se ejercen sobre los datos.

•La transparencia de los datos y el control del acceso a los mismos.

•La integridad de los datos en la aplicación.

•La activación y suspensión de los beneficios del ARM de forma más inmediata.

•La digitalización y automatización del intercambio de datos entre las partes del ARM.

• La creación de una identidad digital que brinda legitimidad como empresa confiable y segura a los registros cargados en la solución.

En cuanto a la fase 2, tras la finalización de las pruebas funcionales y los últimos ajustes, durante junio de 2020 se prevé llevar a cabo la integración final con el consiguiente intercambio de datos reales, momento en el cual se podrán validar los resultados finales de la prueba de concepto. El resultado esperado es tener una solución robusta, sostenible y segura en la nueva infraestructura de LACCHAIN. Esta herramienta permitirá que las aduanas tengan información actualizada y en tiempo real sobre las empresas certificadas, y así puedan otorgar de manera eficiente beneficios adicionales a las importaciones de empresas certificadas OEA cuyos proveedores sean exportadores OEA en los países con los que tengan firmado un ARM. El beneficio intrínseco de CADENA, más allá de mejorar la implementación de los ARM de los OEA, es validar que se trata de un mecanismo innovador y seguro de intercambio de datos transfronterizo entre aduanas en tiempo real. De esta forma, más que una PoC, CADENA es una solución que provee la arquitectura e infraestructura base para conectar las aduanas de manera segura para el desarrollo de los casos de uso necesarios en la implementación de otros acuerdos binacionales y regionales. De de aquí surge el significado de sus siglas (ver gráfico 6).

Gráfico 1.
Significado CADENA

Con relación a los costos de CADENA, se ha diseñado una solución que requiere recursos económicos mínimos para su evolución y mantenimiento. Al ser una aplicación completamente basada en código abierto, su mantenimiento está limitado a los costos de almacenamiento de los componentes de la infraestructura (servidores de aplicación y LACCHAIN). Las aduanas pueden optar por una solución en la nube de su preferencia o alojar los nodos bajo modalidad *"on premise"* en los servidores que alojan sus sistemas. Con respecto a la evolución del aplicativo, como parte del alcance del proyecto se ha generado capacidad interna en los equipos técnicos de las aduanas, con el objetivo de que puedan absorber el soporte técnico y brindarlo a sus equipos de negocio, tanto para el desarrollo de nuevas funcionalidades como para realizar ajustes a las existentes. Para facilitar este esfuerzo dentro del alcance del proyecto, el grupo de aduanas participantes ha creado un comité de gobernanza con representantes de los equipos técnicos que será la entidad custodia de esta solución. Además, debido a que CADENA usa la red de LACCHAIN, toda la infraestructura de **Blockchain** es mantenida por los miembros de LACCHAIN, cuya *"Testnet"* es gratuita.

Lecciones aprendidas

Una de las virtudes de la iteración en PoC para desarrollar e implementar tecnología es la posibilidad de probar, validar e introducir mejoras en fases subsiguientes. CADENA se benefició de su carácter iterativo por su desarrollo en dos fases. Por ello, la evaluación de la PoC de CADENA requiere un abordaje integral que incluya las dos fases desarrolladas.

CADENA v.0, o primera fase, sirvió para validar de manera satisfactoria las propiedades y beneficios de la tecnología **Blockchain** para el intercambio de datos entre aduanas. En dicha fase, cuatro aduanas intercambiaron datos de sus empresas certificadas como OEA a través de la solución CADENA de forma automatizada, segura y en tiempo real.

Sin embargo, a pesar del éxito de CADENA v.0, la importancia desde el punto de vista de la evaluación fue la identificación de desafíos de más largo plazo. Estos giraban, principalmente, en torno a la infraestructura tecnológica sobre la que se diseñó la arquitectura que soportaba la solución. En la fase CADENA v.0 se utilizó una arquitectura soportada por un tipo de **Blockchain** privada suministrada por un proveedor.

CADENA v.1, o segunda fase, se benefició del proceso de evolución de la propia tecnología **Blockchain**. Aprovechando las sinergias de LACCHAIN, CADENA v.1. se pudo transformar y concebir usando una arquitectura basada en una **Blockchain** pública permisionada. Es decir, un híbrido entre las **Blockchain** privadas y las públicas existentes. En el cuadro 1 se pueden contrastar las principales diferencias entre CADENA v.0 y v.1.

CUADRO 1
Principales diferencias entre Cadena v.0 y Cadena v.1

CADENA v.0	CADENA v.1
Red Blockchain Privada.	Red Blockchain Público-Permisionada.
Componentes de infraestructura dependientes de un proveedor específico.	Componentes de infraestructura independientes de un proveedor. Suscripción individual de cada país a la nube de preferencia o servidor local.
Administración de la solución centralizada a cargo de una entidad.	Autónomo. Gestionado por cada país.
Contratos inteligentes predeterminados, cambios sujetos al consenso entre aduanas.	Contratos inteligentes de código abierto para una fácil inclusión de nuevas aduanas.
Actualización de la aplicación a realizar en base al consenso de las aduanas de los países participantes.	Posibilidad de personalizar la aplicación según las necesidades de cada aduana de cada país.
Autenticación de usuarios a nivel de aplicación. Seguridad y privacidad a nivel de aplicación (requiere el rol de administrador general).	Autenticación de usuarios a nivel de la aplicación y a nivel del nodo.
Seguridad y privacidad a nivel de aplicación (requiere el rol de administrador general).	Seguridad y privacidad en la aplicación y en el nivel de Blockchain (autosuficiente, no es necesario el rol de administrador general).
Aplicación única, con dos nodos de réplica.	Aplicación estándar con posibilidad de personalización, un nodo para cada aduana, permisos a nivel **Blockchain** (ejecución de contratos inteligentes).
No hay opción para que la aduana interactúe con otros nodos ni ejecute otras aplicaciones.	Facilidad de desarrollar otras aplicaciones e integración con otros nodos en la red. (cada aduana tiene autonomía sobre su nodo).
Solución de Blockchain con limitaciones en la escalabilidad (es necesario desplegar un nuevo módulo en la aplicación por cada nueva aduana participante, papel desempeñado por un administrador).	Solución de Blockchain con potencial para ser escalable (fácil inclusión de otras aduanas).
Blockchain limitado en capacidad de interoperabilidad.	Blockchain con potencial de escalabilidad interoperable.

A continuación, se presenta cómo se solventaron los desafíos identificados durante la primera fase:

• Sostenibilidad:

La **Blockchain** pública permisionada no requiere la dependencia de ningún proveedor para el desarrollo de la infraestructura tecnológica. Cada aduana puede permisionar un nodo en la infraestructura LACCHAIN[137], y cada aduana puede optar por un despliegue de la solución CADENA en la nube con el proveedor de su elección o un despliegue "on premise" en sus propios servidores.

• Gobernanza y administración

CADENA v.1 solo requiere establecer una gobernanza a nivel de la solución con la autonomía de las aduanas participantes. La iniciativa de las aduanas que integran CADENA ha establecido una estructura de coordinación técnica y funcional, abierta a la participación de otras aduanas que eventualmente decidan usar CADENA. Asimismo, los coordinadores técnicos de las áreas de sistemas de las aduanas han constituido una estructura de repositorio compartido a fin de documentar todo el proceso de evolución de la solución CADENA que contribuya al proceso de co-creación de código y que sirva para la incorporación de otras aduanas a CADENA. Por otra parte, la administración de la red de LACCHAIN es completamente descentralizada, siendo los miembros de la alianza los responsables de ofrecer el soporte y mantenimiento de la infraestructura de la red para todas las entidades participantes.

• Adaptabilidad

La solución CADENA puede ser adaptada visual y funcionalmente a las necesidades de cada aduana. Solo se deben mantener las funciones centrales, la estructura de roles y datos ya acordadas durante la fase de diseño que incorporan estándares internacionales. Las aduanas pueden incorporar otras funcionalidades y personalizar la aplicación web de la solución.

• Privacidad

La nueva arquitectura de CADENA v.1 no tiene una jerarquía para su administración. CADENA es el conjunto de los miembros de la red; en este caso, de la red de aduanas participantes. Por lo cual cada entidad tiene completamente autonomía sobre la administración de los usuarios y roles. Esto resuelve el tema de la privacidad de datos al no requerir un administrador central. Y adicionalmente los datos pueden residir en la ubicación que prefiera cada aduana, como por ejemplo la nube del proveedor de su elección o en sus propios servidores. Para el intercambio de datos se establecen canales privados de carácter bilateral, mientras que en **Blockchain** solo se almacena el resultado de aplicar la función de "hash" que son la manifestación de la existencia de dichos datos o transacciones. LACCHAIN brinda el servicio de réplica y validación de dicha información.

• Seguridad

Uno de los pilares que robustecen a CADENA v.1 desde la seguridad, es que esta red integra un componente de identidad desarrollado en base a estándares internacionales[138]. De esta forma cada entidad ejerce un control soberano de cada transacción, que puede ser verificado por su contraparte para el establecimiento de los contratos. Y al mismo tiempo, cada transacción es registrada con una identidad validada de acuerdo con el sistema de roles establecidos y las funcionalidades autorizadas en la gestión del programa OEA en cada país.

Además, la activa participación y contribución de las aduanas en el proceso de diseño e implementación ha permitido llevar a cabo una prueba para comprobar el nivel de ciberseguridad de la solución. Para ello se ha usado una metodología de pruebas de caja negra y caja gris: OWASP Testing Guide v4 (OTG) y OWASP API TOP 10. La prueba identificó vulnerabilidades a nivel de API que fueron resueltas.

137. LACCHAIN cuenta con una Test NET gratuita donde se está desarrollando e implementando CADENA. Eventualmente, LACCHAIN ofrecerá un servicio de Main NET por subscripción -no por transacción- cuya vialidad legal y financiera se está constituyendo. Según las entidades que respaldan el nacimiento y desarrollo de LACCHAIN, la Main NET operará sin lucro y la subscripción se destinará netamente al soporte y mantenimiento de la infraestructura con las garantías de servicio y operación 27/7/365.

138. W3C De-Centralized Identifiers https://w3c-ccg.github.io/did-spec/; W3C Verifiable Credentials Data Model https://www.w3.org/TR/verifiable-claims-data-model/ ; The De-Centralized Key Management System (DKMS) https://github.com/WebOfTrustInfo/rwot4-paris/blob/master/topics-and-advance-readings/dkms-decentralized-key-mgmt-system.md

• Integración

CADENA v.1 viene acompañada de un componente de API que permite integrar los datos a los sistemas aduaneros. Además del tiempo real del intercambio de información entre las aduanas, la posibilidad de automatizar el ingreso de dicha información a los sistemas de gestión de riesgo culmina el proceso de control aduanero y brinda beneficios de facilitación a las empresas.

• Escalabilidad

La autonomía, independencia y adaptabilidad de CADENA v.1 permite una rápida y fácil escalabilidad para la participación de todas aquellas aduanas que deseen usar CADENA y, de igual manera, otros usuarios públicos y privados. También, permite desarrollar funcionalidades para intercambiar diferentes tipos de datos transfronterizos entre aduanas y entidades de gobierno y con empresas privadas, tales como certificados de origen, fitosanitarios, datos de tránsitos y datos de la declaración de exportación o importación, entre otros.

Conclusiones

A continuación, se enumeran una serie de retos futuros de CADENA (ver cuadro 2) y algunas recomendaciones para seguir en las pruebas de concepto y pilotos con tecnología **Blockchain**:

Entre los retos de CADENA se destacan los siguientes:

I. Escalabilidad

CADENA fue concebida como una solución para el intercambio de datos sobre las empresas OEA entre aduanas. CADENA también nació como una solución con potencial de escalabilidad funcional; es decir, para otro tipo de intercambio de datos o certificados y de escalabilidad de actores, como otras aduanas -a medida que se firmen otros ARM-, actores públicos, entidades de gobierno que sean parte del programa OEA o actores privados.

Este reto es perfectamente alcanzable a corto y medio plazo, ya que tecnológicamente se dan las condiciones para la escalabilidad. De hecho, en la solución CADENA v.1 existe la funcionalidad de consulta por parte de empresas certificadas o de entidades gubernamentales. Y de la misma manera, la adhesión de nuevas aduanas a CADENA es perfectamente factible mediante un proceso que no tiene mucha complejidad.

