

¿En el camino de un comercio exterior sin papeles?

Tecnología *blockchain* y su utilización como medio de facilitación del comercio internacional.

Por

Pedro Seorra Andolfatto

Máster en Comercio y Finanzas Internacionales

Universitat de Barcelona

2021

Índice

1 - Introducción.....	3
2 - Hipótesis	4
3 - Metodología	5
4 - Capítulo I – Blockchains.....	6
4.1 - ¿Qué es <i>Blockchain</i> ?	6
4.2 - Diferencias entre <i>Blockchains</i> y Criptomonedas	7
4.3 - <i>Smartcontracts</i>	9
5 - Capítulo II – Blockchains en el Comercio Internacional.....	10
5.1 - Posibilidad de utilización en el Comercio Internacional.....	10
5.2 - Uso de <i>Blockchain</i> en el medio logístico	16
5.3 - Uso de <i>Blockchain</i> para el seguimiento, la trazabilidad y la transparencia del comercio	19
5.4 - ¿ <i>Blockchain</i> como catalizador de relaciones comerciales?	20
5.5 - ¿Posibilidad de comercio internacional sin papeles?	23
5.6 - <i>Blockchain</i> como agente de recuperación de los flujos comerciales tras la crisis sanitaria del COVID-19	26
6 - Capítulo III – Reglamentación y proyectos actuales de utilización de la tecnología “Blockchain” en el Comercio Exterior	28
6.1 - Discusión y surgimiento de leyes y reglamentaciones relacionadas.....	28
6.2 - Algunos Proyectos implementados en el mundo.....	30
6.2.1 - <i>Openbazaar</i>	30
6.2.2 - <i>Partcl</i>	31
6.2.3 - <i>We.Trade</i>	31
6.2.4 - <i>ClearWay - TradeLense</i>	31
6.2.5 - <i>Voltron</i>	33
6.2.6 - <i>Eximchain</i>	33
6.2.7 - <i>Zim, Wave, Sparx Logistics</i>	34
6.2.8 - <i>Modum.IO</i>	35
6.2.9 - <i>Insurwave</i>	36
7 - Capítulo IV – Conclusión	37
8 - Bibliografía	40

1 - Introducción

Desde el aparecimiento de la tecnología de cadena de bloques, comúnmente llamada de *blockchain*, hemos visto su amplia utilización en las llamadas “criptomonedas”, más específicamente con el surgimiento del Bitcoin.

Sin embargo, debido a la rápida evolución tecnológica que vivimos, ya vislumbra la posibilidad de la aplicación de dicha tecnología para escenarios cada vez más diversos. Por ello, se propone estudiar cómo la tecnología de cadena de bloques podría ser aplicada al escenario del comercio internacional. Es un estudio relativamente nuevo y por eso la idea de profundizar el tema en el presente trabajo.

Algunos estudios contemporáneos indican que *“los usos de esta tecnología son potencialmente inmensos y por ello se considera como una de las tecnologías con más potencial disruptivo de los últimos años”*(Dolader Retamal, Bel Roig, and Muñoz Tapia 2017). También podemos observar que la tecnología ya fue aplicada para *“la presentación electrónica de documentos en una operación de importación-exportación entre Europa y Latinoamérica”*(El Periodico n.d.). En el mismo artículo se puede inferir que el uso del *blockchain* permitió acelerar los trámites de validación de la documentación exigida para una carta de crédito.

Como ya mencionado, el principal objetivo de la aplicación de la tecnología *blockchain* sería la facilitación y desburocratización por medio de los *smartcontracts*, con la consecuente eliminación del exceso de papeleo y la disminución del tiempo medio de un proceso de exportación/importación. Esa es la clave para un futuro más integrado y de relaciones comerciales más desarrolladas y accesibles.

La utilización de dicha tecnología podría contribuir para el aumento de la participación de las PYME en el comercio internacional, pues ayudaría a reducir barreras de entrada, facilitando la participación de pequeños productores y empresas en el escenario del comercio internacional.

Para ello, es necesario que su utilización sea posible tanto por el ámbito de la tecnología como también por su reglamentación y utilización a nivel internacional.

En el presente estudio, analizaremos cómo la aplicación de la tecnología de cadena de bloques podría contribuir para la evolución del comercio internacional. Para ello

proponemos un estudio de los proyectos desarrollados hasta el momento e intentos de la tecnología *blockchain* en el comercio internacional, así como la reglamentación que ya empieza a existir en algunas partes del mundo.

Finalmente, vale mencionar que la Organización Mundial del Comercio ha elaborado un trabajo interesante llamado “¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional?”(Ganne 2019) de dónde se puede extraer que las cadenas de bloques tienen sí la posibilidad de cambiar el comercio internacional. No sería la solución a todo, pero muchos procesos podrían ser revisados/eliminados facilitando el flujo de mercancías, así como las propias relaciones comerciales.

2 - Hipótesis

La tecnología *blockchain* tiene el potencial de convertirse en el gran transformador del negocio marítimo y del comercio internacional.

La aplicación de la tecnología en el comercio internacional puede ayudar a disminuir el tiempo medio de las operaciones, así como la cantidad de papel y gente necesaria para la validación y gestión de los trámites y procesos.

Menos burocracia y personal necesario para analizar las operaciones de comercio exterior resultan en procesos más económicos. El abaratamiento de los procesos tiende a aumentar significativamente el número de *players* en el escenario global, o sea, más gente (pequeños productores y emprendedores) podrá beneficiarse del comercio exterior, garantizando más competencia y productos cada vez más accesibles.

Claramente, muchos estudios y análisis deben ser finalizados a fin de verificar si la aplicación de la tecnología de cadena de bloques puede ser utilizada ampliamente en las relaciones comerciales internacionales. Pero ¿Será la tecnología *blockchain* la herramienta responsable por una revolución en el mercado global? ¿Será la tecnología segura y con real potencial de cambiar el *status quo* del comercio internacional?

3 - Metodología

La metodología utilizada será el método inductivo por medio de investigación del nuevo uso de la tecnología de cadena de bloques como medio facilitador del comercio internacional.

Se analizará principalmente los recientes estudios del Parlamento Europeo¹ y de la Organización Mundial del Comercio² sobre las cadenas de bloques y su utilización en el comercio internacional. También se estudiarán nuevos ejemplos del uso del *blockchain*, como el del BBVA ya mencionado arriba. La idea es incrementar los estudios ya existentes con ejemplos más actuales de la utilización de las cadenas de bloques en situaciones/procesos de las relaciones comerciales internacionales.

A partir de los nuevos ejemplos de aplicación de la tecnología de cadenas de bloques en el comercio internacional, podremos obtener algunas conclusiones con respecto a la evolución y la adopción de dicha tecnología en las relaciones comerciales internacionales.

En el primer capítulo abordaremos la tecnología de cadena de bloques: lo que es, cómo es utilizada y cuáles las aplicaciones actuales. También se hará la distinción entre *blockchain* y criptomonedas, una vez que son diferentes, o sea, las criptomonedas también hacen uso de *blockchain*, pero esta es mucho más y tiene potencial para revolucionar no solo la economía, como la relación comercial internacional en su totalidad, por medio de los llamados *Smartcontracts*.

En el capítulo dos, estudiaremos la aplicación de la tecnología en el comercio internacional. Veremos cómo la tecnología puede ser usada en las relaciones comerciales y las principales ventajas y desventajas de su uso en ese ámbito.

Después, se hará un estudio sobre las últimas leyes y reglamentaciones sobre el uso de la tecnología y también los proyectos actualmente en marcha y cómo vienen evolucionando.

¹ Copigneaux, B., Vlasov, N., Bani, E., Tcholtchev, N., Lämmel, P., Fuenfzig, M., Snoeijenbos, S., Flickenschild, M., Piantoni, M., & Frazzani, S. (2020). Blockchain for supply chains and international trade. In *Directorate-General for Parliamentary Research Services (EPRS) of the Secretariat of the European Parliament* (Issue May).

² Ganne, E. (2019). ¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional? In ¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional? <https://doi.org/10.30875/77daeaf7-es>

Por último, tendremos la conclusión de la investigación, donde se expondrá el resultado del estudio realizado, así como la respuesta principal del presente trabajo: ¿En el camino de un comercio exterior sin papeles?

4 - Capítulo I – *Blockchain*

4.1 - ¿Qué es *Blockchain*?

Blockchain es un sistema que permite hacer el rastreo de envíos y entradas de algunos tipos de información por internet. Son cadenas de códigos generados *online* que llevan informaciones que se van conectando. Es el sistema que permite el funcionamiento y las transacciones de las criptomonedas (Leite 2021).

Al usar *blockchain*, cada transacción es rastreable a un usuario, cada bloque de transacciones es verificable y ninguno de los datos de la cadena de bloques puede ser editado sin el conocimiento del usuario (Blockchain, Uses, and Fefer 2019).

El concepto de *blockchain* surgió en 2008 (Monti and Rasmussen 2017) en el artículo “Bitcoin: un sistema financiero electrónico *peer-to-peer*”, de autoría de Satoshi Nakamoto. Dicho estudio define *blockchain* como una red que marca el tiempo de las transacciones, metiéndolas en una cadena continua inalterable.

En síntesis, *blockchain* es una cadena de bloques donde en cada bloque hay un archivo y un *hash* lo que garantiza que las informaciones del bloque no hayan sido violadas. Cada nuevo bloque creado contiene su *hash* y el *hash* del bloque anterior, lo que genera una conexión entre los bloques.

Pero ¿Qué es el *hash*? *Hash* es una función que hace el mapeo de una gran cantidad de datos y de tamaños variables para pequeños datos de tamaño fijo. O sea, es una función que resume el dato y su principal aplicación es hacer la comparación de datos grandes o secretos. Normalmente utilizase una función *hash* para hacer búsquedas en bases de datos, verificar la integridad de los archivos descargados o almacenar y transmitir contraseñas y usuarios (Pisa 2012).

Por lo tanto, los datos se incorporan a la cadena de bloques “en clave” – *hash* – o sea, convertidos mediante dicha función en una nueva cadena digital y se codifican de modo a garantizar su integridad, evitar falsificación y asegurar que el mensaje fue creado y enviado por quien afirma ser su remitente y que no ha sido editado durante el camino (Ganne 2019). Encima, si el remitente de la transacción no desea que otros participantes de la red vean el contenido del mensaje, puede optar por cifrar el mensaje, haciendo con que los datos sean ininteligibles para personas no autorizadas a acceder.

La red *blockchain* es extremadamente segura, una vez que no pertenece a nadie y cada individuo puede acceder y verificar las transacciones, garantizando el anonimato de los agentes que realizan las transacciones. Como la red no es centralizada y posee muchas camadas de seguridad, invadirla y modificarla no es una tarea fácil.

Aunque originalmente la cadena de bloques haya sido creada para almacenar el historial de transacciones del *bitcoin*, se ha observado que su uso puede traer beneficios en diversas áreas (Dolader Retamal, Bel Roig, and Muñoz Tapia 2017) como, por ejemplo, en la validación de documentos/contratos, transacciones financieras, comercio, rastreo de remesas e incluso votos. El uso de dicha tecnología en otros sectores podría aminorar el tiempo y coste en las transacciones comerciales alrededor del mundo. Adicionalmente, su uso tiene el potencial de simplificar procesos, costes de transacciones relacionadas y también mejorar la eficiencia de a las compañías (Blockchain, Uses, and Fefer 2019).

Por consiguiente, como resumen, la tecnología de cadena de bloques es la encargada de eliminar los intermediarios en una transacción, dando protagonismo a las partes que la ejecutan. Todas las operaciones llevadas a cabo por las partes se entrelazan – en una cadena de bloques de información – de la manera a crear un libro contable masivo, inalterable y permanente, proporcionando mayor transparencia, agilidad, seguridad y menores costes (Martínez Carnicero 2018).

4.2 - Diferencias entre *Blockchain* y CriptomonedasError! Bookmark not defined.

Cómo la tecnología *Blockchain* fue aplicada por primera vez a una criptomoneda, muchas personas terminan por confundir los dos conceptos. Sin embargo, cómo ya mencionado, la cadena de bloques tiene aplicaciones que van más allá de las criptomonedas. Su

naturaleza transparente, segura e inmutable ha provocado interés en diversos sectores de la sociedad, tanto el público como el privado. Los estudios para la aplicación de las cadenas de bloques en otros campos no paran de crecer y se están invirtiendo miles de millones de dólares en empresas de tecnología especializadas en ciencia de cadenas de bloques. Asimismo, el número de patentes relacionadas con las cadenas también crece a cada año (Ganne 2019).

Como ya mencionado, una *blockchain* no tiene una autoridad central y puede diseñarse como una base de datos descentralizada. En ese caso, sirve como núcleo de intercambio de confianza entre múltiples entidades, sin que unas deban fiarse de las otras, eliminando la necesidad de un mediador. Eso ha permitido una verdadera transformación, una vez que un intermediario de confianza para las partes siempre fue algo fundamental. Tenemos un buen ejemplo cuando alguien compra un producto de segunda mano en una plataforma *online*. En ese ejemplo, la plataforma se encarga de verificar que la transacción se ha realizado con éxito y de hacer la debida compensación en caso de fraude (Dolader Retamal, Bel Roig, and Muñoz Tapia 2017).

En el caso de las monedas tradicionales existe una autoridad monetaria que son los bancos centrales. Ellos son los únicos que tienen la facultad de emitir más monedas y determinar el precio base del crédito. Todo eso considerando todo un entorno económico y político. Sin embargo, las criptomonedas basadas en *blockchains* sumprimen la necesidad de dicha autoridad central. La norma para la creación de nuevas unidades monetarias encontrarse prefijada en el código y, por consiguiente, no se cambia en función de determinación política, generando una verdadera seguridad (Dolader Retamal, Bel Roig, and Muñoz Tapia 2017).

Bitcoin ha sido la primera criptomoneda a valerse de la tecnología *blockchain*. No obstante, hoy tenemos decenas de nuevas criptomonedas. Algunos usan la misma *blockchain* del Bitcoin y otras usan *blockchains* propias, como es el caso del *Ethereum* que ha posibilitado la invención de los llamados *Smartcontracts* – “scripts autoejecutables que residen en la *blockchain* y permiten automatizar gran cantidad de procesos comerciales de una forma segura y transparente para todos los participantes” (Dolader Retamal, Bel Roig, and Muñoz Tapia 2017).

En síntesis, *blockchain* es nada más que la tecnología que permite la existencia de las criptomonedas y que además, posibilita que todas las transacciones sean almacenadas en

la cadena de bloques. Por otro lado, las criptomonedas todas hacen uso de dicha tecnología y cada una evoluciona con sus particularidades, dependiendo del proyecto de sus desarrolladores.

4.3 - *Smartcontracts*

Smartcontracts o “contratos inteligentes” son una función derivada de la tecnología de cadena de bloques. De hecho el nombre “contratos inteligentes” es inapropiado una vez que los contratos no son inteligentes per se, solamente ejecutan automáticamente una tarea predeterminada en el momento que se cumplen ciertas condiciones, ni son contratos en el sentido jurídico (Ganne 2019).

Los contratos inteligentes nada más son que programas informáticos autoejecutables, sin la necesidad de intervención de un tercero, cuando las condiciones se cumplen. Por ejemplo, si las mercancías llegan al lugar de destino, entonces los fondos son liberados para la cuenta del exportador.

El contrato inteligente es capaz de ejecutarse y hacerse cumplir por si mismo, de manera autónoma y automática, sin intermediarios ni mediadores. Evita la incertidumbre de la interpretación al no ser verbal o escrito en los lenguajes que hablamos. Los *smartcontracts* son *scripts* (códigos informáticos) escritos con lenguajes de programación. Esto quiere decir que los términos del contrato son puras sentencias y comandos en el código que lo forma (Academy 2020). O sea, un contrato inteligente tiene validez sin depender de autoridades. Esto se debe a su naturaleza: es un código que no se puede cambiar al existir sobre la tecnología *blockchain*, lo que le confiere un carácter descentralizado, inmutable y transparente.

A diferencia de los contratos convencionales, se puede incorporar información externa siguiendo las reglas establecidas en el contrato y cuando se cumplen las condiciones, las acciones previamente establecidas son automáticamente ejecutadas.

La información se incorpora al contrato inteligente por medio de los “oráculos”, que son datos proporcionados por un prestatario de servicios externo sobre las condiciones predefinidas en el contrato inteligente (Ganne 2019). Como los contratos inteligentes funcionan sobre la base *blockchain*, que es una cadena cerrada, la única manera de añadir

información externa es por medio de los “oráculos”. Es decir, los contratos inteligentes funcionan generalmente con otras tecnologías y, en especial, con la internet de las cosas. Para ilustrar podríamos decir que hay un sensor en un contenedor, de modo que cuando el contenedor llega al puerto de destino, el sensor envía la información al contrato inteligente, y en consecuencia los fondos son liberados a la cuenta del exportador.

La naturaleza automática de los contratos inteligentes los convierte en una herramienta idónea para agilizar las transacciones de comercio internacional.

5 - Capítulo II – *Blockchain* en el Comercio Internacional

5.1 - Posibilidad de utilización en el Comercio Internacional

Blockchain puede ser utilizada para facilitar las relaciones entre importadores-exportadores dado que permite almacenar información y comandos que pueden ser automáticamente ejecutables por medio de los contratos inteligentes. Expertos de gran prestigio como D. Ramesh Gopinath, Vicepresidente de IBM, expresaron interés en la importancia de la aplicación de dicha tecnología en los negocios internacionales, eso porque, el modelo tradicional de los negocios está cambiando hacia una mayor seguridad (Alami 2021).

Los principales agentes beneficiados por el uso de la tecnología de cadenas de bloques serían el importador y el exportador en la medida que les interesa garantizar que los términos del contrato son cumplidos. Adicionalmente, hay más partes interesadas beneficiadas por el uso de los contratos inteligentes, como las instituciones de crédito y las aseguradoras y corredores de seguros (Copigneaux et al. 2020).

La principal ventaja para el uso de los *smartcontracts* en las relaciones comerciales internacionales cuando comparamos con el método tradicional sería el ahorro económico y de tiempo para todas las partes involucradas. Las relaciones comerciales internacionales tradicionales suelen ser muy burocráticas con extenso papeleo y, por lo tanto, se dedica

mucho tiempo para la revisión del papeleo y comprobación del cumplimiento de las disposiciones contractuales.

El empleo de los contratos inteligentes podría fácilmente remplazar los intermediarios y contribuir para que las partes tengan acceso de manera rápida y completa a los detalles de los contratos. Por otra parte, mientras que los sistemas tradicionales están limitados por la cantidad de operaciones que pueden realizar, la aplicación de las cadenas de bloques supone una mejora exponencial en este sentido (Alami 2021).

Conjuntamente, cómo bien desarrolla Copigneaux, el uso de los contratos inteligentes trae garantías extras para las contrapartes al mejorar el nivel de confianza entre ellas al mismo tiempo en que reduce la posibilidad de errores humanos que se pueden cometer durante el largo protocolo tradicional de las relaciones comerciales internacionales.

Sin embargo, todavía hay limitaciones para la ampliación de la utilización de los contratos inteligentes: la necesidad de que todas las partes interesadas usen la misma infraestructura para trabajar en conjunto (poder introducir información en los contratos inteligentes). Esto es, todas las partes tendrían que concertar el uso de la tecnología antes del principio de la relación comercial.

Encima, todavía hay un riesgo legal relacionado a los *smartcontracts*, ya que se puede argumentar que ellos carecen de medios legales de ejecución y, de igual forma, todavía no existe ninguna jurisdicción definida a ser aplicada para ellos (por ejemplo, cual legislación legal debe emplearse en el caso de algún conflicto judicial resultante del no cumplimiento de condiciones contractuales).

Los contratos inteligentes pueden ser usados también para optimizar sistemas de pago convencionales, como las cartas de crédito. Su aplicación en dicho medio de pago es extremadamente benéfica para todas las partes una vez que acelera la transferencia de los documentos originales de manera transparente y segura. El objetivo principal sería digitalizar todo el papeleo relacionado a la carta de crédito, compartiendo los documentos por medio de la *blockchain* entre el comprador, el vendedor y la institución bancaria. De esta forma, crease la posibilidad de validar la fuente de datos y de la documentación, ampliando considerablemente la confiabilidad del financiamiento de la cadena de suministro (Copigneaux et al. 2020).

El uso de *blockchain* también podría permitir la financiación del comercio en tránsito, *verbi gratia*, a través de la verificación automatizada de las existencias de almacenamiento y las confirmaciones de envío.

No obstante, los instrumentos electrónicos negociables registrados a través de *blockchain*, carecen de reconocimiento legal a nivel global, puesto que las leyes y regulaciones disienten según la jurisdicción de cada país. Aunque varios países estén revisando sus leyes, la mayoría de las jurisdicciones dan efecto legal solo a los escritos firmados en papel tradicional. En efecto, existen preocupaciones importantes en torno a la ejecución, falta de jurisdicción competente y la terminación automática de los contratos inteligentes (Copigneaux et al. 2020).

Por otro lado, la tecnología de cadenas de bloques también puede ser empleada en procedimientos administrativos de aduanas. La aplicación fundamental sería para aumentar la transparencia entre los cambios de información y también facilitar y rebajar los costes y tiempo de las operaciones aduaneras, puesto que propone el cambio de muchas tareas relativas a la revisión de papeleo por códigos eficientes encriptados en la *blockchain*.

Del mismo modo, plataformas de aduanas basadas en la tecnología de cadena de bloques pueden optimizar el proceso de llegada y expedición de mercancías visto que pueden compartir toda la información relevante de manera instantánea. Otro punto pragmático de la aplicación es el análisis automático de la documentación aportada por las partes por medio de criterios predeterminados en el sistema.