II. Escalabilidad

CADENA fue concebida como una solución para el intercambio de datos sobre las empresas OEA entre aduanas. CADENA también nació como una solución con potencial de escalabilidad funcional; es decir, para otro tipo de intercambio de datos o certificados y de escalabilidad de actores, como otras aduanas -a medida que se firmen otros ARM-, actores públicos, entidades de gobierno que sean parte del programa OEA o actores privados.

Este reto es perfectamente alcanzable a corto y medio plazo, ya que tecnológicamente se dan las condiciones para la escalabilidad. De hecho, en la solución CADENA v.1 existe la funcionalidad de consulta por parte de empresas certificadas o de entidades gubernamentales. Y de la misma manera, la adhesión de nuevas aduanas a CADENA es perfectamente factible mediante un proceso que no tiene mucha complejidad.

Recomendaciones

• Usar estándares internacionales relacionados, por ejemplo, con la tipología de los datos a intercambiar.

• Prestar atención a los procesos y la normativa nacional, y a los lineamientos internacionales.

• Acotar la prueba de concepto a un desafío específico que requiera interacciones de varios actores a fin de probar, validar y crecer con otras funcionalidades y actores (empezar pequeño para crecer).

• Plantear procesos de co-creación inclusivos en los que participen áreas funcionales, tecnológicas e incluso legales para garantizar el alineamiento normativo, la funcionalidad de los procesos y la viabilidad tecnológica de la solución.

• Considerar la prueba de concepto como un proceso de aprendizaje y conocimiento sobre el potencial de **Blockchain** que permita ser parte de la discusión técnica universal con miras a la contribución de esfuerzos a nivel internacional y a identificar funcionalidades adicionales a la prueba de concepto.

• Iterar y establecer hitos para pruebas funcionales y de integración que permitan identificar puntos de mejora.

• Optar por soluciones de código abierto y documentarlas en repositorios compartidos.

• Estar dispuesto a ser flexible y asumir cierto riesgo en las pruebas de concepto. Aceptar el reto de validar etapas al tiempo de ir encontrando e incorporando soluciones técnicas no identificadas al inicio de la prueba de concepto.

• Desarrollar una estrategia para validar el nivel de ciberseguridad de la aplicación y sus componentes.

Cuadro 2.
Funcionalidades potenciales
Estrategias a desarrollar como parte de los próximos pasos

ESCALABILIDAD	INTEGRACIÓN + INTEROPERABILIDAD	
Expandir a todas aquellas aduanas que tengan firmados ARMs	**Conectividad con sistemas de gestión de riesgo**	Oportunidad de **incluir otros procesos / trámites aduaneros**
Hacer partícipes a las compañias OEA	Integración con otras entidades / agencias gubernamentales	**Interoperabilidad** con otras blockchain

BIBLIOGRAFIA

BID & WEF. 2019. Windows of Opportunity: Facilitating Trade with Blockchain Technology. Washington: WEF. Consultado el 22/07/2020. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Windows_of_Opportunity.pdf .

Corcuera Santamaria, Sandra. ¨CADENA, a blockchain enabled solution for the implementation of Mutual Recognition Arrangements/Agreements.¨ World Customs Organization Magazine. Consultado el 15/04/2020. https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/cadena-a-blockchain-enabled-solution-for-the-implementation-of-mutual-recognition-arrangements-agreements/

Corcuera Santamaría, Sandra. Como Blockchain puede seguir el rastro de tus zapatos deportivos por el mundo y agilizar que los tengas más rápidamente. [Blogpost del 16 de mayo de 2017] BID. Consultado el 22/07/2020. https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/como-blockchain-puede-seguir-el-rastro-de-tus-zapatos-deportivos-por-el-mundo-y-acercartelos-mas-rapido/

Corcuera Santamaría, S. How Blockchain can make trade safer. [Blogpost del 24 de abril de 2019] BID. Consultado el 22/07/2020. BID. https://blogs.iadb.org/integration-trade/en/blockchain-trade-safer/

European Union. Blockchain: a forward-looking trade policy: [Resolución del Parlamento Europeo # P8_TA-PROV (2018) 0528]. 2018.
Consultado el: 22/07/2020. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0407_EN.html

Ganne, Emmanuelle. Can Blockchain revolutionize international trade?: WTO, 2018. Consutado el 22/07/2020. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf

Hperledger. https://www.hyperledger.org/use/besu. (Consultado el 22/07/2020)

LACChain. https://www.lacchain.net. (Consultado el 22/07/2020)

OECD. Global Blockchain Policy Forum 2019. “Facilitating International Trade: from trade finance to customs- a more efficient future with Blockchain?”, (WTO explained CADENA in minute 9)

OECD (2019) Global Blockchain Policy Forum 2019. “Blockchain in emerging markets: exploring the challenges and opportunities” (LACCHAIN video clip in minute 5)

Orion. https://docs.orion.pegasys.tech/en/stable/. (Consultado el 22/07/2020)

The De-Centralized Key Management System (DKMS). https://github.com/WebOfTrustInfo/rwot4-paris/blob/master/topics-and-advance-readings/dkms-decentralized-key-mgmt-system.md. (Consultado el 22/07/2020)

World Customs Organization. AEO Compendium 2019. Consultado el 22/07/2020.
http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/safe-package/aeo-compendium.pdf?db=web

W3C Verifiable Credentials Data Model. https://www.w3.org/TR/verifiable-claims-data-model. (Consultado el 22/07/2020)

5

ARTÍCULO

TRAZAR DESDE EL ORIGEN:

Facilitando el comercio regional con Blockchain

Rafael Cornejo[139] · *Consultor en Integración y Comercio Exterior*

Las nuevas tecnologías informáticas constituyen herramientas útiles y necesarias para los países de América Latina y el Caribe, para afrontar los desafíos del escenario económico internacional tras la pandemia de Covid-19 y optimizar la aplicación de los acuerdos regionales. La tecnología **Blockchain** permite la adopción de un Proceso Integral de Origen que integra verticalmente las distintas actividades de origen involucradas en una operación comercial preferencial. Asimismo, posibilita una mayor trazabilidad y seguridad de la operación y una mejor aplicación de la gestión del riesgo y agilidad en los despachos aduaneros. Todo ello en aras de una eficiente sostenibilidad del abastecimiento de bienes en la formación de cadenas de valor regionales.

139. Este capítulo fue elaborado en el ámbito de la cooperación entre el BID y el WEF por Rafael Cornejo (rafaelcor3310@gmail.com). Consultor en Integración y Comercio Exterior. Experto en reglas de origen.

Las cuarentenas impuestas en una gran cantidad de países a causa de la pandemia de Covid-19, junto con las disrupciones del transporte, han dificultado la producción y el abastecimiento en varios sectores económicos, han entorpecido el flujo de las cadenas de valor globales y han generado desafíos en todos los niveles de los procesos productivos. Como contrapartida, el comercio electrónico se ha visto acelerado con la finalidad de mantener, en la medida de lo posible, algunas actividades económicas a distancia y el abastecimiento del consumidor final.

Un mecanismo factible para abordar estas dificultades de abastecimiento en Latinoamérica consiste en reconsiderar la importancia de sus socios regionales por medio de la promoción y profundización de sus cadenas de valor regionales apalancadas en sus acuerdos comerciales.

Para lograr un mayor aprovechamiento de los acuerdos regionales es conveniente modernizar algunos de los procesos operativos del capítulo de origen por medio de la aplicación de nuevos procedimientos y tecnologías.

El objetivo de este artículo consiste en proponer tres recomendaciones que se complementan y potencian entre sí. La primera se basa en la modernización y adecuación del proceso de declaración, certificación y control de origen requerido para acceder al mercado preferencial. Para ello, se presenta un novedoso Proceso Integral de Origen (PIO), con la participación interrelacionada de actores privados y públicos. La segunda consiste en la adopción de la tecnología **Blockchain** para la implementación de este proceso. Por último, la tercera se apoya en el uso de **Blockchain** para facilitar la aplicación de la acumulación ampliada, un mecanismo que es imprescindible para la conformación de cadenas de valor regionales más amplias y eficientes.

La tecnología **Blockchain** tiene el potencial de mejorar y facilitar las condiciones operativas de intercambio de las mercancías importadas con preferencias. La aplicación de esta tecnología en el proceso de origen de una mercancía genera mayor seguridad y garantías, contribuye a agilizar los controles con datos más confiables respecto al origen del producto y facilita la aplicación de criterios de análisis de riesgo. Esta innovación también

contribuye a la implementación de la acumulación extendida de origen, tema aún pendiente de un adecuado y efectivo uso en el ámbito regional. Asimismo, aumenta la eficiencia de las transacciones comerciales contribuyendo al desarrollo de la operatoria comercial preferencial.

El equipo de Comercio Digital del Centro para la Cuarta Revolución Industrial del Foro Económico Mundial (WEF), junto con el Sector de Integración y Comercio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del INTAL, se encuentran trabajando en conjunto para validar el potencial de la tecnología **Blockchain** con el fin de mejorar la eficiencia, la transparencia y la interoperabilidad en las transacciones del comercio. En julio de 2019 publicaron la nota técnica "El momento justo: facilitar el comercio mediante la tecnología **Blockchain**", que constituye una guía para los actores del sector público acerca del uso de las tecnologías emergentes que facilitan el comercio, impulsan el desarrollo económico y mejoran la competitividad[140].

El presente trabajo toma como referencia la mencionada publicación poniendo el foco en la facilitación del intercambio documental en materia de emisión, transmisión y verificación de origen.

140. Este trabajo se realizó a partir de la experiencia de más de 80 miembros de la comunidad del proyecto provenientes de todo el mundo y de diversos sectores industriales, organismos gubernamentales, organizaciones intergubernamentales e instituciones académicas, así como de la sociedad civil. El trabajo se enfocó en particular en el casode la implementación de Blockchain en las ventanillas únicas de comercio exterior. Este trabajo se incluye en la presente publicación y la versión original en inglés está disponible en el siguiente enlace https://www.weforum.org/whitepapers/windows-of-opportunity-facilitating-trade-with-blockchain-technology

Cómo impacta la pandemia en el comercio

La oportunidad regional

La pandemia de Covid-19 ha impactado notablemente en las cadenas de valor globales. Como consecuencia, surgieron diversas medidas proteccionistas entre las que se incluyen: i) crecientes restricciones a las exportaciones en ciertos sectores; ii) desvíos de operaciones en tránsito de ciertos bienes considerados estratégicos para combatir la pandemia por parte de terceros países para asegurar su propio aprovisionamiento; iii) cierres de fronteras y su consecuente impacto en los servicios de transporte de mercancías y personas; y iv) la readaptación de las plantas y cadenas productivas existentes para destinarlas a elaborar bienes esenciales, como por ejemplo, de equipamientos sanitarios[141]. Estos comportamientos tienen en común que impactan en el flujo y en la cadena de abastecimientos de insumos y bienes.

En la presente coyuntura comercial, algunas cadenas globales de valor latinoamericanas que tienen proveedores extra-continentales están reforzando el *"onshoring"* mediante actividades dentro de las fronteras de cada país, o están considerando fortalecer las ventajas del *"nearshoring"* con la finalidad de priorizar o sustentar sus abastecimientos en países limítrofes o continentales, por ejemplo, de equipos y materiales sanitarios, así como de alimentos y otros bienes básicos.

No es la primera vez que suceden estos entorpecimientos al flujo de comercio. La crisis de 2008 impulsó el compromiso de los líderes del G20 de abstenerse de aplicar nuevas barreras a la inversión y al comercio de bienes y servicios, o a imponer restricciones a la exportación que contravinieran las reglas acordadas en el ámbito de la OMC[142]. En la actualidad estas decisiones y acuerdos plurinacionales no serían tan fáciles de lograr debido, entre otras causas, a los problemas comerciales entre Estados Unidos y China, y también a los cuestionamientos a la actuación de ciertos organismos internacionales previos al Covid-19, a las reacciones nacionalistas por temas económicos y migratorios, a las imputaciones y sospechas entre países sobre la forma de difundir la gravedad del Covid-19, e incluso a las recientes dificultades de la Unión Europea para acordar el Brexit y cómo responder en tanto comunidad ante la pandemia. Sin duda, existían dificultades ya antes del Covid-19 para consensuar acuerdos o decisiones globales, y en los últimos meses se han incrementado.