Esto tiene un enorme potencial para facilitar y aligerar todo lo que sea concerniente los a procedimientos aduaneros, incluyendo análisis de documentación y verificación de datos. Los datos a prueba de manipulaciones almacenados en la cadena de bloques asegurarían la legitimidad de la información y harían confiable su transferencia a las autoridades del país importador. Es decir, además de los beneficio mencionados, el empleo de dicha tecnología aumentaría la confianza entre las partes, encogería tiempo y costes de procesos, permitiendo que más empresas accedan a mercados externos.

Pero no solo para procedimientos en aduanas el uso de las cadenas de bloques es benéfico. Muchos tipos de productos exportados necesitan sellos de autenticidad y también diversos tipos de certificaciones, como sanitaria, fitosanitaria, de origen, de conformidad con

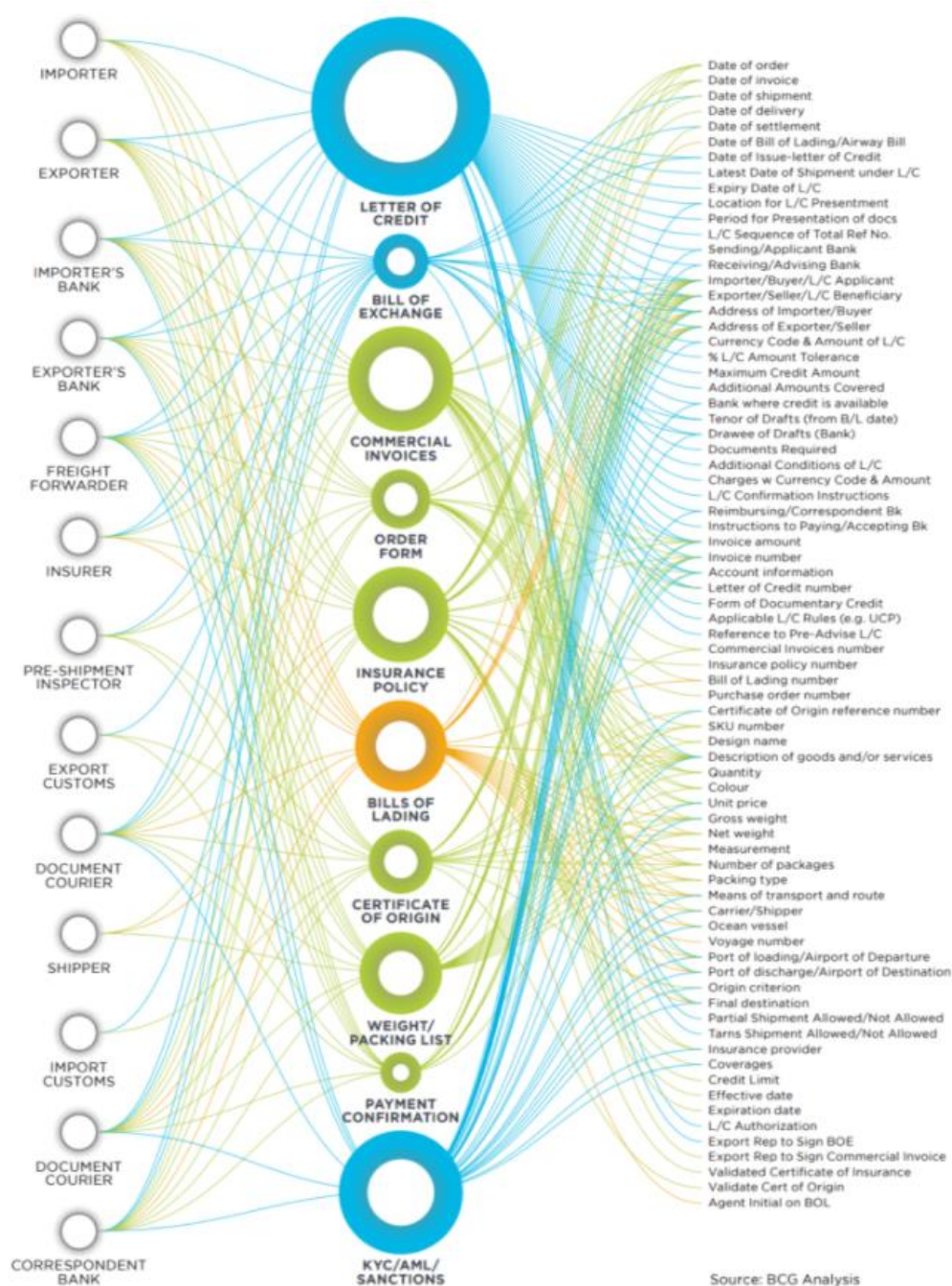
determinadas especificaciones o legislaciones, además de las debidas licencias para importar y exportar.

Dado lo anterior es posible notar que se puede incluir agencias de certificación como partes de la relación comercial internacional, *verbis gratia*, cuando una agencia certificadora admite determinada mercancía, la confirmación puede ser ingresada en la *blockchain* y comunicada en tiempo real a todos los participantes propiciando más transparencia y evitando que quede almacenada por más tiempo de lo que sea necesario.

Se espera que las soluciones *blockchain* sin papel faciliten considerablemente el intercambio y procesamiento de información entre agencias nacionales, importadores y exportadores. Adicionalmente, *blockchain* permitiría a las partes guardar de forma segura los documentos relacionados al comercio, como los certificados o licencias emitidas por las autoridades gubernamentales, para que sean siempre accesibles y no se puedan perder (Copigneaux et al. 2020).

Este intercambio de información más rápido también puede contribuir para la identificación de fraudes relacionados con el origen de los productos o para abordar los permisos vencidos. Esto incluye la detección potencial de fraude fiscal que puede ser posible en el caso del intercambio de información relevante entre las autoridades aduaneras y fiscales.

Como se puede constatar de la siguiente imagen, en un proceso tradicional de importación/exportación, dependiendo del tipo de mercancía, pueden existir más de 5.000 interacciones entre los participantes:



Fuente: (MarcoPolo 2020)

Está claro que, dado el elevado número de interacciones, si hay alguna tecnología capaz de agilizar el proceso manteniendo, o incluso aumentando, la consistencia y seguridad del mismo, esta debería ser empleada. La cuestión principal es saber cuando estará lista y suficientemente reglamentada para que pueda suplantar las interacciones y manualidades. Estimase que una completa digitalización de los procesos financieros comerciales

permitiría la optimización de más del 90% de las interacciones entre los participantes de una relación comercial, lo que crearía un procedimiento no solo más rápido, sino también, como ya mencionado, menos vulnerable a errores y fraudes (Stefan Dab, Sukand Ramachandran, Rajiv Chandna, Ravi Hanspal, Alenka Grealish 2016).

Según estimaciones, de los mercados de productos básicos de 4,4 billones de dólares, aproximadamente el 30% del beneficio del financiamiento comercial lo reclaman los bancos, las instituciones financieras, los inversores institucionales o los fondos de inversión. El Banco Asiático de Desarrollo destacó el potencial de crecimiento del mercado de financiación del comercio mundial al identificar una brecha de 1,6 billones de dólares entre la oferta y la demanda de financiación del comercio, en particular para los flujos comerciales hacia y desde los mercados emergentes. Esta brecha se debe a problemas de cumplimiento y conocimiento de su cliente (KYC – *Know Your Customer*), así como a una baja rentabilidad debido a costos intensivos en mano de obra (operativos, KYC, diligencia debida) (Consensys 2020).

La tecnología *blockchain*, como Ethereum, se puede implementar para superar los diversos problemas que ocurren a lo largo del proceso de cumplimiento normativo y KYC. El registro histórico y el libro de contabilidad transparente proporcionado por las redes *blockchain* propician un monitoreo casi en tiempo real de las transacciones para múltiples partes involucradas. Las agencias reguladoras pueden obtener acceso a consorcios de *blockchain* autorizados que mejoran la AML o la auditoría. Finalmente, *blockchain* tiene el potencial de facilitar un mayor acceso a la financiación comercial tanto en el lado de la oferta – inversores alternativos – como de la demanda – PYMES de mercados emergentes (Consensys 2020).

Por otra parte, como extensión del comercio internacional, la financiación del comercio se somete a los mismos procesos operativos engorrosos. La gran parte de los rechazos de solicitudes de financiamiento comercial enviadas por PYMES de mercados emergentes a instituciones financieras se deben a problemas de cumplimiento, falta de confianza y baja rentabilidad. *Blockchain* remediaría muchos de estos problemas al autenticar la documentación, agilizar los procesos operativos y facilitar la coordinación entre múltiples partes interesadas. Además, *blockchain* simplifica el acceso a inversores alternativos a través de los mercados, aumentando así las fuentes de fondos para los jugadores más pequeños (Consensys 2020).

5.2 - Uso de *blockchain* en el medio logístico

La logística relacionada con el comercio exterior es un sistema complejo que une a múltiples partes interesadas como el importador y el exportador, las compañías de logística, instituciones de crédito, compañías de seguro, operadores portuarios/aeroportuarios, corredores de aduanas, autoridades nacionales e internacionales y, por fin, las aduanas.

Esa gran cantidad de participantes en cada relación, implica una enorme cantidad de documentos compartidos y de volúmenes de transacciones. Actualmente casi la totalidad de los documentos relacionados son creados y procesados manualmente. Hacer con que toda esa cantidad de documentos así como de todo el proceso pueda ser rápidamente identificado y compartido entre los integrantes es el principal beneficio del uso de las *blockchains* cuando hablamos de logística internacional. Además, aquí hay una infinita posibilidad de utilización de *smartcontracts*, una vez que la cantidad de procesos es muy elevada (Copigneaux et al. 2020).

La digitalización de toda la parte burocrática del proceso de logística es muy benéfica para todas las partes implicadas:

- Acceso en tiempo real a toda la documentación relevante por todos los partícipes de la relación de comercio exterior con la consecuente minoración de los costes inherentes.
- El rastreo de la mercadería asegura más transparencia y puede evitar retrasos en los puertos, reduciendo considerablemente la duración del proceso.
- Las compañías de logística internacional pueden apriimar los costes de transporte puesto que con la información instantánea pueden optimizar la capacidad de carga.

En otras palabras, casi la totalidad del proceso logístico mejora con la aplicación de la referida tecnología: como alternativa inmutable, *blockchain* puede resolver el complicado mantenimiento de registros de productos que a su vez reduciría el costo general de mover artículos dentro de la cadena de suministro al tiempo que optimaría la calidad y seguridad de los productos. Al aplicar *blockchain*, los datos serían más interoperables, permitiendo a los fabricantes, proveedores, distribuidores y vendedores compartir información y evitar

retrasos a lo largo de la cadena y, también, mejorar el seguimiento de los productos desde el nivel del fabricante hasta las estanterías (Yasaman Kazemi 2018).