Otro aspecto que influye de manera dispar en las crisis de abastecimiento de ciertos insumos, son las asimetrías en el poder de compra de los distintos demandantes. Hay que tener presente que el poder de compra de los países latinoamericanos y su posibilidad de acceso tanto en cantidad como a los mejores proveedores es mucho menor comparado con el peso de las adquisiciones de las economías más desarrolladas.

De igual modo, en estas circunstancias también han surgido problemas comerciales transfronterizos a partir de los intentos de desvío de mercancías en tránsito que se pretenden retener a su paso por un tercer país, con la justificación de atender el abastecimiento de este último en detrimento del país que originalmente había adquirido la mercancía.

Es difícil estimar a corto plazo la incidencia que tendrá el impacto de los aspectos previamente comentados en los países de Latinoamérica, pero más allá de los diferentes niveles de intensidad en que se puedan dar, sin duda serán considerables para la mayoría de ellos por lo inesperado y generalizado.

De cualquier manera, las perturbaciones comerciales comentadas van a estimular que algunas empresas repiensen sus cadenas de abastecimiento considerando ya no solo los costos derivados de los insumos, los beneficios de las especializaciones, los costos labo-

141. Para una descripción de la cadena de productos sanitarios y recopilación de algunos de los inconvenientes producidos en la producción y comercialización de equipamientos sanitarios ver: Matteo Fiorini, Bernard Hoekman and Aydin Yildirim, "Expanding access to essential supplies in a value chain world", en COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work. Richard Baldwin and Simon Evenett (ed, 2020).
142. Estas coincidencias se lograron en las sucesivas cumbres del 14 y 15 de noviembre del 2008 en Washington, el 2 de abril del 2009 en Londres y los días 24 y 25 de septiembre del 2009 en Pittsburg, Estados Unidos.

rales y su agilidad para acceder a ellos, sino también a que presten atención a los aspectos relacionados con "la mayor garantía de seguridad de aprovisionamiento". Este último aspecto no siempre ha entrado en juego como prioritario hasta la crisis actual.

Desde principios de la década del '60 hasta la actualidad, los países de la región han negociado acuerdos de libre comercio que han facilitado que las exportaciones de los productos industrializados alcanzaran en el comercio regional una mayor participación que la lograda en su comercio global. El robusto entramado de los acuerdos preferenciales vigentes ha logrado que hoy, por ejemplo, varios países de América del Sur tengan un comercio libre de aranceles en todos o casi la totalidad de sus productos, como lo sintetizan los cuadros 1 y 2.

Cuadro 1.
Visión global de la desgravación arancelaria - Cobertura de las Preferencia Arancelarias
Acuerdo excepto automotrices - Año 2018

Paises	Beneficiarios								
Otorgantes	**ARG**	**BOL**	**BRA**	**COL**	**CHI**	**ECU**	**PAR**	**PERU**	**URU**
Argentina	0.0	100.0	93.9	96.7	100.0	97.4	93.9	99.9	93.9
Bolivia	100.0	0.0	100.0	100.0	4.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Brasil	93.9	100.0	0.0	99.7	100.0	99.6	93.9	99.8	93.9
Colombia	96.7	100.0	99.5	0.0	100.0	100.0	99.5	100.0	99.4
Chile	100.0	99.9	100.0	100.0	0.0	96.7	100.0	99.9	100.0
Ecuador	97.4	100.0	99.7	100.0	96.6	0.0	98.4	100.0	92.1
Paraguay	93.9	100.0	93.9	99.5	100.0	97.8	0.0	99.8	93.9
Perú	99.8	100.0	99.8	100.0	99.9	100.0	99.8	0.0	87.2
Uruguay	93.9	100.0	93.9	99.5	100.0	96.0	93.9	87.2	0.0

Fuente:
Elaboración del autor en datos a base de ALADI y los de Comunidad Andina
https://www.aduana.gob.ec/comunidad-andina-can/#)

Cuadro 2.
Visión global de la desgravación arancelaria - Preferencia Arancelaria Promedio
Acuerdo excepto automotrices - Año 2018

Paises	Beneficiarios								
Otorgantes	**ARG**	**BOL**	**BRA**	**COL**	**CHI**	**ECU**	**PAR**	**PERU**	**URU**
Argentina	0.0	100.0	100.0	99.4	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0
Bolivia	100.0	0.0	100.0	0.0	97.9	100.0	100.0	100.0	100.0
Brasil	100.0	100.0	0.0	93.7	100.0	99.2	100.0	100.0	100.0
Colombia	98.7	100.0	91.1	0.0	99.4	100.0	99.1	100.0	99.1
Chile	100.0	100.0	100.0	99.9	0.0	100.0	100.0	99.9	100.0
Ecuador	98.7	100.0	98.6	0.0	100.0	0.0	94.5	100.0	89.8
Paraguay	100.0	100.0	100.0	99.3	100.0	95.1	0.0	100.0	100.0
Perú	99.1	100.0	99.1	0.0	99.9	100.0	100.0	0.0	100.0
Uruguay	100.0	100.0	100.0	99.3	100.0	90.5	100.0	100.0	0.0

Fuente:
Elaboración del autor en datos a base de ALADI y los de Comunidad Andina
https://www.aduana.gob.ec/comunidad-andina-can/#)

En los cuadros 1 y 2 se han seleccionado nueve países que generan entre sí 36 relaciones bilaterales que definen 72 flujos comerciales[143]. Estas tablas muestran que, potencialmente, en casi todos estos flujos el comercio está libre de aranceles. Sin embargo, esto no quiere decir que todas las operaciones comerciales hagan uso de las preferencias arancelarias. Aquellos bienes que no cumplen con las exigencias de origen se comercializan, pero no acceden a la preferencia arancelaria y se les aplica el arancel de Nación Más Favorecida. No obstante, la red existente, su cobertura y la liberación arancelaria alcanzada, definen un contexto altamente favorable y proclive a profundizar sus vinculaciones comerciales.

En efecto, en el actual turbulento escenario comercial global se podría pensar en integrar cadenas de valor con socios confiables y conocidos históricamente que generen un ámbito de previsibilidad sostenida[144]. De esta forma, una opción consistiría en adecuar sus actuales sistemas de aprovisionamiento concentrados en proveedores extra-continentales a un sistema más diversificado. Sin duda, esta diversificación de las fuentes de aprovisionamiento fortalece las cadenas con una mayor resiliencia. Otra actividad factible sería orientar esta diversificación hacia la promoción del comercio intra-rregional y, eventualmente, a las inversiones vinculadas que podrían adquirir mayor relevancia[145].

Una cadena de valor es más eficiente cuando la elaboración del producto se hace a partir de un mayor aprovechamiento de los insumos importados con ventajas arancelarias, junto con ciertas garantías de aprovisionamiento de estos insumos a costos razonables[146].

El impacto que las reglas de origen tienen en la elaboración de un producto y los aranceles que se les aplica, se explican en el Recuadro 1.

R.1 Reglas de origen y aranceles: un ejemplo de su impacto en los productos

I) Contexto:

• Producto: Yogur que se clasifica en la subpartida 0403.10 que se importa bajo el acuerdo entre el país A y el país B.
• Regla de origen acordada en el acuerdo: un cambio a la subpartida 0403.10 de cualquier otro capítulo, excepto de la subpartida 1901.90.
• Implicancias de la regla vigente: Las exigencias de esta regla implican que todos los insumos que se utilicen para elaborar el yogur que están clasificados en el capítulo 04 o en la subpartida 1901.90 deben ser originarios.

II) Resultados por la aplicación de la regla de origen en distintos escenarios de producción:

• Escenario de producción 1: Una empresa produce yogur de la subpartida 0403.10 utilizando leche de tambos de su país que se clasifica en el capítulo 04 y aditivos de la subpartida 1901.90 que también son totalmente elaborados en el país.
• En este escenario de producción el yogur cumple la regla pues tanto la leche como los aditivos son del país.
• Por ser originario, el producto accede a los beneficios del acuerdo y puede ser importado libre de aranceles.

•Escenario de producción 2: Una empresa produce yogur de la subpartida 0403.10 utilizando leche nacional pero el aditivo de la subpartida 1901.90 es producido en el país C, que no es miembro del acuerdo.
• En este escenario de producción el yogur NO cumple la regla porque el aditivo clasificado en la subpartida exceptuada (1901.90) no es originario.
• Por ser no originario, el producto no accede a los beneficios del acuerdo y no puede ser importado libre de aranceles.

143. Los países seleccionados son solo un ejemplo y no son el único caso. Una situación más o menos similar se presenta en otro grupo de países integrado por Chile, Colombia y Perú, y los países miembros del Mercado Común Centroamericano y México.
144. Artículo "La integración de América Latina, una necesidad frente al coronavirus", Pablo García, 23 abril de 2020 publicado en "Más allá de las fronteras" Blog del Sector Integración y Comercio del BID.
145. Respecto al impacto en la inversión que podría beneficiar a los países en desarrollo ver: Beata Javorcik "Global supply chains will not be the same in the post-COVID-19 world", "Expanding access to essential supplies in a value chain world", en COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work. Richard Baldwin and Simon Evenett (ed, 2020 https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/covid-19-and-trade-policy-28-aprilpdf_774324.html/BINARY/Covid-19%20and%20trade%20policy%2028%20april.pdf#page=122
146. Garantizar abastecimientos más seguros y conocidos desde países mas cercanos puede ser un beneficio a mediano y largo plazo que llegue incluso a compensar las diferencias de precio de algún/os insumo/s.

El potencial de las nuevas tecnologías y el comercio regional

Las recomendaciones conjuntas de la Organización Mundial de Aduanas (OMA) y la Cámara de Comercio Internacional (CCI) sobre el Covid-19 remarcan la importancia de facilitar los aspectos operativos en la tramitación aduanera[147]. Asimismo, la Organización Mundial de Comercio (OMC) considera que algunos desafíos de la pandemia de Covid-19 requieren soluciones urgentes que se podrían abordar mediante la implementación continua del Acuerdo de Facilitación del Comercio (TFA, por su sigla en inglés), que entró en vigencia en 2018[148].

Las tecnologías vinculadas con la informática están ganando cada vez más espacio en los acuerdos comerciales. Un ejemplo de ello es el acuerdo firmado recientemente por Chile, Nueva Zelanda y Singapur, denominado Acuerdo de Asociación de Economía Digital (DEPA, por su sigla en inglés). El acuerdo define la necesidad de vincular activamente la tecnología e incorporarla en los procedimientos de los acuerdos [149]. El artículo 2.2 regula el comercio sin papeles, y en su numeral 6 establece que "las Partes reconocen la importancia de facilitar, cuando sea relevante en cada jurisdicción, el intercambio de registros electrónicos utilizados en actividades comerciales entre los negocios de las Partes".

La opinión del BID respecto a las políticas públicas ante el Covid-19 destaca "la necesidad de preparar respuestas fiscales", así como también "la necesidad de ser pragmáticos y flexibles a una realidad cambiante"[150].

En esta línea de pensamiento, una opción es apalancarse en los acuerdos de libre comercio de la región para incentivar la integración de las cadenas de valor productivas basadas en insumos regionales.

Para tal fin, una aplicación más precisa y correcta de sus cláusulas normativas basada en innovaciones tecnológicas generará una mayor certeza y seguridad en sus cadenas productivas y, simultáneamente, mejorará la aplicación de los acuerdos y la situación fiscal al limitar la evasión arancelaria dolosa. Por otra parte, al adecuar las exigencias de los acuerdos para que se vinculen transversalmente entre sí, se flexibilizará e incrementará el uso de las preferencias arancelarias negociadas, lo que posibilitará una mayor interrelación productiva de sus cadenas de valor y una mayor eficiencia en sus costos de elaboración. Al fortalecer las cadenas de valor regionales, ambas acciones contribuirán a que sean más eficientes y alcancen beneficios de escala.