Sin embargo, por más brillante que pueda parecer todavía hay muchos retos para que se pueda hacer uso de la tecnología: todos los integrantes tienen que invertir en plataformas y padronizar los procedimientos. Además del tema de la inversión necesaria para que los *smartcontracts* puedan ser largamente utilizados, todavía hay mucha desconfianza en la digitalización de los procesos, de suerte que muchas compañías aún priorizan los procedimientos tradicionales en el comercio exterior.

Pero no solo para las compañías de logística internacional el uso de dicha tecnología trae ventajas: para las compañías aseguradoras la aplicación de los *smartcontracts* produce un real beneficio económico al permitir el rastreo casi instantáneo de la mercancía. También, al utilizar sistemas de rastreo de los navíos y también de los contenedores, habría como saber la real condición de las mercaderías y evitar su deterioro. Por ejemplo, se podría regular automáticamente la temperatura dentro de un contenedor para asegurar el perfecto estado de un producto que, por ejemplo, deba mantenerse refrigerado a 6° celsius durante el trayecto.

De esta forma, el riesgo de deterioro de la mercancía minoraría mucho, lo que, consequentemente, reflejaría en la bajada de precio del seguro.

No obstante, aún hay mucha desconfianza con la aplicación de la tecnología de cadenas de bloques. Está claro que su utilización es provechosa, pero todavía falta que los detalles y los procesos sean definidos y aceptados a nivel internacional (Copigneaux et al. 2020).

La inseguridad jurídica también es algo que necesita ser analizada, pues conflictos judiciales que surgen de *Smartcontracts* aún no tienen jurisprudencia robusta y, por ser algo nuevo y disruptivo, tampoco existen prácticas comerciales usuales relacionadas a esto. Es importante decir que, el uso de la tecnología de cadenas de bloques en el traslado internacional de mercancías, por medio de los *smartcontracts*, además de una disrupción sin precedentes en el comercio exterior, podría generar cambios hasta mismo en los Incoterms, que en un futuro no muy lejano deberán ser expuestos y rediscutidos (Dicex 2019).

Lo que es cierto es que las cadenas globales de suministro serán cada vez más complejas e interconectadas. Las cadenas que logren ser más transparentes, adoptaren un análisis

integral por medio de tecnologías cognitivas, como el uso de los *smartcontracts* tendrán una ventaja competitiva frente a los adversarios que resistieren a la “disrupción de bloques”. Los primeros pasos para el futuro son claros: edificar una red de abastecimiento digital que integre todas las entidades de la cadena de suministros para visualizar e monitorear continuamente el desempeño y el riesgo. El siguiente paso sería incorporar enfoques innovadores, donde haya posibilidad, con el propósito de mejorar la calidad de la cadena de suministros. En ese sentido, el uso de tecnología *blockchain* junto con análisis de *big data*, para agregar conocimiento y crear modelos prescriptivos y predictivos, es el punto clave de inversión para que las organizaciones sigan siendo relevantes en el actual entorno de *Supply Chain* global (Yasaman Kazemi 2018).

En el mismo sentido, el flujo de enormes volúmenes de materiales básicos que son necesarios para dar energía y alimentar al mundo es complejo. Requiere múltiples contrapartes que carecen de una coordinación eficaz porque muchos productores se encuentran en ubicaciones remotas y economías emergentes. A medida que los mercados se vuelven más eficientes, el comercio de productos básicos se convierte en un negocio de servicios de bajo margen. Cada vez más, los comerciantes ganan la vida proporcionando un servicio logístico sólidamente confiable entre productores y consumidores. Estas facetas aumentan inherentemente el riesgo de las transacciones, lo que contribuye al acceso limitado para empresas nuevas o en crecimiento. Las capacidades de reducción de costos que las *blockchain* proporcionan aumentará los márgenes, mientras que su estructura de confianza determinista impulsará la accesibilidad dentro del mercado (Consensys 2020). En consecuencia, está claro que las empresas que lograren desarrollar una cadena de suministro basada en la tecnología de cadena de bloques tendrán una ventaja competitiva muchísimo superior a los competidores, puesto que a la vez serán capaces de rebajar los costos de las transacciones, potenciar la seguridad y acortar el tiempo total del proceso de tránsito de mercancías.

5.3 - Uso de *blockchain* para el seguimiento, la trazabilidad y la transparencia del comercio

Las cadenas de bloques pueden ayudar a simplificar el proceso de aprobación de certificados y licencias. Los exportadores podrían hacer uso la tecnología para tramitar de manera más eficiente las licencias de importación y exportación. Normalmente estos permisos son otorgados por un período determinado y los agentes tienen que guardar el documento en algún sitio seguro para que lo puedan presentar cuando sea necesario y también deben hacer la gestión de la renovación de los certificados. El empleo de *blockchain* permitiría el almacenaje de los permisos en las cadenas de bloques, evitando la posibilidad de pérdida del documento y, encima, facilitaría a las autoridades aduaneras la comprobación de la autenticada y validez (Ganne 2019), obstaculizando el uso de documentos falsos.

En 2018, el gobierno español propuso una legislación que proporcionaría beneficios fiscales para compañías que hiciesen uso la tecnología *blockchain*. El legislador español tiene la convicción de que las cadenas de bloques serán un motor para las industrias financieras, de salud y educación, puesto que aumentarían la eficiencia de diversos procesos en los negocios, dando más transparencia, trazabilidad y responsabilidad (International Trade Administration 2018). En tal sentido, en el sector privado, el banco español BBVA hizo una transacción de 75 millones de Euros en *bitcoin*, reduciendo el tiempo de la transacción de días para horas. Aún en España, la startup “Olivacoin” implementó la tecnología *blockchain* en su cadena de suministro y venta de aceite de oliva, de suerte que pudo asegurar la calidad, el etiquetado correcto y la llegada puntual de sus productos. A medida que haya mayor reglamentación, se espera que más empresas usen la tecnología en fases experimentales controladas (International Trade Administration 2018).

Hay varios proyectos que aprovechan *blockchain* para rastrear productos a lo largo de la cadena de suministro con diferentes propósitos: generar confianza en los consumidores sobre el origen del producto o su calidad, combatir las falsificaciones o rastrear productos contaminados. Para ilustrar, cuando alguien compra pollo en un supermercado, solo se proporciona información muy limitada en el paquete. Varios grandes minoristas ahora emplean *blockchain* para rastrear productos desde la granja hasta la estantería. Por

ejemplo, al escanear un código QR en el paquete, los consumidores tienen acceso a todo el histórico del producto: dónde el pollo fue creado, qué empresa lo procesó y cuándo llegó al supermercado. Dependiendo de lo que se rastree, también se podría tener información sobre los impactos ambientales y sociales de cada proceso comercial. Si podría comprobar si el pescado que compra fue obtenido de forma sostenible y está libre de esclavitud; si el jersey que le gusta en el mostrador de su tienda favorita es hecho de material auténtico. Algunas marcas de lujo ya incorporan pequeños chips en sus productos para demostrar la autenticidad de los productos y ayudar a combatir la falsificación. Esto también puede ayudar a los funcionarios de aduanas a proporcionar pruebas *prima facie* de la infracción. El propietario de una marca que use la tecnología *blockchain* para registrar el histórico de sus productos podría, por ejemplo, informar a las autoridades aduaneras y de aplicación de la ley que sus productos incluyen una etiqueta criptográfica vinculada a la cadena de bloques que prueba su origen. La inexistencia de una etiqueta o una etiqueta incorrecta facilitaría la detección de falsificaciones por parte de los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley (EU Business School 2020).

5.4 - ¿*Blockchain* como catalizador de relaciones comerciales?

La disponibilidad de financiación del comercio es fundamental para el desarrollo de la actividad comercial. Actualmente solo una pequeña parte de las transacciones comerciales internacionales se paga en efectivo por adelantado. Alrededor de un 80% del comercio se realiza con algún tipo de financiación (Ganne 2019) que, en líneas generales comprende los mecanismos tradicionales, como las cartas de crédito.

La financiación tradicional del comercio tiene un coste elevado y generalmente es bastante burocrática, con extensa revisión de papeleo y muchos procedimientos que todavía se hacen a mano. El coste elevado juntamente con la demora del proceso y la desconfianza entre las partes evidencian la deficiencia del sistema actual y la posibilidad que nuevas tecnologías tienen para incorporar mejoras al proceso.

Dichas deficiencias hacen con que bancos, nuevas empresas de tecnología financiera y tecnología de la información inviertan en examinar posibilidades de aplicación de la tecnología de cadena de bloques como medio facilitador de la financiación del comercio (Ganne 2019).

Al simplificar, dar más transparencia y reducir el coste del comercio exterior, la cadena de bloques actuaría sí como un gran catalizador de las relaciones comerciales internacionales. Es cierto que su uso debe ser difundido a todas las partes involucradas y que todavía queda mucho por desarrollar, pero no hay dudas de que con la disminución de tiempo y costes habrá un incremento en el comercio internacional.

Podemos vislumbrar eso por medio del ejemplo ocurrido en Argentina en el año del 2019. La startup fintech Bitex gestionó el primer pago internacional por aduana a través de la red *bitcoin* entre una empresa argentina y una paraguaya, evitando el sistema tradicional de transferencias internacionales de los bancos vía la red SWIFT (Gossweiler n.d.). El proceso por medio de *blockchain* se hace en moneda local de cada país, tarda una hora y cuesta 1% fijo de la operación versus el tradicional, que puede tardar entre una semana y un mes y tener un coste entre 120/150 USD. Finalmente, no hay exposición al cambio de cotización del *bitcoin* y, adicionalmente, al usar el *bitcoin* en un pago internacional, la empresa compradora no está sujeta a costos fijos, solo transaccionales, puesto que la comisión que se cobra es proporcional sobre el monto transferido en lugar de un cargo fijo, lo que favorece a las empresas que traspasan pequeñas sumas (Dicex 2019).

Todavía hablando del caso de la empresa Bitex, el pago de la exportación por medio del *bitcoin* fue aún más benéfico para la empresa: como el *bitcoin* tiene la particularidad de ser un activo no soberano y descentralizado, conviértese en un resguardo ante situaciones de cepo, incertidumbre socio políticas y restricciones. Principalmente en el caso de Argentina, que actualmente pasa por un proceso de inflación alta, o sea, el uso del *bitcoin* funciona como resguardo ya que el hecho de tener certeza sobre el circulante genera más seguridad a las empresas involucradas. Adicionalmente, debido a los constantes cambios y restricciones implementados por el gobierno argentino, el uso de las criptomonedas proporciona un menor riesgo de restricciones ante crisis o estrés financieros, visto que cada usuario es el real dueño de sus activos y no lo gestiona un tercero (Serindustria 2019).

Además, el seguimiento inteligente de pedidos a través de *blockchain* podría acelerar el envío y la recepción de mercancías (Consensys 2020). En particular el uso de las cadenas de bloques proporciona los siguientes beneficios:

- **Digitalización** – la mayoría de la cadena de suministros todavía dependen de procesos físicos inseguros e ineficientes. Al utilizar *blockchain*, las partes

interesadas digitalizan los procesos físicos con contratos inteligentes para abordar los eventuales problemas que broten en el proceso y mejorar el rendimiento.

- **Autenticidad** – los productores, fabricantes, minoristas y clientes enfrentan dificultades para comprobar y garantizar la autenticidad del producto, lo que amplía la posibilidad de adulteración. Con *blockchain*, los productos pueden vincularse con *tokens* no fungibles en el momento de la creación. Estos *tokens* pueden usarse luego como certificados digitales.
- **Control de Distribución** – es muy difícil que las marcas y minoristas puedan controlar la distribución fuera de sus propios canales. Con el empleo de *blockchain*, pueden servirse de contratos inteligentes para definir reglas específicas para administrar la distribución en múltiples canales.
- **Servicios de Postventa** – muchos minoristas no pueden proporcionar servicios de postventa completos, incluidos el retiro del mercado, las garantías y el mantenimiento, porque carecen de información sobre el origen del producto. Con el uso de las cadenas de bloques tendrían la posibilidad de utilizar la información del ciclo de vida del producto asegurada en *smartcontracts* para desarrollar y ofrecer servicios de postventa adicionales. Los compradores, de su parte, tendrían mayor seguridad, puesto que es más fácil conseguir piezas de recambios e identificar/contactar el fabricante si es necesario.
- **Transparencia** – cada día más los consumidores quieren información sobre la procedencia de los productos, las materias primas utilizadas y los procesos de fabricación. Con el uso de las cadenas de bloques, cada parte intreressada puede añadir la información y garantizar transparencia al proceso. Como ejemplo podríamos citar marcas que venden café bajo el sello del comercio justo: hoy en día los consumidores creen que están comprando café producido por familias del Kenya, pero la única cosa que lo garantiza es el sello del comercio justo (que puede ser falso o adulterado y las personas involucradas en el proceso pueden ser corruptas y meter el sello solamente con el propósito de vender más). El uso de *blockchain* asegura a los consumidores la real procedencia, dejando más cercano al consumidor tanto el producto cuanto el proceso.
- **Verificación de la Propiedad** – Consumidores encuentran dificultad en comprobar la propiedad del producto comprado. El uso de la tecnología *blockchain* permitiría registrar a quien vendió el producto. Con el almacenaje de

dicha información, sería imposible que, por ejemplo, alguien robara una bicicleta y la quisiera vender a otra persona, porque por medio de las cadenas de bloques sería viable comprobar que la bicicleta no pertenece a quien hace la venta de segunda mano. Además, se podría evitar muchos intentos de fraude sufridos por las compañías de seguros y los precios de las pólizas tendrían a bajar, una vez que hay mayor trazabilidad.

5.5 - ¿Posibilidad de comercio internacional sin papeles?

La posibilidad es real. Sin embargo, todavía hay muchos retos que superar para que la tecnología de cadenas de bloques pueda sustituir todo el actual sistema manual de revisión de papeleo. Como ejemplo, se puede citar un experimento que la empresa Maersk realizó en 2014: hizo el acompañamiento de un contenedor refrigerado de rosas y aguacates enviado desde Kenya a los Países Bajos. En dicho experimento se constató que en el trayecto participaron unos 30 agentes y más de 100 personas, además, el número de interacciones superó las 200. El envío tardó 34 días en llegar a los Países Bajos siendo que 10 de esos días fueron de espera para el procesamiento de los documentos. Vale decir que uno de los documentos más importantes se perdió y se encontró más adelante en una pila de papeles (Ganne 2019).

Solo con el ejemplo de arriba constatase que cuanto más automatizado es el proceso, más bajo es el tiempo de procesamiento y también el riesgo de que papeles importantes se pierdan, generen más retrasos y costes para las partes implicadas.

Asimismo, en las transacciones comerciales internacionales se suelen presentar numerosos documentos que se pueden clasificar en cuatro categorías principales (Ganne 2019):

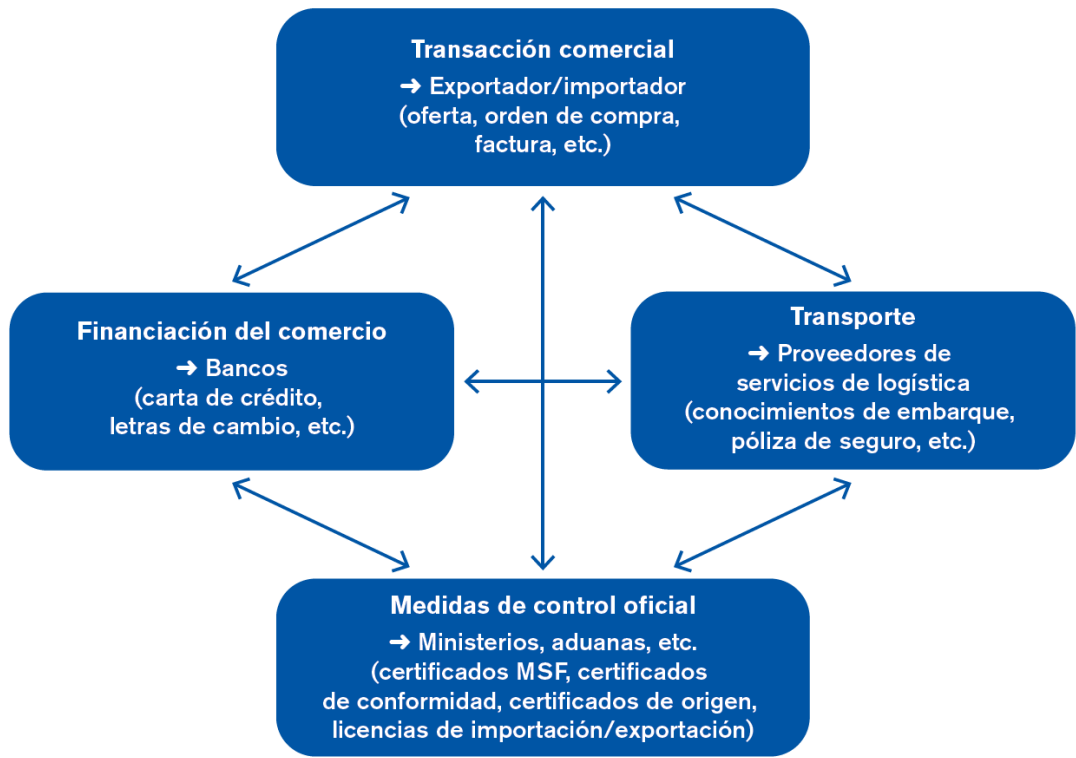
- **Documentos vinculados a la propia transacción comercial:**
 - Contrato de venta.
 - Facturas comerciales.
 - Lista de embalaje presentada por el exportador.

- **Documentos vinculados a la financiación del comercio, tales como:**
 - Cartas de Crédito.
 - Crédito Documentario.

- **Documentos de transporte, tales como:**
 - Conocimiento de embarque.
 - Carta de porte aéreo.
 - Albarán de entrega.
 - Conocimiento de embarque multimodal.
 - Certificado de seguro de transporte.

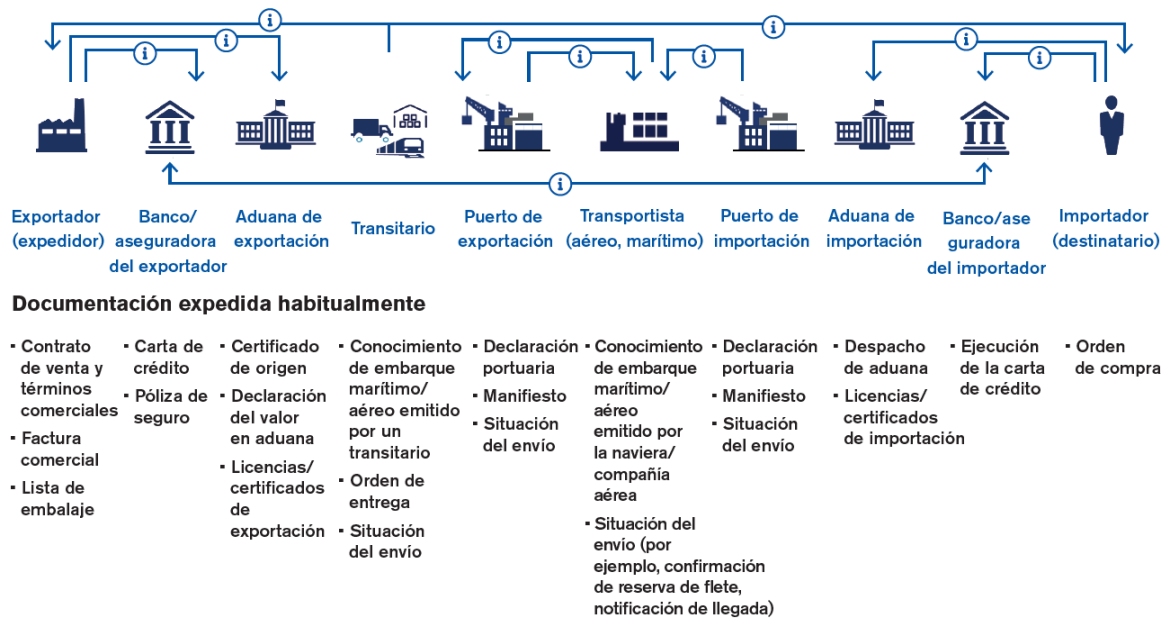
- **Documentos concernientes a los trámites transfronterizos, como:**
 - Certificados de origen expedidos por las cámaras de comercio o las autoridades aduaneras del país.
 - Certificados sanitarios y fitosanitarios, en el caso de productos alimenticios, vegetales y agropecuarios, que son generalmente emitidos por los ministerios de salud y agricultura.
 - Certificados de conformidad.
 - Licencias de importación o exportación.
 - Declaraciones de Aduana.
 - Otros documentos eventuales de inspección aduanera.

Imagen 1: Procesos en las transacciones comerciales transfronterizas



Fuente: (Ganne 2019)

Imagen 2: Principales documentos relacionados con las transacciones comerciales internacionales



Fuente:(Ganne 2019)

Como se puede observar, numerosos son los documentos necesarios y los trámites administrativos en una relación comercial internacional. Al proporcionar más rapidez, transparencia y seguridad a toda la cadena y a las entidades participantes, la *blockchain* estará, sin dudas, cada vez más presente en el comercio internacional.

Todavía es pronto para decir que se eliminará todo el extenso papeleo de las relaciones comerciales. Sin embargo, con toda la revolución tecnológica y la digitalización de procesos, es seguro afirmar que el futuro será “sin papel”.