Este artículo se enmarca en la línea de trabajo y recomendaciones de diversos organismos internacionales y de algunos países, quienes priorizan el uso de herramientas tecnológicas en sus acuerdos comerciales. Para tal fin, el artículo propone la adopción de algunas innovaciones en el ámbito de las reglas de origen, capítulo que imprescindiblemente forma parte de todos los acuerdos preferenciales. Las mejoras podrían implementarse por medio de la adopción de la tecnología **Blockchain** en los procedimientos y normas que a continuación se enumeran y que se desarrollarán en las próximas secciones:

147. Según la declaración conjunta de la OMA y CCI sobre la crisis del coronavirus del 23 de abril se estima que: "Esta crisis está resultando en una amenaza sin precedentes para las cadenas de suministro en muchos sectores, con implicaciones significativas para el suministro de bienes y para el empleo. La facilitación efectiva del comercio, basada en estándares internacionales, desempeñará un papel central en el apoyo a las empresas, incluidas las micro, pequeñas y medianas empresas, para permitir la reanudación de las empresas y el crecimiento económico renovado en los meses y años venideros". "COVID-19: WCO and ICC issue joint statement and call for increased action on Customs and trade facilitation" http://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/2020/april/covid_19-wco-and-icc-issue-joint-statement.aspx

148. Por ejemplo, el TFA incluye disposiciones para aceptar la presentación anticipada de documentos en formato electrónico para permitir el procesamiento previo a la llegada de dichos documentos físicos, promueve el uso de tecnologías en las ventanillas únicas. Ver "WTO, e-commerce, trade and the covid-19 pandemic information", Note del 4 de mayo de 2020.

149. En sus considerando ente otras cosas se establece: reconocer la necesidad de aprovechar los beneficios de las tecnologías avanzadas para todos; reconoce la necesidad de identificar la creciente gama de barreras que reportan al comercio en la economía digital y la necesidad de actualizar las reglas globales en respuesta; reconoce que la economía digital está evolucionando y, por lo tanto, el Acuerdo y sus normas y cooperación también deben seguir evolucionando; consideran que la coordinación interna efectiva de las políticas de economía digital puede contribuir aún más a lograr un crecimiento económico sostenible; reconocemos nuestra interdependencia en asuntos relacionados con la economía digital y, como economías líderes en línea, nuestro interés compartido en proteger la infraestructura crítica y garantizar una Internet segura y confiable que respalde la innovación y el desarrollo económico y social; afirmar un compromiso de cooperación de asociación en asuntos relacionados con la economía digital; reconocer su derecho inherente a regular y resolver para preservar la flexibilidad de las Partes para establecer prioridades legislativas y reglamentarias, salvaguardar el bienestar público y proteger objetivos legítimos de política pública.

150. Ver la Publicación del Banco Interamericano de Desarrollo "La Política Publica frente al COVID-19 Recomendaciones para América Latina y el Caribe" del 27 de abril del 2020.

a) Innovaciones en los procedimientos y uso de nuevas tecnologías. Mejorar y fortalecer el proceso integral de declaración de origen de una mercancía con la finalidad de dar mayor certeza y garantías del cumplimiento de las exigencias de origen bajo un acuerdo preferencial por medio de la utilización de **Blockchain**.

b) Adecuación normativa. Diagramación de mecanismos operativos que permitan vincular transversalmente los acuerdos preferenciales, de forma tal de lograr que los insumos originarios importados, libre de aranceles en el ámbito de un acuerdo, puedan ser reconocidos también como originarios en otros acuerdos comerciales que involucran a socios del primero.[151]

El Proceso Integral de Origen

Comercio preferencial y declaración de origen

La certificación de origen es el documento comercial por medio del cual su emisor declara que los bienes producidos cumplen con todas las exigencias previstas en el régimen de origen bajo el cual se hace la operación. Una mercancía que ha cumplido con origen se beneficiará con las ventajas arancelarias negociadas en el acuerdo.

Es posible identificar tres fases de una operación comercial en las cuales impactan las regulaciones negociadas en acuerdos comerciales sobre origen, que actualmente funcionan de manera independiente y aislada desde el punto de vista documental.

Primera fase: el proceso de fabricación del bien exportado

El productor asienta en sus registros toda la información referida a la producción del bien, los movimientos de inventario y los pagos, entre otros documentos. Esto lo hace por medio de su sistema de contabilidad y control de gestión donde queda también registrada de manera dispersa toda la documentación que respalda que el producto ha sido elaborado cumpliendo con las exigencias de origen del acuerdo[152]. Esta información forma parte de sus registros contables, de sus formularios productivos y/o de sus cálculos de costo, y tiene la obligación legal de mantenerla en sus archivos por cierto tiempo y de presentarlos en una verificación de origen.

151. Existen diversas formas de denominar esta facilidad de vinculación entre acuerdos tales como: acumulación ampliada, acumulación de terceros países, acumulación diagonal, acumulación extendida, pero más allá de las diferencias semánticas en general todas en su esencia se refieren a instrumentar el reconocimiento transversal de la condición de origen de un insumo dentro de un entramado de acuerdos que se superponen y complementan entre un grupo de socios que tienen acuerdos entre sí.

152. Esta dispersión es razonable porque ninguno de estos sistemas ha sido desarrollado para atender necesidades vinculadas con origen. Por el contrario, los criterios que priman en ellos son el cumplimiento de otras normativas como por ejemplo los principios de contabilidad generalmente aceptados, los informes internos de control de gestión, las exigencias impositivas, la determinación de la situación patrimonial, los cálculos de pérdidas y ganancias, etc.

La experiencia muestra que a veces, a pesar de haber sido originario el bien exportado, los productores no siempre saben, o les es costoso, recolectar y rearmar esta información dispersa para sustentar y demostrar el carácter originario del bien.

Segunda fase:
la emisión de la declaración y certificación del bien como originario

El certificado generado en esta fase es el que permite a una mercancía comercializada bajo un acuerdo preferencial acceder a una reducción parcial o total de los aranceles aduaneros vigentes. Esta etapa ha tenido un rol preponderante y constituyó el mecanismo fundamental para demostrar que el bien es originario[153].

Hasta el momento, la certificación de origen consiste en una declaración donde su emisor asume la responsabilidad de haber cumplido con las exigencias establecidas para acceder al beneficio; pero es un documento que no permite comprobar que lo declarado efectivamente haya sido cumplido.

La evolución del certificado de origen en los principales acuerdos de la región se describe sintéticamente en el Recuadro 2.

R.2

La evolución del certificado de origen en América Latina

El certificado de origen se genera junto con la restante documentación que se requiere para exportar/importar una mercancía. Inicialmente, los países latinoamericanos asignaron la tarea de su emisión a los exportadores/productores junto con terceros denominados entidades certificadoras.

En el NAFTA, y en algunos acuerdos posteriores de México y otros países, se eliminó a las entidades y quedó la certificación exclusivamente en manos de los exportadores y/o productores. Posteriormente, Estados Unidos en sus nuevos acuerdos agregó en un plano de igualdad a los importadores. Más recientemente, en algunos acuerdos de Canadá, Chile y la Unión Europea, se ha comenzado a omitir el certificado, reemplazándolo con una declaración del origen por parte del operador en algún otro documento comercial (factura, manifiesto/despacho de aduana, etc.).
Más allá de quién emita el certificado, la forma cómo se emite el documento es otro aspecto dinámico en la evolución del proceso de declaración/certificación de origen. Inicialmente fue en papel, después un archivo digital y, más recientemente, un archivo de formato XML firmado y protegido con firma digital, siendo este el caso de algunos acuerdos en el marco de la ALADI.

Tercera fase:
Control y verificación de origen

La tercera fase se realiza, a diferencia de las anteriores, en los países importadores para constatar que lo realizado y declarado en las actividades precedentes son ciertas y reales. En efecto, los acuerdos comerciales otorgan a la aduana del país importador la capacidad de realizar la verificación del cumplimiento de todas las exigencias establecidas en el régimen de origen del acuerdo, en cualquiera de las dos fases identificadas con anterioridad.

Este proceso, conocido como "verificación de origen", se realiza tiempo después de nacionalizada la mercancía en el país importador. Esta tercera fase requiere una recolección y transmisión de información y datos que respaldan lo manifestado en la certificación con la finalidad de poder realizar la trazabilidad de los bienes importados desde los inicios del proceso de producción.

Todo este segmentado proceso de origen no siempre, y por diversas razones, es realizado correctamente. Entre algunas razones, se debe a que los operadores que intervienen desconocen las exigencias y derechos que establecen los regímenes de origen, a dificultades para obtener un certificado de origen en tiempo y forma, y en algunos casos, a la falta de medios o recursos para implementar un adecuado e imprescindible control y verificación ante las falencias de las fases 1 y 2 para contar con información y su trazabilidad. En algunas circunstancias, estas dificultades suelen ocasionar una subutilización de los beneficios de los acuerdos comerciales o una incorrecta aplicación.

153. Esta importancia distintiva del certificado en determinadas circunstancias confundió la focalización del control de origen pues se basó equivocadamente de manera casi exclusiva, en las condiciones formales y disponibilidad del certificado, y no en el aspecto prioritario de una operación originaria como es el hecho que la mercancía haya sido realmente elaborada cumpliendo las condiciones de origen más allá de los declarado en el certificado.

Innovaciones en procedimientos de origen

La innovación que se propone en este artículo consiste en implementar un Proceso Integral de Origen (PIO) que vincula y unifica las tres fases antes mencionadas en un solo proceso, contribuyendo a mejorar el acceso a las preferencias arancelarias. Desarrollar un proceso de este tipo es un desafío que puede abordarse a partir del uso de nuevas tecnologías. Este proceso único otorga a sus operadores más seguridad en su comercio preferencial y mejor información sobre el origen del bien; de igual modo, toda esta información contribuye a que las aduanas importadoras se focalicen en las verificaciones de control de origen de aquellas operaciones menos confiables.

La integración operativa se realiza adoptando una tecnología que permite a los responsables compartir los datos necesarios relacionados con las tres fases a efectos de determinar el cumplimiento de la regla de origen. Los aportes de información incluirán datos provistos por el productor vinculados con los insumos utilizados, que demuestren que el producto elaborado es originario; además, incluirá otros datos propios de la certificación de origen que serán aportados por quien emite la certificación de origen. Por su parte, la aduana importadora accederá a todos estos datos para corroborar que el producto es originario. Este aporte y el acceso compartido y controlado pueden ser realizados de manera operativa por medio de la aplicación de la tecnología **Blockchain**.

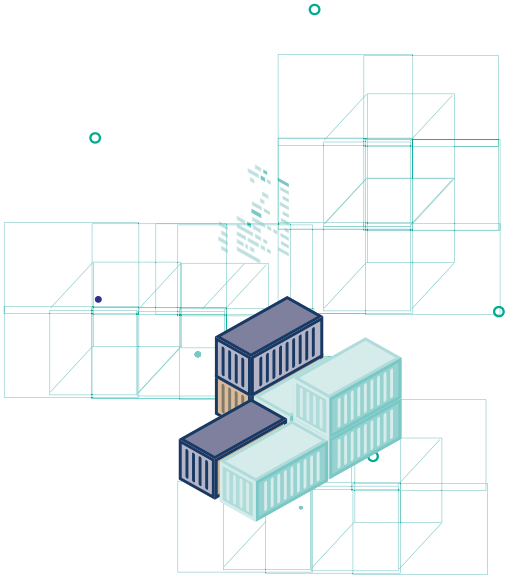
Para determinar la condición de originaria de una mercancía es necesario e imprescindible acceder a datos e informaciones sobre la procedencia y origen de sus insumos. Esta mercancía puede estar, a su vez, compuesta por un conjunto de materias primas y partes, y no ser elaborada con un solo mono-componente. Cuanto más complejo es el bien, o cuanto más compleja sea su regla de origen, más necesario será acceder a datos sobre sus insumos y su proceso productivo para corroborar su origen. Todas estas situaciones pueden ser resueltas por medio del PIO implementado con **Blockchain**.