Aún más cuándo consideramos también factores como la sanidad, que antes no teníamos tan en cuenta. Desde la crisis sanitaria del COVID-19, podemos añadir un punto más en favor de la plena digitalización de procesos, eso porque, como ya dicho, en un ejemplo de un único contenedor desplazado entre solamente 2 países, más de 100 personas estuvieron en contacto directo con los papeles. Actualmente eso es un riesgo sanitario, que sería totalmente eliminado con la adopción de la *blockchain*.

5.6 - *Blockchain* como agente de recuperación de los flujos comerciales tras la crisis sanitaria del COVID-19

En los últimos dos años el mundo se vio afectado por una crisis de salud sin precedentes, donde miles de personas perdieron sus vidas y hubo una retracción económica, comercial y social jamás vista antes en la historia contemporánea. Tras la crisis sanitaria, ha surgido, consecuentemente, una crisis económica decurrente de la paralización de las actividades laborales de gran parte de la población. Bares y restaurantes cerrados, turismo casi inexistente, supermercados vendiendo solamente ítems esenciales.

Actualmente parece que vivimos el final de la crisis, sin embargo, muchos inversores creen que ella persistirá y que los daños económicos serán más profundos y duraderos. En ese sentido, el uso del *blockchain* sería bastante importante al permitir menos contacto físico y más eficiencia del poder del conocimiento (Jimenez 2020), brindando mayor rapidez, menores costos operativos y mayor seguridad.

El coronavirus, puede ser tomado como una oportunidad para dar más velocidad al proceso de transformación y evolución de las relaciones comerciales internacionales. En

lo que respecta al comercio, la pandemia actual ha puesto de manifiesto las ineficiencias en la obtención de suministros críticos, como ventiladores y equipos de protección personal, y ha subrayado la necesidad de que las empresas y los gobiernos mejoren la integridad y la procedencia de los productos farmacéuticos y los suministros médicos. Los escándalos de fraude han puesto de relieve la vulnerabilidad de la cadena de suministro de dispositivos médicos y el riesgo que soportan los pacientes. En marzo, las autoridades estadounidenses incautaron más de 80 millones de máscaras falsificadas o defectuosas y 370.000 desinfectantes defectuosos o falsos y otros productos contra el coronavirus (EU Business School 2020).

Más específicamente al sector médico, *blockchain* podría ayudar a los hospitales y las organizaciones de atención médica a rastrear los productos a lo largo de las cadenas de suministro y garantizar que sean auténticos y certificados de acuerdo con los estándares internacionales. Podría ayudar a detectar signos de adulteración o manipulación inadecuada. Los hospitales suizos, por ejemplo, han ideado un sistema *blockchain* para rastrear las rutas de los dispositivos médicos. Todos los pasos de la transacción se almacenan en la cadena de bloques (EU Business School 2020).

6 - Capítulo III – Reglamentación y proyectos actuales de utilización de la tecnología *blockchain* en el Comercio Exterior

6.1 - Discusión y surgimiento de leyes y reglamentaciones relacionadas

Una vez que las criptomonedas y la tecnología *blockchain* aparecen en el escenario del comercio internacional, los gobiernos e instituciones transnacionales empiezan a proponer leyes y reglamentaciones para resolver los problemas que eventualmente surgen por el uso de la nueva tecnología. La innovación y la adopción de la tecnología *blockchain* no ve fronteras y su uso se va difundiendo en la medida que se vislumbra la posibilidad de empleo para la resolución de un problema o mejora de un proceso en el sistema actual. Eso puede generar riesgos en la medida que el uso de tecnología nueva y disruptiva carece de reglamentación. Sin embargo, regulaciones muy rigurosas podrían sofocar la innovación y no permitir su avance. Está claro que la reglamentación tiene que existir, pero sobre todo para la actividad, no para el uso/empleo de la tecnología (Gossweiler n.d.).

Un ejemplo preliminar de la reglamentación sobre las criptomonedas tiene lugar en Brasil, con el reciente reconocimiento oficial de las criptomonedas como un activo o “bien producido” a considerar en el cálculo de la balanza de pagos del país. Según el reporte del Banco Central de Brasil del 26 de agosto de 2019, la metodología del ente emisor para calcular la balanza de pagos en Brasil incorporaría la compra y venta de criptomonedas en una cuenta de activos y, como consecuencia, la minería de criptomonedas pasará a ser considerada como un proceso productivo. Dicho movimiento implicaría en un reconocimiento indirecto de las criptomonedas como medio de pago en Brasil (Díaz 2019).

Todavía no hay una reglamentación específica en el país, pero el reciente reconocimiento de la criptomoneda como un “bien producido” denota la clara intención del legislador brasileño en reglamentar o introducir normas para mejor contabilizar y controlar la circulación de los cripto-activos en Brasil.

La cuestión más problemática con relación a la reglamentación es la definición de la condición jurídica de las transacciones realizadas por medio de *blockchain*. La expansión de la utilización de la tecnología demanda un marco reglamentario propicio que: 1) Reconozca la validez jurídica de las transacciones comerciales que son concebidas con el uso de cadenas de bloques; 2) Defina cuáles son las legislaciones aplicables y la responsabilidad de las partes involucradas; 3) Regule el acceso a los datos y los parámetros de su utilización.

Para que la transacción electrónica pueda tener validez jurídica, la legislación debe reconocer la validez de las firmas electrónicas, de los documentos electrónicos, de transacciones comerciales realizadas por medios electrónicos y también la utilización de la tecnología de cadenas de bloques (Ganne 2019). Sobre este punto vale mencionar que, en 2017, algo reciente, la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) adoptó la Ley Modelo sobre Documentos Transmisibles Electrónicos, de manera que algunos gobiernos empezaron a elaborar normativas para reconocer las transacciones realizadas por *blockchain*, pero todavía hay muchos huecos legales/reglamentarios.

La referida Ley Modelo permite la utilización de documentos transmisibles electrónicamente y establece las condiciones indispensables para que un registro electrónico sea considerado un documento ejecutable, o sea, que da derecho al titular reclamar el cumplimiento de la obligación señalada en el documento. La adopción de dicha Ley representa un enorme avance, vez que, al incorporarse a las legislaciones nacionales, puede abrir camino para el uso legal y reglamentado de la tecnología de cadenas de bloques en el comercio internacional. Importa decir que las leyes modelos emitidas por la Comisión de las Naciones Unidas para el derecho Mercantil Internacional no tienen fuerza legal en sí mismas, es decir, son realmente modelos que los países pueden seguir con el propósito de desarrollar su propia legislación (Ganne 2019).

Algunas reglamentaciones emergieron en los años de 2017 y 2018 en Estados Unidos, donde algunos estados ya estaban redactando proyectos de ley que reconocían o promovían la utilización de *bitcoins* y de la tecnología de cadenas de bloques. Principios de 2018 el estado de Florida presentó un borrador de reglamento que legalizaba las firmas de las cadenas de bloques y los *Smartcontracts*. También es interesante mencionar que en Septiembre de 2018, el Tribunal Supremo de China, por medio de una resolución,

otorgó fuerza legal a los elementos de prueba autenticados por medio de cadenas de bloques en los litigios jurídicos (Ganne 2019).

Sin embargo, de todos los proyectos e intenciones de reglamentación, hay algunas alertas sobre todavía ser demasiado pronto para regular el uso de la tecnología, teniendo en cuenta que ella todavía está madurando, con posibilidades de aplicación en demás áreas. En este sentido, una reglamentación temprana podría limitar su desarrollo y su potencial de uso. Paralelamente, el hecho de que todavía no haya una concepción común sobre la mejor manera de reglamentarla en el ámbito internacional, forzaría la aparición prematura de una infinidad de reglamentos nacionales diferentes, que serían más dañinos que una ausencia de legislación. La aplicación potencialmente mundial de las cadenas de bloques requiere un enfoque global de la regulación (Ganne 2019).

Asimismo, hay huecos que todavía no pueden ser bien respondidos como, por ejemplo, la definición de la responsabilidad en el caso de problemas surgidos de un *Smartcontract*, en la ausencia de una autoridad central que administre la plataforma, es decir, si hubo un problema con el código, ¿De quién es la responsabilidad en caso de eventual fallo o error que tenga consecuencias perjudiciales?

6.2 - Algunos Proyectos implementados en el mundo

6.2.1 - Openbazaar

En 2016 fue creado el *Openbazaar*, que nada más es que una *app* de comercio *peer-to-peer* que no requiere un intermediario, proporcionando que la venta de los productos ocurra totalmente sin tasas o restricciones. Todos los datos son almacenados en la red y no en una central de datos. Además, no es una empresa ni una organización, *Openbazaar* fue construida para que la gente pudiese comprar y vender libremente, sin la necesidad de un mediador. Encima, nadie controla la *app*, de manera que cada usuario colabora igualmente para el desarrollo de la red y detiene el control de su tienda y datos privados. Los pagos se hacen en criptomonedas y se aceptan *bitcoin*, *bitcoin cash*, *litecoin* y *zcash* (Openbazaar n.d.).

6.2.2 - Partcl

En marzo de 2017 fue creada la *Partcl* que es igual que el *Openbazaar*, una plataforma de comercio abierta y descentralizada, enfocada en el sector privado y en las monedas digitales (Partcl n.d.). El *Marketplace* de *Partcl* permite que se pueda comprar y vender productos casi sin costo de gestión de la red, de una manera que no se genera ni tampoco si retiene ningún tipo de información o dato personal.

6.2.3 - We.Trade

La multinacional estadounidense International Business Machines – IBM – lanzó en enero de 2017 la plataforma “we.trade” con el nombre de “Digital Trade China”. La referida plataforma se conforma por trece bancos a nivel mundial: HSBC, Natixis, Santander, UniCredit, Deutsche Bank, KBC, Nordea, Rabobank, Société Générale, CaixaBank, Eurobank, Erste Group Bank y UBS. En el primer semestre del 2018, diez empresas ejecutaron transacciones bajo la tecnología *blockchain* en cuatro de los mencionados bancos. Aún más, bajo la plataforma “we.trade”, los bancos aseguran que sus clientes son de confianza, de suerte que los compromisos asumidos con el uso de la plataforma, como una cláusula de compromiso de pago bancario, tienen un mayor nivel de seguridad, lo que propicia la internacionalización de las empresas que anteriormente eran reacias a la expansión internacional debido a las dudas sobre incumplimiento (Martínez Carnicero 2018).

6.2.4 - ClearWay - TradeLens

TradeLens es una solución de envío *blockchain* creada conjuntamente por Maersk, IBM y Consortium que conecta diversos participantes de la cadena de suministros, como importadores/exportadores, compañías navieras, operadores portuarios, aduanas y otras autoridades (Copigneaux et al. 2020). ClearWay es un módulo de documentos de comercio creado dentro de la plataforma TradeLens.