Lo más importante es que la innovación en los procedimientos del PIO permite que todos los operadores involucrados no solo asuman la responsabilidad de haber cumplido con las exigencias establecidas para acceder al beneficio; sino que además suministren a las autoridades la facilidad de acceder a la documentación del productor que permita comprobar y demostrar que lo declarado está efectivamente sustentado por alguna documentación contable y/o de producción de la empresa fabricante de la mercancía. Al mismo tiempo, la unificación integral del proceso permite que la responsabilidad no recaiga injustamente en el importador, quien no siempre está al tanto del proceso productivo del bien, sino en el productor/exportador/entidad certificante, ante una inadecuada aplicación de las reglas de origen.

Los datos que, por ejemplo, aportará el productor de la mercancía varían según los casos, pero podrían ser copia de la factura de compra o de manifiestos de importación de los insumos exigidos como originarios por la regla de origen del producto, o copia de las fichas de inventario de estos insumos, etc.

Gráfico 1.
Aportantes de datos y usuarios del Proceso Integral de Origen

Actores y fases del proceso de origen



La implementación de un sistema integrado de declaración y control de origen, como se propone por medio del PIO, tiene un carácter público-privado pues requiere de la participación de los operadores comerciales privados involucrados en una exportación y de las autoridades gubernamentales que forman parte de su tramitación y control.

Estos usuarios deben aportar e incluir toda la información en el registro sustentado en la red de **Blockchain**, y quienes acceden a esa red podrán revisar y corroborar los datos aportados por los participantes.

Sintetizando, la participación de los eventuales actores del PIO implementado por medio de **Blockchain** sería bajo las siguientes modalidades:

a) Participación imprescindible: operadores que cumplan con los siguientes roles:(i) productor de la mercancía; (ii) operador que declara el origen de la mercancía, por ejemplo, el exportador, y (iii) aduana importadora.

b) Participación necesaria y conveniente: (i) Ventanillas Únicas de Comercio Exterior (VUCE) de los países involucrados en la operación comercial en caso de que su tramitación prevea la participación de la VUCE en la transmisión de la documentación de origen; (ii) entidad certificadora para aquellos acuerdos que prevén su participación en la emisión del certificado de origen.

c) Otros participantes que se podrían incorporar posteriormente: (i) aduana del país exportador y (ii) despachantes o agentes de aduana de los países exportador e importador y proveedores de sus insumos.

d) Otros que eventualmente se estimen convenientes: transportistas, aduanas de tercer país y proveedores del productor de la mercancía. Es conveniente la participación de las empresas de transporte y de las aduanas de terceros países cuando el transporte de los bienes no se realiza directamente entre el país exportador y el importador, sino que, por el contrario, se efectúa una escala intermedia en un tercer país. En este último caso, el sistema propuesto puede constituir un medio idóneo y de fácil acceso para satisfacer sin dificultad los requerimientos de información adicionales que establecen los regímenes de origen para una operación preferencial que pasa por terceros países. Las exigencias para el exportador o importador son, actualmente, de muy dificultosa obtención e incierta demostración y cumplimiento por parte de la aduana del tercer país.

Un aspecto de gran importancia se vincula con el nivel de participación de las VUCE. Existe aún una evolución dispar en el desarrollo, implementación y funcionamiento de estas herramientas en los países de América Latina y Caribe. Por eso no se las puede incluir como un actor imprescindible ya que no están en pleno funcionamiento en algunos países, o tienen un rol muy limitado en materia de certificados de origen. Sin embargo, en aquellos países que intercambian información de certificados de origen por sus VUCE es imprescindible su participación para dar cumplimiento a las normativas vigentes[154]. Esta participación se encuentra en línea con las más recientes recomendaciones de la OMC respecto al comercio y la pandemia.

En el cuadro 3 se representan los posibles participantes en función de su necesidad y de los alcances que quiera darse al Proceso Integral de Origen. De igual manera, en el gráfico 2 se identifican de manera sucinta las actividades que demandaría la implementación del PIO empleando la tecnología **Blockchain**.

154. Una innovación como la propuesta en este artículo está también encuadrada con lo establecido en el Acuerdo de Facilitación de Comercio de la OMC cuando establece en su Artículo 10: Formalidades en relación con la importación, la exportación y el tránsito, numeral 4 ventanilla única, apartado 4.4 “Los miembros deberán, en la medida de lo posible y factible, utilizar la tecnología de la información para respaldar la ventanilla única”

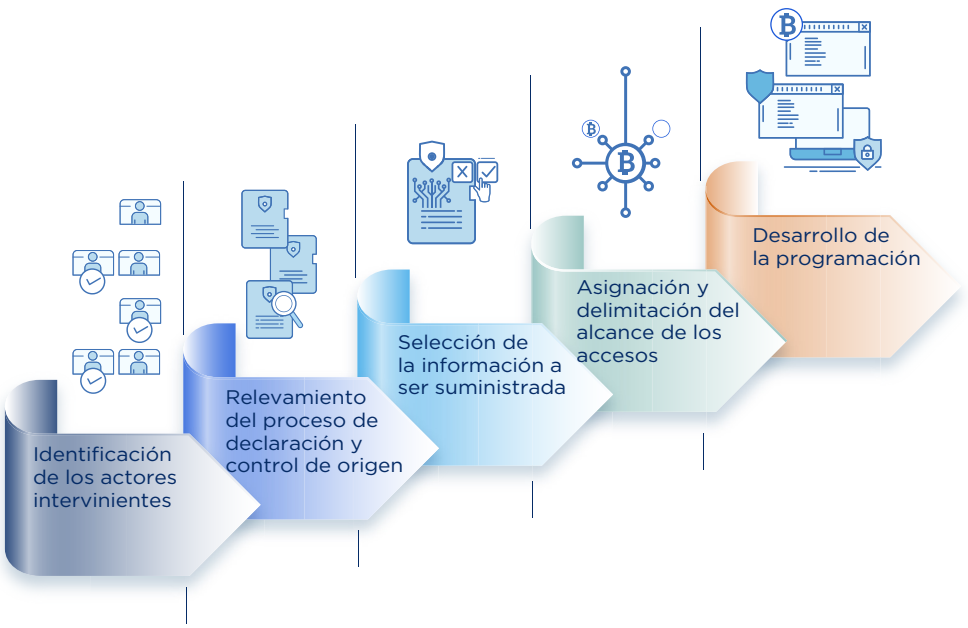
Cuadro 3.
Participantes por nivel de prescindencia

Dependiendo del alcance y profundidad del proyecto	• Transportistas • Aduaneras del tercer país • Poveedores del productor de la mercancía
Otros de incorporación posterior	• Brockers • Aduana país exportador
Necesaria y Conveniente	• Entidades certificadas (según acuerdo) • VUCES (*)
Indispensables	• Quien declare origen (productos y/o exportador) • Quien solicite el trato preferencial • Aduana importadora • VUCES (*)

Nota (*):
Su nivel de participación depende del rol, funciones y desarrollo de las VUCES en los países del Acuerdo

Gráfico 2.
Secuencia de las principales actividades requeridas para implementar el PIO con Blockchain en un proyecto piloto

El PIO requiere de la ejecución de ciertos pasos o actividades para lograr su implementación, que podrán ser realizadas de manera secuencial y/o en paralelo. La secuencia sintetizada de las actividades de esta iniciativa puede representarse gráficamente de la siguiente manera:



Blockchain en el Proceso Integral de Origen

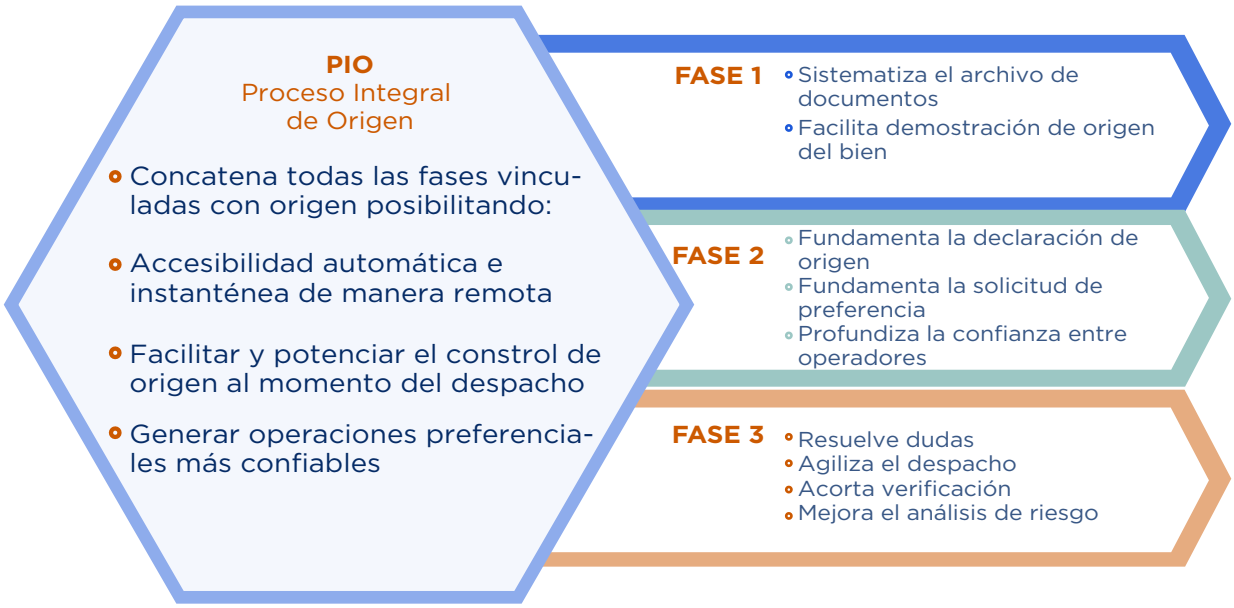
Solución para la trazabilidad de origen

En el marco de la transformación e innovación tecnológica, **Blockchain** surge con la capacidad de compartir, registrar y consensuar transacciones seguras y protegidas por criptografía entre las partes relacionadas con un activo u objeto. Esta tecnología resulta ser una herramienta para la emisión y la transmisión de datos necesarios en un proceso integral de declaración del origen de una mercancía de manera automatizada, segura y en tiempo real entre los actores públicos y privados de la cadena de suministro y control del comercio exterior. El uso de **Blockchain** en origen agiliza y asegura un mejor proceso de documentación y control de una operación preferencial mejorando las cadenas de suministro y haciendo, simultáneamente, más efectiva la correcta aplicación de las preferencias arancelarias.

Las características de **Blockchain** permiten reunir a distintos agentes públicos y privados que aportan datos e información de manera automática e instantánea en un ambiente y registro común. Dichos datos son a la vez compartidos para procesar la importación de los bienes y para los efectos del control correspondiente o de verificación de origen. Además de encadenar todos los datos de manera segura, **Blockchain** permite regular adecuadamente el acceso a los mismos garantizando su confidencialidad, así como también impide el repudio de lo declarado por cada operador.

En el gráfico 3 se representan sintéticamente las tres fases relacionadas, las actividades de cada una de ellas y las ventajas del PIO.

Gráfico 3.
Ventajas del Proceso Integral de Origen (PIO) a partir del uso de Blockchain



Al certificar el origen de la mercancía, los exportadores operarán en un contexto de mayor seguridad pues dispondrán de un mayor respaldo de datos sobre su origen que hoy no disponen. Por su parte, los importadores se sentirán más confiados de pedir el acceso preferencial ya que la responsabilidad por una eventual falta en la declaración de origen no recaerá sobre ellos, pues su solicitud estará respaldada por la información suministrada previamente por el productor. Las aduanas importadoras, al tener que admitir el ingreso de la mercancía sin pagar aranceles, dispondrán de información que les permitirá de manera inmediata convalidar mejor la condición de origen declarada de la mercancía. De esta manera, se facilitará el acceso a los mercados regionales y se profundizará la confianza entre los operadores comerciales. Adicionalmente, **Blockchain** impedirá posibles instancias de alteración e impedirá el desconocimiento de la información suministrada por cualquiera de los operadores.

Beneficios de Blockchain en el proceso de origen

La puesta en operación de un proceso de origen como el previsto en el PIO basado en **Blockchain** genera varios beneficios, entre los que se des tacan:

a) Disminución del dolo en comercio preferencial. Aplicar los beneficios preferenciales de manera más eficiente al disminuir el dolo y/o errores en su proceso de declaración/certificación de origen.

b) Contribuir a identificar a los operadores confiables. Posibilita un mejor perfilamiento de los operadores económicos que participan en una operación comercial, ya que los que utilicen esta tecnología estarían demostrando de manera más fehaciente que su producto es originario. Esto contribuye a una mejor aplicación de criterios de análisis de riesgo en materia de origen, mecanismo promovido por la Declaración de Doha sobre Facilitación de Comercio.

c) Potencia y expande el uso de criterios de análisis de riesgo en el comercio preferencial. En la práctica, actualmente el origen preferencial no siempre está incluido en los desarrollos informáticos de análisis de riesgo con los cuales se realiza la selección de las operaciones que requieren un mayor control por medio del sistema de canales verdes, amarillos o rojos.

d) Facilitación Comercial. Se facilita el trabajo de las autoridades de aplicación de los acuerdos comerciales pues ellos podrán acceder desde el inicio del proceso de tramitación de la importación a una información sobre los insumos y procesos productivos de las mercancías importadas como originarias, que hoy no está disponible.

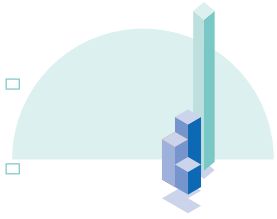
e) Incrementa la confianza entre los operadores y da mayor certeza a la operación. Con el uso de esta tecnología, los importadores realizan las operaciones con mayor confianza y certeza pues el beneficio arancelario al que accedió se obtuvo sobre la base de datos e información provistos por el productor, que corroboran y demuestran lo declarado por el emisor de la declaración o certificación disponible.

f) Promueve el uso de otros mecanismos previstos en los acuerdos comerciales y en el TFA, que actualmente son poco utilizados. Los productores y exportadores estarán más entrenados y familiarizados con los datos requeridos tanto para demostrar el origen de sus bienes como para aprovechar otros mecanismos de facilitación de comercio, como las Resoluciones Anticipadas de Origen promovidas por la TFA y que actualmente no se utilizan.

g) Impide el repudio de los datos aportados. Contribuye a disminuir la falsedad en las declaraciones de origen ya que los operadores no podrán desconocer o repudiar ninguno de los datos por ellos consignados.

h) Promueve el uso de TIC. Moderniza los procesos de tramitación de una operación comercial por medio de nuevas tecnologías que agilizan y facilitan el comercio.

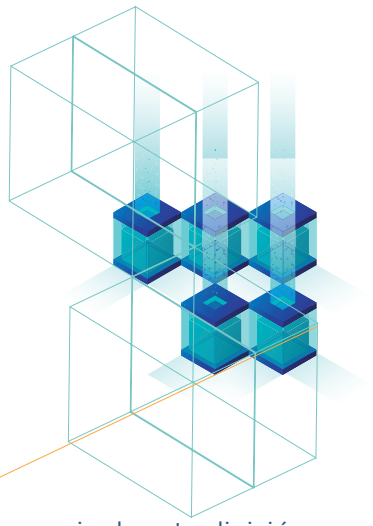
i) Desarrolla un sistema de trazabilidad hoy inexistente. Al reconocer y darle identidad a todos los participantes del proceso productivo, el registro de **Blockchain** contribuye a disminuir la informalidad. Asimismo, construir esta trazabilidad puede servir de modelo para ser replicado en otros procedimientos y documentos, como por ejemplo en certificados sanitarios.



j) Potencia el funcionamiento de las VUCE. Mejora los mecanismos de generación de datos de comercio exterior y origen. Las aduanas y aquellos ministerios de comercio exterior que participen a través de las VUCE, contarán con datos de calidad en materia de origen por medios de novedosos procesos informáticos para adoptar decisiones de políticas públicas y apoyar la negociación de acuerdos comerciales.

Asimismo, esta tecnología permitirá a los gobiernos disponer de un mapeo a nivel micro de la conformación de las cadenas de valor y el origen de los insumos de sus productos comercializados con el exterior.

Este mapeo parcial y casuístico de permanente actualización será un objetivo derivado del PIO, que será útil desde el punto de vista de una negociación comercial de un Acuerdo de Libre Comercio, pues al disponer de estos datos los negociadores contarán con una realista identificación de los insumos utilizados en sus cadenas productivas, los productores intervinientes y sus diversas procedencias. Esta información es básica e imprescindible para negociar las reglas de origen de los productos, pues les servirá para convalidar si sus empresas pueden o no cumplir cualquier regla de origen propuesta o bajo negociación en un nuevo régimen de origen[155].



Acumulación y cadenas de valor

Situación actual [156]

En la actualidad existe en América Latina un entrecruzamiento y superposición de acuerdos comerciales bilaterales y plurilaterales que han logrado la liberación total de los aranceles de sus productos negociados; también, casi todos aplican diferentes normativas de origen que regulan los distintos comercios preferenciales. Cada régimen de origen define su propio ámbito cerrado de vigencia e impacto, pues su alcance está limitado solo al comercio de los productos negociados por los países del acuerdo; por lo tanto, el comercio preferencial de un país estará dividido en tantas porciones como regímenes de origen estén vigentes en ese país.

De esta manera, esta partición del comercio preferencial es una consecuencia no prevista derivada de la superposición y entramado de acuerdos que existe en el ámbito regional. La principal consecuencia de esta división es que los productos originarios de un acuerdo de un determinado país, cuya composición contiene algún insumo no originario, es altamente probable que deba ser considerado como no originario en sus otros acuerdos. Esto se debe a que no existe transferencia de la condición de origen de un bien entre dos acuerdos.

El cuadro 4 muestra, a título de ejemplo, los regímenes más importantes vigentes entre los nueve países incluidos en los cuadros anteriores y que son los que abarcan mayor cantidad de productos en su comercio bilateral. Cabe señalar que en varias de estas relaciones bilaterales no son los únicos, pues existen adicionalmente otros regímenes para determinados tipos de bienes, como productos de zonas francas, agropecuarios, productos de la industria automotriz, etc.

155. Los alcances y extensión de las cadenas de cada producto serán en función del tipo de participantes que se decida incluir como informantes en el registro de Blockchain. Al respecto, cuanto más diferentes tipos de participantes se involucren en el PIO, mayor será su extensión. Para dar una idea de su dimensionamiento verlo comentado en la clasificación detallada en el punto sobre los actores habilitados a acceder a este sistema.
156. Ver "Estrategia y mecanismos para la convergencia de los acuerdos comerciales de América latina", Rafael Cornejo, Banco interamericano de Desarrollo, Sector de Integración y Comercio, marzo 2018.

Cuadro 4.
Doce Regímenes de Origen Propio en ACEs, AP y CAN vigentes entre los 9 países seleccionado en cuadro 1. No incluyen los regímenes de origen que rigen en el sector Automotriz ni acuerdos que adoptan la RES. 252.

PAISES	ARG	BOL	BRA	COL	CHI	ECU	PAR	PERU	URU
Argentina		ACE 36	ACE 18	ACE 72	ACE 35	ACE 59	ACE 18	ACE 58	ACE 18
Bolivia	ACE 36		ACE 36	CAN	ACE 22	CAN	ACE 36	CAN	ACE 36
Brasil	ACE 18	ACE 36		ACE 72	ACE 35	ACE 59	ACE 18	ACE 58	ACE 18
Colombia	ACE 72	CAN	ACE 72		AP y ACE 24	CAN	ACE 72	AP y CAN	ACE 72
Chile	ACE 35	ACE 22	ACE 35	AP y ACE 24		ACE 65	ACE 35	AP y ACE 38	ACE 35
Ecuador	ACE 59	CAN	ACE 59	CAN	ACE 65		ACE 59	CAN	ACE 59
Paraguay	ACE 18	ACE 36	ACE 18	ACE 72	ACE 35	ACE 59		ACE 58	ACE 18
Perú	ACE 58	CAN	ACE 58	AP y CAN	AP y ACE 38	CAN	ACE 58		ACE 58
Uruguay	ACE 186	ACE 36	ACE 18	ACE 72	ACE 35	ACE 59	ACE 18	ACE 58	
Cantidad de Regimenes	6	3	6	4	6	3	6	4	6

Fuentes:
Elaboración propia a partir de los textos comerciales vigentes
AP= Alianza Pacífico / CAN: Corresponde a las desiciones 416 y 417 que establecen el regimen de Origen de la Comunidad Andina.
Res 252: Resolución 252 que contiene el Regimen de Origen General vigente de ALADI

Este entramado de acuerdos puede requerir que las empresas mantengan más de un inventario de un mismo insumo para satisfacer las condiciones de origen en diferentes acuerdos, lo que genera mayores dificultades administrativas debido a la obligación de tener que conocer y aplicar diferentes normas y criterios de origen para un mismo producto.

Tal es el caso de tres países (A, B, C) que tienen tres acuerdos que los vinculan entre sí (acuerdos A-B, A-C, B-C) y que, coincidentemente, han negociado en sus tres acuerdos la liberación total de un determinado insumo. Este insumo será reconocido como originario solo en el ámbito del acuerdo en el cual se realizó su primera operación (A-B), ya que cuando posteriormente se lo utilice como insumo para elaborar otra mercancía que será exportada al tercer país bajo otro de los acuerdos (B-C), será considerado como no originario.

En esta situación es muy difícil expandir o abrir las cadenas de valor generadas dentro de un acuerdo a insumos de terceros países por más que exista entre todos ellos acuerdos coincidentes. De esta forma, desarrollar una cadena de valor eficiente a nivel regional, que involucre a los tres países citados, es prácticamente una utopía.

Con la finalidad de superar esta ineficiente fragmentación, los acuerdos de algunos países admiten otro tipo de acumulación denominada "acumulación ampliada o extendida". Este tipo de acumulación es una flexibilidad que permite, bajo ciertas y específicas condiciones, reconocer a los insumos provenientes de terceros países como originarios en el ámbito de un acuerdo en el cual este tercer país no es socio.

Para implementar la acumulación extendida entre todos los acuerdos vigentes en ámbitos regionales más amplios, como podría ser el de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) u otro conjunto de países como la Alianza del Pacífico con Mercosur o con países de Centroamérica, se requiere adoptar criterios uniformes para la aplicación de esta flexibilidad.

La acumulación extendida, sin duda, es un mecanismo idóneo para lograr la promoción y el desarrollo de cadenas de valor regionales, ya que permite superar las restricciones de la superposición de regímenes de origen al ampliar, más allá de las fronteras geográficas de un acuerdo, las fuentes de abastecimiento de insumos importados libre de aranceles desde terceros países[157].

157. Sin duda lo más efectivo sería un único acuerdo de libre comercio entre todos los países de la región, pero la experiencia muestra que ambiciosas iniciativas multilaterales como ALALC, ALCA y Arco del Pacífico no han sido factibles y que las que prevén regionalizar lo negociado dentro de un tratado marco como es el caso de la ALADI no han logrado avanzar en el proceso de convergencia de sus acuerdos bilaterales negociados. Ver "De promesas a resultados en el comercio internacional", editado por Mauricio Mesquita Moreira y Ernesto Stein, Banco Interamericano de Desarrollo.

Si se descarta la opción de un amplio y nuevo acuerdo que incluya a todos los países, ¿existen formas alternativas para avanzar en la implementación de la acumulación extendida?

Para tal pregunta cabe imaginar dos caminos: i) modificar todos los acuerdos para incluir una cláusula que la habilite y regule; pero el problema de esta propuesta consiste en la complejidad para coordinar no solo a diversos países sino también a sus múltiples acuerdos y, simultáneamente, considerar el riesgo de que surjan distintos criterios que generen inconvenientes para su posterior aplicación de manera multilateral en el ámbito regional; y ii) acordar y poner en vigencia entre todos los países firmantes de acuerdos un Reglamento de Acumulación Extendida que de manera uniforme ponga en vigencia su uso y regule su aplicación[158].

Existe una intensa vinculación operativa entre el Reglamento de Acumulación Extendida comentado y **Blockchain**. Mientras el Reglamento crea el marco normativo y de procedimientos para el funcionamiento de la Acumulación Extendida, **Blockchain** constituye la herramienta informática que hace operativa esta flexibilidad, al permitir incluir en su red de registros información referida al origen del insumo elaborado en el tercer país de la misma manera que se incluyen los datos de origen del producto con él elaborado.