En 09 de agosto de 2018 las empresas Maersk e IBM anunciaron la creación de TradeLens, desarrollado por las dos empresas con la intención de aplicar *blockchain* a la cadena de suministros global. Es una solución diseñada para promover un comercio global más eficiente y seguro, que reúne a varias partes para respaldar el intercambio de

información y la transparencia, estimulando la innovación (IBM 2018). El ecosistema TradeLens:

- Más de 20 operadores de puertos y terminales en todo el mundo, lo que representa aproximadamente 234 pasarelas marítimas;
- Pacific International Lines (PIL) se ha unido a Maersk Line y Hamburg Süd como transportistas de contenedores globales que participan en la solución;
- Las autoridades aduaneras de los Países Bajos, Arabia Saudita, Singapur, Australia y Perú participan, junto con los agentes de aduanas *Ransa y Güler & Dinamik*.

Al hacer uso de contratos inteligentes, TradeLens permite la colaboración digital entre las múltiples partes involucradas en el comercio internacional. El módulo de documentos comerciales, lanzado bajo un programa beta y llamado ClearWay, permite a los importadores / exportadores, agentes de aduanas, terceros confiables como aduanas, otras agencias gubernamentales y ONG colaborar en procesos comerciales e intercambios de información entre organizaciones, todo respaldado por una pista de auditoría segura y no repudiable (IBM 2018).

A lo largo del periodo de prueba, que tuvo la duración de 12 meses, Maersk e IBM trabajaron con decenas de socios del ecosistema para identificar oportunidades de evitar retrasos causados por errores de documentación, retrasos en la información y otros obstáculos. El uso de TradeLens redujo, como ejemplo, en más de 40% el tiempo de tránsito de un envío de materiales de embalaje a una línea de producción en los Estados Unidos, evitando miles de dólares en costos. (IBM 2018). Asimismo, la disminución de personas involucradas y procesos necesarios para poder responder a una simple pregunta como “¿Dónde está mi contenedor?” es muy significativa, evidenciando una verdadera facilitación y transparencia a las relaciones comerciales internacionales.

El proyecto sigue creciendo y desarrollándose, las empresas interesadas pueden acceder y unirse al proyecto (www.tradelens.com).

6.2.5 - Voltron

Desarrollado conjuntamente por ING Bruselas y HSBC India es un proyecto lanzado en noviembre de 2018 que propone la digitalización del papeleo con el objetivo de hacer que el proceso de la carta de crédito sea rápido, transparente y seguro.

En el año del 2020 el proyecto entró en plena producción comercial con la creación de una red global independiente con un nuevo nombre: “Contour”(Wragg 2020). Contour, una entidad legal independiente, fue establecida en Singapur por el consorcio *fintech* R3, junto con siete de los ocho miembros bancarios fundadores de Voltron: Bangkok Bank, BNP Paribas, CTBC, HSBC, ING, Standard Chartered y SEB.

Voltron fue el primer prototipo de financiamiento comercial presentado por R3 a mediados de 2017. Como enfatiza Wragg, la plataforma tiene como objetivo digitalizar el proceso de cartas de crédito, tanto que ha realizado pilotos en vivo en 14 países, así como una prueba global con más de 50 bancos y corporaciones, que minoró el tiempo de procesamiento de cartas de crédito en más de 90%, desde de cinco a diez días hasta menos de 24 horas.

El ímpetu para finalmente poner en producción la solución parece haber sido el éxito de la prueba global, en la que varios participantes expresaron su interés en unirse a Voltron. La red Contour mantendrá el enfoque principal de Voltron en las cartas de crédito, pero hay posibilidad de aplicación en sistemas de *software* y agregadores de datos dentro del espacio de financiación comercial (Wragg 2020).

6.2.6 - Eximchain

Lanzado en 2018, es un proyecto en ejecución que permite que las empresas se conecten, realicen transacciones y compartan información de manera más eficiente y segura dentro de la cadena de suministro (Copigneaux et al. 2020).

Los sistemas de la cadena de suministro global están fragmentados y listos para una revisión. Los datos sobre proveedores, compradores y logística se almacenan en sistemas dispares de millones de empresas, lo que genera problemas de inventario e ineficiencias en la gestión de las cadenas de suministro y de la financiación relacionada. El fraccionamiento del sistema dificulta que los compradores encuentren vendedores confiables y que los proveedores *upstream*, que a menudo son pequeñas empresas

asiáticas, demuestren su histórico financiero y obtengan financiación. Gigantes de la tecnología como IBM, así como una variedad de nuevas empresas, están trabajando para resolver estos problemas a través de redes *blockchain* (Ferranti 2018).

Eximchain permite habilitar cadenas de bloques comerciales que se pueden escalar, posibilitando simultáneamente un registro público de transacciones que pueden ser escrutadas por todos los participantes de la cadena de suministro, mientras se mantienen ciertos detalles en secreto, lo que permite que toda la cadena de suministro tenga una visión mejor del todo, optimizando el proceso (Ferranti 2018).

6.2.7 - Zim, Wave, Sparx Logistics

En preparación para lanzamiento comercial. La nueva solución, respaldada por la tecnología *blockchain*, permite el intercambio seguro de documentos originales. El primer piloto de conocimiento de embarque sin papel basado en la tecnología *blockchain* se completó en cooperación con Sparx Logistics y WAVE BL Ltd. El piloto pionero, el primero de su tipo dirigido por un transportista marítimo, se concluyó con éxito (ZIM's Groundbreaking Blockchain-Based Bill of Lading 2017).

Durante la prueba, todos los participantes emitieron, transfirieron y recibieron documentos electrónicos originales utilizando la aplicación Wave Ltd, los contenedores enviados por Sparx Logistics desde China a Canadá se entregaron a los destinatarios sin problemas. Zim Integrated Shipping Services es pionero en la nueva solución tras un largo análisis de mercado; Zim está convencido de que la tecnología *blockchain* y la aplicación Wave Ltd. pueden ser la solución que conducirá el comercio a la era digital. El nuevo sistema basado en *blockchain* desarrollado por Wave Ltd. utiliza tecnología de contabilidad distribuida para garantizar que todas las partes puedan emitir, transferir, respaldar y administrar documentos relacionados con el envío y el comercio a través de una red descentralizada segura. La aplicación es gratuita para remitentes, importadores y comerciantes y no requiere cambios operativos ni de TI (ZIM's Groundbreaking Blockchain-Based Bill of Lading 2017).

Después del exitoso piloto, logrado con la cooperación de Wave Ltd. y Sparx Logistics, ZIM continuó evaluando la plataforma en diferentes rutas comerciales con más clientes. Las transacciones exploratorias indicaron que la tecnología *blockchain* no solo puede

reemplazar el papel, sino también mejorar las actividades actuales que dependen del correo electrónico, el fax y otras herramientas existentes (ZIM's Blockchain Based B/L's Initiative: the Next Phase 2019).

En dos transacciones, el conocimiento de embarque original se transfirió al receptor en menos de dos horas desde la salida del buque, un proceso que normalmente toma días o incluso semanas. Todos los procesos de documentación, incluidos los endosos, las transferencias de propiedad, etc., se realizaron a través de la plataforma basada en *blockchain* en un envío desde Vietnam a la costa este de Estados Unidos (ZIM's Blockchain Based B/L's Initiative: the Next Phase 2019).

Interesante mencionar que Israel Port Company (IPC) en marzo de 2020 hizo pruebas con la cadena de bloques de embarque de Zim. La compañía enunció un ahorro tiempo y dinero a los participantes, además de compartir registros de forma segura, lo que mitiga el riesgo de fraude (Ledger Insights 2020).

IPC explicó que el proyecto se llevó a cabo como parte de su membresía de la Asociación Internacional de Sistemas de Comunidad Portuaria (IPCSA). El piloto involucró a la compañía naviera Zim, que emitió el conocimiento de embarque al exportador, que fue transferido a través de Demco Logistics a un importador en Ucrania. El sistema *blockchain* rastreó la posesión del conocimiento de embarque en paralelo al estado logístico de la carga (Ledger Insights 2020).

6.2.8 - Modum.IO

Modum es una solución de seguimiento de la cadena de suministro basada en *blockchain*, originalmente lanzado para rastrear medicamentos, pero también es adecuada para alimentos, productos electrónicos, objetos de arte y valores. El proyecto está actualmente activo y buscando empresas que quieran adoptar la solución. La empresa busca comprender las necesidades de los clientes y desarrollar soluciones innovadoras que funcionen para sus procesos y personas.

Numerosos proyectos de digitalización con clientes en diversas industrias mediante la adopción de un enfoque centrado en el proceso para resolver los desafíos de la cadena de suministros. El principal objetivo es la vinculación del mundo físico de la distribución de

mercancías con el mundo digital de la información de envío y las transacciones financieras (Modum 2021).

Cualquier empresa interesada puede contactar con Modum y buscar soluciones basadas en *blockchain* para la cadena de suministros. La tecnología ya está disponible y se nota la rápida adopción y evolución en el ámbito del comercio internacional.

6.2.9 - Insurwave

Insurwave es una plataforma de software de seguros marítimos que conecta a todas las partes interesadas en la cadena de valor de los seguros – comparadores, corredores y reaseguradores – y respalda la colocación, administración y servicio de contrato de seguros especializados. El objetivo principal es agilizar el proceso de compra de seguros, aumentando la transparencia y la eficiencia para todos los involucrados, y reduciendo sustancialmente los costos de administración (insurwave n.d.).

Empresas como Maersk, Gard, Willis Towers Watson, Miller, MS First Capital, Teekay, Parsyl, Alandia y Siat Assicurazioni ya hacen uso de la plataforma (insurwave n.d.).

En síntesis, Insurwave permite:

- Digitalizar: Los comparadores de seguros digitalizan activos y reglas de contratos para una experiencia digital a través de la plataforma.
- Conectar: Los participantes se conectan a contratos de seguros digitales, datos de eventos de riesgo y a la plataforma de automatización.
- Automatizar: Cálculo de primas basado en eventos, generación de documentos, intercambio de datos de riesgo y paquetes de renovación.

7 - Capítulo IV – Conclusión

Blockchain es el futuro del Comercio Internacional, eso es cierto, la única cosa que todavía falta es la completa digitalización de los procesos, así como de las partes involucradas y leyes que proporcionen seguridad jurídica.

En el capítulo III tenemos 8 ejemplos de proyectos ya implementados y con resultados positivos, listos para su utilización más amplia. Las grandes empresas navieras e incluso algunas aduanas ya hacen testes con *blockchain* y eso demuestra el interés en el uso de la tecnología. Transparencia, agilidad, seguridad y aumento considerable de confianza entre las partes son puntos que claramente permiten la simplificación del comercio internacional.

Los proyectos existentes son buenos, pero todavía muy embrionarios, considerando el gigantesco volumen del comercio internacional. La tecnología es relativamente nueva y todavía se investiga la posibilidad de empleo en diferentes procesos.

La historia se repite una vez más con relación al desarrollo de nuevas tecnologías: primero nace la nueva tecnología y luego surgen las leyes para regular su uso y definir la responsabilidad. Como la utilización de la tecnología de cadenas de bloques tiene una aplicación casi que universal, leyes prematuras pueden impedir la aplicación y el desarrollo de la tecnología. No obstante, la total falta de reglamentación también impide un avance rápido en la implementación y uso de los contratos generados en las cadenas de bloques ya que carecen de seguridad jurídica.