A título ilustrativo se incluye en el Recuadro 3 una breve descripción sobre el concepto, funcionamiento e implicancias de la acumulación en el ámbito del comercio preferencial entre dos países.

R.3 ¿Qué es la acumulación de origen y porqué se necesita?

Objetivo de la acumulación:

La acumulación de origen es el mecanismo previsto en los acuerdos comerciales que permite a los insumos originarios elaborados en un país socio del acuerdo ser reconocidos como originarios en cualquier otro país miembro de ese acuerdo. Todos los acuerdos admiten la posibilidad de acumular bienes obtenidos o elaborados en sus países socios y, en algunos casos, también se admite la acumulación de procesos.

¿Por qué se necesita?

Hipotéticamente, la consecuencia de no admitir la acumulación es que las empresas de un país deben abastecerse solo de insumos producidos en sus respectivos países para cumplir con las reglas de origen de sus bienes. En este sentido, los acuerdos comerciales serían muy inequitativos y harían prácticamente inviable la firma de acuerdos entre países de diferentes niveles de desarrollo productivo. En efecto, los fabricantes de los países con menor desarrollo estarían en notoria desventaja e incapacitados para aprovechar los beneficios de los acuerdos, mientras que algunos insumos no estarían disponibles en sus mercados nacionales.

Esta hipotética ausencia de la acumulación impactaría en el ejemplo del Recuadro 1 (página 91) de esta forma:

• Escenario de producción sin acumulación de origen: Una empresa produce yogur de la subpartida 0403.10 utilizando la leche de su país y el aditivo de la subpartida 1901.90 totalmente elaborado en “B”.

• Por la ausencia de acumulación el yogur sería no originario pues el aditivo no sería originario.

Por esta razón, siempre se incluye una cláusula de acumulación en todos los acuerdos con el objetivo de: i) poner en un plano de igualdad a las empresas de todos los países miembros del acuerdo de cualquier sector para cumplir con las exigencias de las reglas de origen de sus productos; ii) incluir un mecanismo que incentiva el comercio de bienes entre los países del acuerdo, y iii) establecer el medio que permite a las empresas de distintos países del acuerdo vincular sus procesos productivos. De esta forma, las cadenas de valor nacionales tienen la posibilidad de internacionalizarse y comenzar a desarrollarse como cadenas de valor regionales en el ámbito del acuerdo, a partir del intercambio y uso de los bienes intra e inter-sectoriales que genera el acuerdo.

158. Al respecto en el ámbito de la ALADI existe, por ejemplo, el Informe “Propuesta de reglamento para la acumulación ampliada en el ámbito de la ALADI,” Rafael Cornejo, noviembre de 2019, trabajo inédito para uso de la Secretaría.

• Escenario de producción con acumulación de origen: una empresa produce yogur de la subpartida 0403.10 utilizando la leche que se clasifica en el capítulo 04 de tambos de su país "A" y el aditivo de la subpartida 1901.90 que es también totalmente elaborado en el país "B".

• En este caso, el producto es originario por la aplicación de la acumulación que permite que el insumo elaborado en B puede ser considerado en A como originario.

Impacto de Blockchain en acuerdos comerciales regionales

La tecnología **Blockchain** aplicada al PIO puede promover y facilitar la acumulación. Un mayor uso de la acumulación contribuye a la conformación de cadenas de valor en el ámbito de un acuerdo.

Por otra parte, cabe considerar que uno de los desafíos más grandes de la acumulación extendida consiste en posibilitar el control que ejercerán las aduanas durante una operación comercial respecto al origen del insumo elaborado en el tercer país que no es miembro del acuerdo y que se utilizó como originario. ¿Con qué autoridad pueden hacerlo? ¿Con qué criterio se determina si es originario?

Este tipo de preguntas deberían ser abordadas y resueltas en el Reglamento mencionado, pero nuevamente el uso de **Blockchain** sin duda facilita notoriamente su funcionamiento y operatividad. En efecto, cada vez que se aplica la acumulación extendida existen al menos dos operaciones de comercio exterior vinculadas. Por un lado, los componentes utilizados para elaborar el insumo en el tercer país y, por el otro, una segunda operación que es el uso de este insumo que se permite acumular desde el tercer país. Según como se encadenen los registros de **Blockchain**, estos contendrán los datos referidos al origen de estas dos operaciones, los cuales estarán disponibles para todas las aduanas intervinientes que requieran verificar el origen.

Blockchain permite encadenar la información necesaria para demostrar el origen del insumo del tercer país junto con la información del proceso productivo del producto con él elaborado. De esta forma, las acciones requeridas por la aduana importadora del bien final para controlar el origen en este tercer país serían mucho más sencillas.

Al utilizar de manera conjunta las herramientas de **Blockchain** y de la acumulación extendida, se potenciarán los beneficios de ambas y se promoverá y facilitará el comercio intra-regional que hará más factible el desarrollo de las cadenas de valor regionales.

En el Recuadro 4 se explica, según el ejemplo previamente desarrollado del yogur, cómo impactaría la aplicación de la Acumulación Extendida y cómo, por medio de ella, la cadena de valor de producción de este producto incorporaría a los tres países y a sus respectivos insumos comercializados. Esto es posible porque la acumulación extendida es el mecanismo que permite vincular transversalmente distintos acuerdos firmados entre un grupo de países.

R.4 Aplicación de la acumulación ampliada en las reglas de origen

I) Contexto:

• Acuerdos vigentes: existen tres acuerdos bilaterales entre tres países de forma tal que conforman un triángulo de acuerdos (Acuerdos A-B, A-C y B-C). En el marco del acuerdo vigente entre A y B deciden aplicar la acumulación extendida con los insumos provenientes del país C dado que existen acuerdos entre todos ellos que liberan todos los productos.

• Producto: yogur que se clasifica en la subpartida 0403.10 que se importa bajo el acuerdo bilateral entre A y B.

• Regla de origen acordada en el acuerdo A y B: un cambio a la subpartida 04.03.10 de cualquier otro capítulo, excepto de la subpartida 1901.90.

• Implicancias de la regla vigente: las exigencias de esta regla implican que todos los insumos que se utilicen para elaborar el yogur que están clasificados en el capítulo 04 o en la subpartida 1901.90 deben ser originarios.

II) Resultados por la aplicación de la regla de origen en un escenario de producción en el cual se admite la flexibilidad de la acumulación extendida:

• Escenario de producción: una empresa del país A produce para exportar a B yogur de la subpartida 0403.10. Para su elaboración utiliza leche nacional, pero el aditivo de la subpartida 1901.90 es producido en el país C que no es miembro del acuerdo.

• En este escenario de producción, y si existen las condiciones para aplicar la acumulación ampliada, el yogur cumple con la regla porque el aditivo clasificado en la subpartida exceptuada (1901.90), a pesar de ser un tercer país no miembro del acuerdo, es reconocido como originario por la flexibilidad de la acumulación ampliada.

• Por ser originario, el producto accede a los beneficios del acuerdo y puede ser importado libre de aranceles.

• La utilización de **Blockchain** permite vincular la información necesaria para demostrar el origen del aditivo elaborado en C junto con la información del proceso productivo del yogur en A.

Conclusiones

Considerando las experiencias de los cierres de emergencia impuestos por las cuarentenas en las economías de los países latinoamericanos y las alteraciones de sus procesos de comercialización nacional e internacional, la región podría incorporar con mayor intensidad un uso más generalizado de ciertas tecnologías informáticas para facilitar su operatoria.

El denso entramado de acuerdos comerciales regionales vigentes entre los países latinoamericanos constituye uno de los mecanismos más idóneos para una reconsideración de fuentes de abastecimiento confiables y seguras, pues permiten acceder a insumos importados libre de aranceles.

En este contexto, el Proceso Integral de Origen propuesto en este artículo -que integra las fases de elaboración de la mercancía exportada preferencialmente con su declaración/certificación de origen y la eventual posterior verificación de origen de la aduana importadora- constituye una herramienta operativa que facilita y agiliza el comercio preferencial, genera un ámbito de mayor seguridad comercial entre los operadores comerciales y facilita el análisis de riesgo.

Para afrontar los desafíos que implican los cambios en el escenario económico internacional, es conveniente utilizar innovaciones tecnológicas para potenciar el uso y hacer más eficiente la aplicación de los acuerdos comerciales regionales. El PIO, posibilitado por medio de **Blockchain**, permite integrar verticalmente los procesos de origen que están involucrados en una operación comercial preferencial y, simultáneamente, digitalizarlos para lograr automaticidad, seguridad y no repudio de lo declarado.

Como se analizó en este artículo, hay diversas razones para digitalizar y automatizar este proceso por medio de **Blockchain**, entre las que se destacan la trazabilidad y consistencia entre lo declarado y realizado por todos los integrantes de la cadena de valor; la automaticidad de transmisión de la información requerida por las exigencias de origen; el acceso controlado de diversos operadores público-privados a los datos que habitualmente permiten demostrar y comprobar el origen de una mercancía, y la disminución del dolo aduanero por evasión de impuestos arancelarios.

Por último, la adecuación normativa de los capítulos de origen por medio de la adopción de manera sincronizada y uniforme de la acumulación extendida o ampliada es una opción viable y necesaria para desarrollar cadenas de valor más allá de un acuerdo regional. La vinculación transversal de las ventajas arancelarias del entramado de acuerdos regionales vigentes en la región que permite este tipo de acumulación se implementará de una manera efectiva por medio de la adopción de esta tecnología en el PIO.

A fin de validar el uso de **Blockchain** en el PIO sería interesante llevar a cabo un proyecto piloto en la región de América Latina y el Caribe que permita verificar su impacto en el acceso preferencial y en la acumulación de origen a fin de fortalecer las cadenas de abastecimiento regionales.

Colaboradores

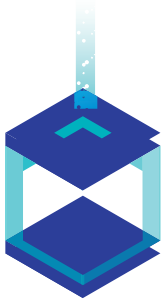
• El autor agradece los comentarios y sugerencias del equipo BID-WEF integrado por los siguientes miembros:

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

• Alejandra Radl, especialista senior en Integración y Comercio del INTAL.
• Sandra Corcuera-Santamaría, especialista senior en Aduanas y Facilitación del Comercio.
• Michelle Moreno, especialista senior en Tecnologías de la Información.
• Lorena Cano, especialista senior en Conocimiento Abierto.

Foro Económico Mundial (WEF)

• Jimena A. Sotelo, líder de proyecto, Comercio Digital.



BIBLIOGRAFIA

Matteo Fiorini, Bernard Hoekman and Aydin Yildirim, "Expanding access to essential supplies in a value chain world", en COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work. Richard Baldwin and Simon Evenett (ed, 2020). Consultado el 22/07/2020. https://www.wti.org/research/publications/1277/covid-19-expanding-access-to-essential-supplies-in-a-value-chain-world/

"La integración de América Latina, una necesidad frente al coronavirus", Pablo García, 23 abril de 2020 publicado en "Más allá de las fronteras" Blog del Sector Integración y Comercio del BID. Consultado el 22/07/2020. https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/integracion-america-latina-coronavirus/

Beata Javorcik . "Global supply chains will not be the same in the post-COVID-19 world". Consultado el 22/07/2020. https://voxeu.org/content/covid-19-and-trade-policy-why-turning-inward-won-t-work

"Expanding access to essential supplies in a value chain world", en COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work. Richard Baldwin and Simon Evenett (ed, 2020). Consultado el 22/07/2020. https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/covid-19-and-trade-policy-28-aprilpdf_774324.html/BINARY/Covid-19%20and%20trade%20policy%2028%20april.pdf#page=122

La Política Publica frente al COVID-19 Recomendaciones para América Latina y el Caribe" del 27 de abril del 2020. Consultado el 22/07/2020. https://publications.iadb.org/es/la-politica-publica-frente-al-covid-19-recomendaciones-para--america-latina-y-el-caribe

"COVID-19: WCO and ICC issue joint statement and call for increased action on Customs and trade facilitation" http://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/2020/april/covid_19-wco-and-icc-issue-joint-statement.aspx
Consultado el 22/07/2020.

"WTO, e-commerce, trade and the covid-19 pandemic information", Note del 4 de mayo de 2020. Consultado el 22/07/2020.
https://www.wto.org/english/tratop_e/covid19_e/ecommerce_report_e.pdf

"Estrategia y mecanismos para la convergencia de los acuerdos comerciales de América latina", Rafael Cornejo, Banco interamericano de Desarrollo, Sector de Integración y Comercio, marzo 2018.
Consultado el 22/07/2020. https://publications.iadb.org/es/publicacion/14141/estrategias-y-mecanismos-para-la-convergencia-de-los-acuerdos-comerciales-en

"De promesas a resultados en el comercio internacional", editado por Mauricio Mesquita Moreira y Ernesto Stein, Banco Interamericano de Desarrollo. Consultado el 22/07/2020. https://flagships.iadb.org/es/DIA2019/de-promesas-a-resultados-en-el-comercio-internacional

ALADI. "Propuesta de reglamento para la acumulación ampliada en el ámbito de la ALADI," Rafael Cornejo, noviembre de 2019. Consultado el 22/07/2020.

6
ARTÍCULO

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 Financiera[159]).

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.

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.

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** *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 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.

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 (GPFI, por su sigla en inglés) nombrando a tres socios ejecutores (AFI, CGAP[162] 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 dejaran 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 GPFI 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) eligibilidad (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 intermediacion 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 2011[164].

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.

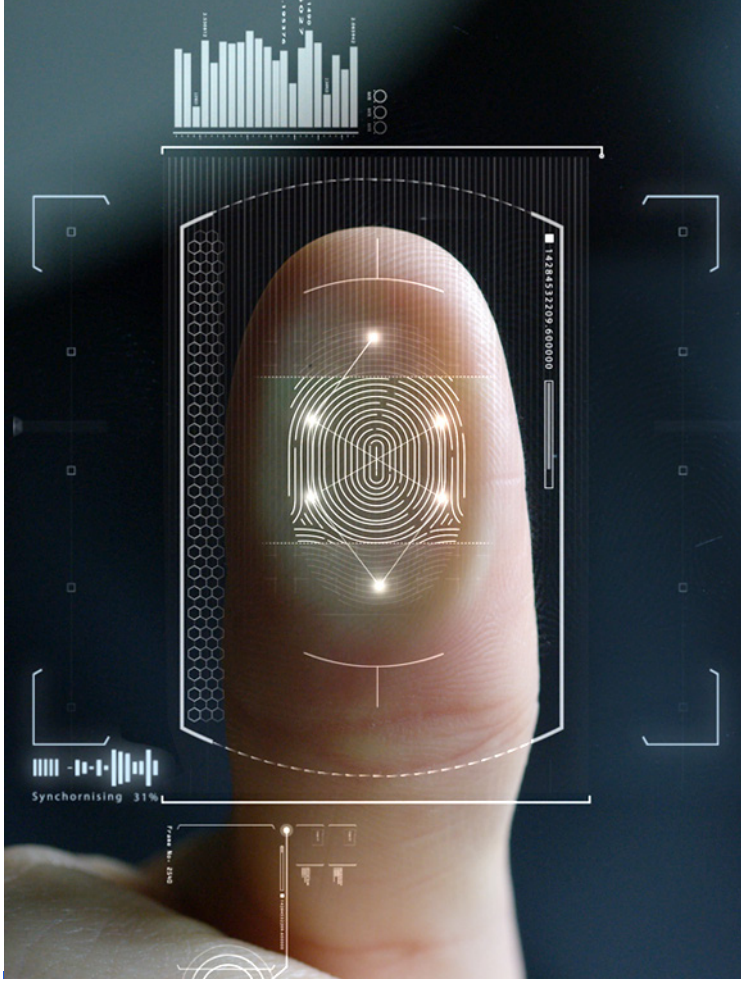
Solo a modo de resumen, el estudio encontró que a nivel mundial la población adulta que tiene una cuenta bancaria en una institución financiera o por medio de algún proveedor de dinero móvil se incrementó al 69% en 2017 (51% en 2011 y 62% en 2014). El avance ha sido impresionante: mientras que en 2011 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 año[165].

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 gubernamentales[166]. 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 financiera[167].

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 encriptadas o criptográficas). Fue desarrollada por Satoshi Nakamoto[168] 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 "Hash[169]") 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" (2018) 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 burn[171]).

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]

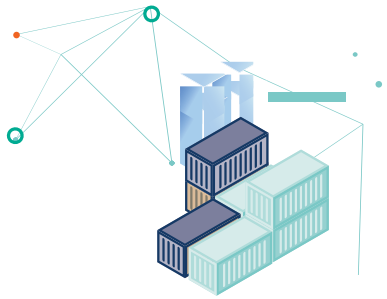
Estas propiedades permiten entrever la complejidad propia de la tecnología **Blockchain**. Al respecto, Ohnesorge (2018) recomienda el ejercicio de estudiar distintos desarrollos de criptoactivos y su **Blockchain**/DLT asociada para comprender la versatilidad de este instrumento.

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 capitalización[173].



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	0,0000024 (+ 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 egundos	(3000)[11]	Baja (blockchain PoI)	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 población[174]. 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 transacción[175].

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 Honduras[176]. 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 ID2020[177], 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 (DECODES), está realizando un ambicioso 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.

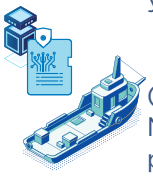
• **Comercio, exportaciones y logística:** Las nuevas tecnologías son una puerta hacia la disrupción de los servicios logísticos y el comercio tal como los conocemos. Desde la robótica y la automatización de procesos y transporte

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.

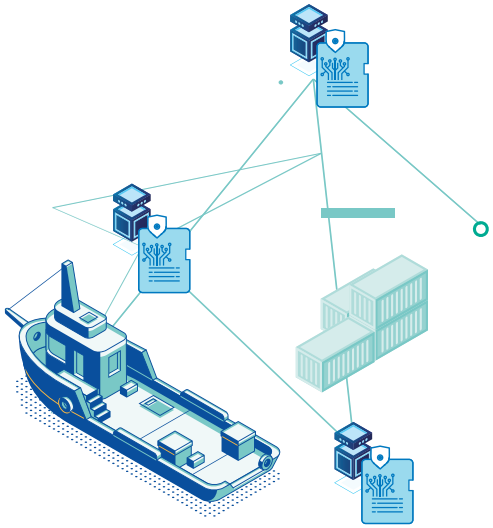
Blockchain está haciendo lo propio para el comercio en general. La Organización Mundial del Comercio, por ejemplo, plantea tres grandes dimensiones mediante las cuales esta tecnología promete revolucionar el comercio internacional: a) aumento de la confianza y la transparencia en las cadenas de valor, 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 trabajaron 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 suministro[180].

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.

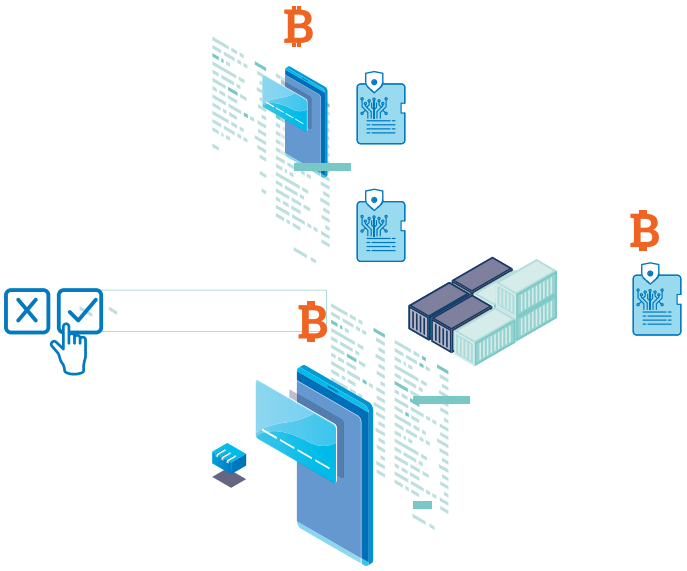
En este sentido, la Walmart Food Traceability Initiative[181], que se puso en marcha en septiembre de 2018, rastrea el suministro de las verduras que adquiere la empresa con el propósito de aumentar la confianza de los consumidores y la seguridad de un producto que ha sido objeto de múltiples brotes 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.Trade[182] 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 Pymes[183].

A una escala menor, otro ejemplo es la empresa argentina Bitex[184], 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 Bitcoin[185]. 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: Bitlex, 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 grandes[187].

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 emprendedores, 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 aspectos[188].

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 reguladores[189].

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 TWh[190] 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 minimalistas[191].

• **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 criptomonedas[192]. 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. Vease: "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 otra[193] 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.

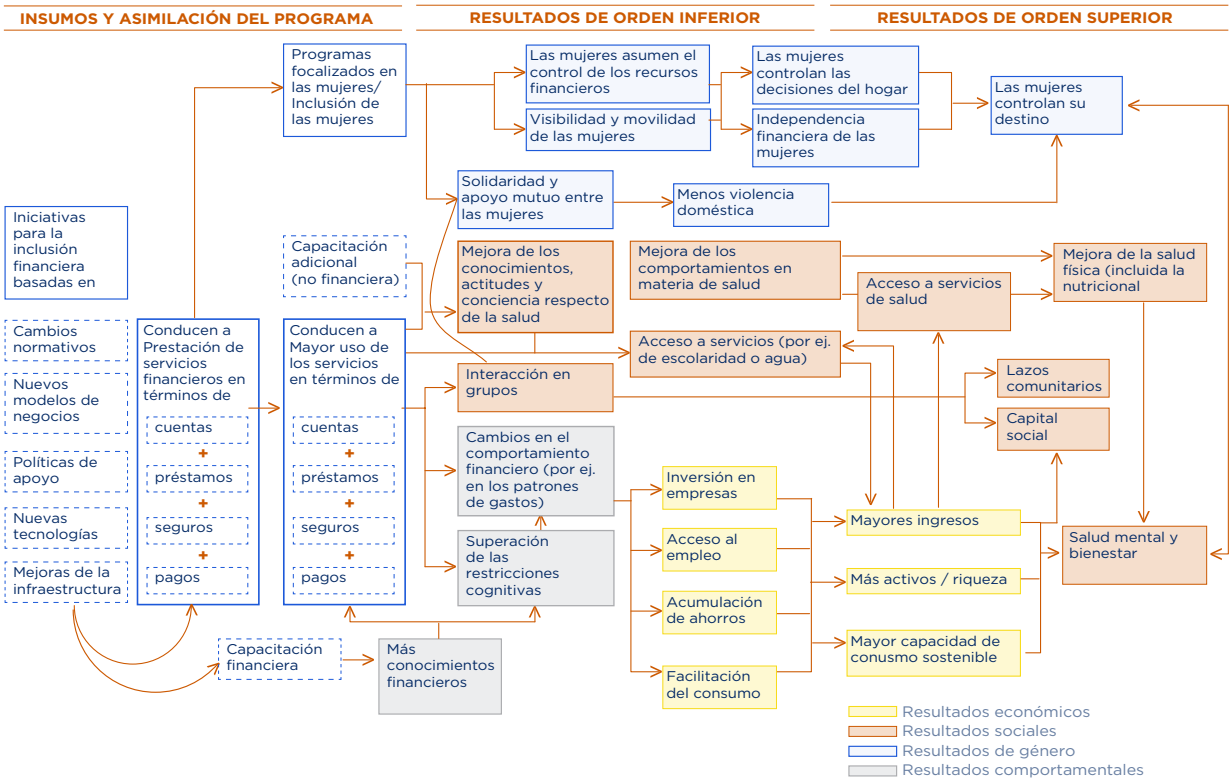
Esta condición de la moneda líder lleva a que la mayoría de las otras criptomonedas también experimenten altos niveles de volatilidad. Esa elevada fluctuación de las criptomonedas impide (por ahora) cumplir con las tres funciones económicas de una moneda: medio de cambio, reserva de valor y unidad de 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 mencionada[194]).

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 positivo, 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 Developement (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/b14djmk97srdh5/blockchain-set-to-transform-loan-trading-andcollateral-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://ww w. 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 tecnológico 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.