Ahora mismo el mundo encuéntrase en el medio del periodo de transición: la tecnología está lista para difundirse globalmente, tanto que hay una infinidad de nuevos proyectos en desarrollo en todo el mundo, pero no hay un consenso jurídico que respalde la aplicación universal en las relaciones comerciales internacionales. Sin embargo, como ya mencionado, hay muchos proyectos de leyes en discusión y algunos en fase de implementación.

Tal como ocurre con las monedas digitales, con cada día nuevas empresas en el mercado y su utilización por más y más personas, así es con el uso de *blockchain* en el comercio internacional. Los proyectos son embrionarios, y muchos de ellos todavía son proyectos

piloto, pero los resultados son buenos y hay un interés gigante de aplicación, que propicia ventajas de tiempo, dinero y simplificación de procesos burocráticos.

La diferencia del desarrollo tecnológico entre las partes involucradas es otro punto que hay que considerar: Los países menos desarrollados todavía carecen de estructura para la completa automatización y digitalización de sus procesos aduaneros. Por tanto, aunque existan leyes que definan los límites de la responsabilidad entre las partes, el *gap* tecnológico entre los países debe ser disminuido para permitir la aplicación y el uso de la tecnología *blockchain*.

¿Cuánto tiempo puede durar esa fase de transición? Pues, no hay un consenso, lo que sí existe es una clara intención de la aplicación de la tecnología cuanto antes sea posible, debido a todos los beneficios ya mencionados en el presente estudio. En la década de 1990 el uso de *Internet* era restricto a algunas empresas y personas con recursos, pero en menos de 10 años casi todo el mundo se conectó a la red y el acceso a *internet* pasó a ser algo universal. Todavía existen disparidades tecnológicas entre los países, pero se puede decir que, a cada año, más gente se conecta a la red y la diferencia se encoge.

La generación de hoy está totalmente acostumbrada a hacer compras *online*, lo que era algo impensable a mediados del año 1990. Hoy existen firmas electrónicas que son consideradas válidas por los tribunales y muchos procesos judiciales son totalmente digitales, es decir, el mundo ya está medio camino andado hacia la digitalización. Aún más si consideramos la difusión de la tecnología 5G y el surgimiento del *Internet* de las cosas.

Por lo tanto, es seguro decir que el futuro del comercio internacional está totalmente relacionado con la tecnología de cadenas de bloques y los *Smartcontracts*. El extensivo papeleo y la burocracia que hoy es inherente a los procedimientos aduaneros no serán más elementos asociados al comercio exterior. Podemos esperar para dentro de no mucho tiempo un comercio exterior rápido, transparente, desburocratizado, menos riesgoso y reglamentado: todavía hay mucho por hacer, pero si consideramos toda la reciente evolución y digitalización que pasó el mundo, no hay dudas que las nuevas tecnologías serán ampliamente utilizadas y difundidas en el ambiente del comercio exterior.

Con todo lo que existe hoy en día, no hay dudas que las *blockchain* serán parte de nuestra vida diaria, así como *Internet* está para nosotros hoy. Aún más si consideramos toda la

retomada del comercio después de la crisis sanitaria del COVID-19, como también ya mencionado.

La trazabilidad de las mercancías y el menor número de gente involucrada en los procesos seguramente serán un gran aliado para evitar que nuevas enfermedades se dispersen de manera tan rápida, como ocurrió con el coronavirus. En este sentido, la utilización de la tecnología en la cadena global de suministro tiene el potencial de proporcionar una optimización exponencial, incluso haciendo posible que algunos barcos atraquen antes que otros, dependiendo del producto que traen al país. Por ejemplo, en la situación del COVID-19 los barcos con materia prima necesaria para la fabricación de vacunas podrían tener acceso rápido a los puertos y un proceso aduanero aún más simple para permitir que se salven más vidas.

Ante lo expuesto en el presente estudio, se puede afirmar que el futuro es digital y el comercio internacional sin papeles es una realidad no muy lejana. Con la maduración de los proyectos estudiados y el surgimiento de leyes que confirmen la responsabilidad de las partes, se puede decir que *blockchain* y *smartcontracts* dentro de poco tiempo serán conceptos muy cercanos y ampliamente utilizados por todos, puesto que estarán presentes en multitud de procesos cotidianos, promoviendo la agilidad, seguridad y transparencia entre las partes conectadas.

8 - Bibliografía:

- Academy, Bit2me. 2020. "Smart Contracts: ¿Qué Son, Cómo Funcionan y Qué Aportan?" <https://academy.bit2me.com/que-son-los-smart-contracts/> (July 1, 2021).
- Alami, Zack. 2021. "¿Cómo Afectará La Tecnología Blockchain Al Comercio Internacional?" <https://internacionalmente.com/blockchain/> (February 10, 2021).
- Blockchain, What Is, International Trade Uses, and Rachel F Fefer. 2019. "Blockchain and International Trade What Is Blockchain?"
- Consensys. 2020. "Blockchain for Global Trade and Commerce." <https://consensys.net/blockchain-use-cases/global-trade-and-commerce/> (February 10, 2021).
- Copigneaux, Bertrand et al. 2020. Directorate-General for Parliamentary Research Services (EPRS) of the Secretariat of the European Parliament *Blockchain for Supply Chains and International Trade*.
- Díaz, Genny. 2019. "Brasil Incluye Las Criptomonedas En La Estadística de Su Balanza de Pagos." *Cripto Noticias*. <https://www.criptonoticias.com/regulacion/brasil-incluye-criptomonedas-en-la-estadistica-balanza-pagos/> (February 10, 2021).
- Dicex. 2019. "Las Criptomonedas y El Comercio Exterior." <https://www.dicex.com/criptomonedas-y-comercio-exterior/> (November 20, 2020).
- Dolader Retamal, Carlos, Joan Bel Roig, and José Muñoz Tapia. 2017. "La Blockchain : Fundamentos, Aplicaciones y Relación Con Otras Tecnologías Disruptivas." *Economía industrial* (405): 33–40.
- EU Business School. 2020. "Trade and Blockchain." <https://www.euruni.edu/blog/trade-and-blockchain/> (November 20, 2020).
- Ferranti, Marc. 2018. "Eximchain Launches Blockchain-Based Global Supply Chain Network." <https://www.cio.com/article/3312679/eximchain-launches-blockchain-based-global-supply-chain-network.html> (September 22, 2021).
- Ganne, Emmanuelle. 2019. ¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional? *¿Pueden Las Cadenas de Bloques Revolucionar El Comercio Internacional?*
- Gossweiler, Gonzalo. "El Bitcoin Como Alternativa Para Los Pagos Internacionales Entre Empresas." <https://www.ambito.com/negocios/bitcoin/el-como-alternativa-los-pagos-internacionales-empresas-n5057670> (November 20, 2020).
- IBM. 2018. "Maersk and IBM Introduce TradeLens Blockchain Shipping Solution." <https://newsroom.ibm.com/2018-08-09-Maersk-and-IBM-Introduce-TradeLens-Blockchain-Shipping-Solution> (September 21, 2021).
- insurwave. "INSURWAVE." <https://insurwave.com/> (September 23, 2021).
- International Trade Administration. 2018. "SPAIN BLOCKCHAIN TECHNOLOGY." <https://www.trade.gov/market-intelligence/spain-blockchain-technology>

(November 20, 2020).

- Jimenez, Daniel. 2020. "Blockchain Como Protección Para El Comercio Exterior En Tiempos de Coronavirus." <https://es.cointelegraph.com/news/blockchain-as-protection-for-foreign-trade-in-times-of-coronavirus> (November 20, 2020).
- Ledger Insights. 2020. "Israel Port Authority Pilots Bill of Lading Blockchain with Zim." <https://www.ledgerinsights.com/bill-of-lading-blockchain-israel-port-authority-zim/> (September 22, 2021).
- Leite, Vitor. 2021. "O Que é Blockchain – Uma Explicação Simples." <https://blog.nubank.com.br/o-que-e-blockchain/> (June 28, 2021).
- MarcoPolo. 2020. "The Evolution of Trade Finance: Blockchain Signals New Era." <https://www.marcopolo.finance/evolution-of-trade-finance-blockchain/> (November 20, 2020).
- Martínez Carnicero, David. 2018. "La Tecnología Blockchain En El Comercio Internacional." <http://www.geodilab.com/2018/10/31/la-tecnologia-blockchain-en-el-comercio-internacional/> (November 20, 2020).
- Modum. 2021. "Seamless and Trusted Block Data Exchange." <https://www.modum.io/> (September 22, 2021).
- Monti, Matteo, and Steen Rasmussen. 2017. "RAIN: A Bio-Inspired Communication and Data Storage Infrastructure." *Artificial Life* 23(4): 552–57.
- Openbazaar. "Buy and Sell Freely." <https://openbazaar.org/> (July 6, 2021).
- Partcl. "Partcl." <https://partcl.io/> (July 6, 2021).
- El Periodico. "El BBVA Realiza La Primera Transacción de Comercio Internacional Basada En 'blockchain' Entre Europa y Latinoamérica." <https://www.elperiodico.com/es/economia/20171127/bbva-valida-una-operacion-de-comercio-internacional-con-blockchain-6451809> (February 15, 2021).
- Pisa, Pedro. 2012. "O Que é Hash?" <https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/07/o-que-e-hash.html> (June 28, 2021).
- Serindustria. 2019. "Blockchain: Bitcoin y DAI Para Pagos de Exportaciones." <https://www.serindustria.com.ar/bitcoin-blockchain-stablecoin-para-pagos-en-exportacion/> (November 20, 2020).
- Stefan Dab, Sukand Ramachandran, Rajiv Chandna, Ravi Hanspal, Alenka Grealish, and Maarten Peeters. 2016. "Digital Revolution in Trade Finance." <https://www.bcg.com/en-gb/publications/2016/digital-revolution-trade-finance> (June 30, 2020).
- Wragg, Eleanor. 2020. "Voltron Moves into Full Commercialisation, Rebrands as Contour." <https://www.gtreview.com/news/fintech/voltron-moves-into-full-commercialisation-rebrands-as-contour/> (September 22, 2021).
- Yasaman Kazemi. 2018. "The New Supply Chain: Four Ways Smart Leaders Can Shake Up Logistics." <https://www.forbes.com/sites/yasamankazemi/2018/11/14/the-new-supply-chain-four-ways-smart-leaders-can-shake-up-logistics/?sh=5ce38ef64d18> (June 30,

2020).

“ZIM’s Blockchain Based B/L’s Initiative: The Next Phase.” 2019.

<https://www.zim.com/pt/news/press-releases/zim-s-blockchain-based-bl-s-initiative> (September 22, 2021).

“ZIM’s Groundbreaking Blockchain-Based Bill of Lading.” 2017.

<https://wavebl.com/news/test-news-post-2/> (September 22, 2021).