

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

EL COMERCIO INTERNACIONAL Y LA CADENA DE BLOQUES
(BLOCKCHAIN); PERSPECTIVAS PARA COSTA RICA

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración Pública para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional

MARIELA ROJAS SOTO

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2019

Dedicatoria y Agradecimientos

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

También, está dedicado a mi familia; por ser mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. Pero especialmente a Diego, pues de no ser por su insistencia esta etapa aún estaría en “*stand by*”.

A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Y, de manera especial, agradecer a todo el cuerpo docente por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo, sino a lo largo de la maestría y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración Pública de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional.”

Dr. Leonardo Castellón Rodríguez
Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado

Dr. Rodolfo Arce Portuguez
Profesor Guía

MBA. Dennis Céspedes Araya
Lector

M.Sc. Alejandro Cordero Barboza
Lector

M.Sc. Olman Villarreal Guzmán
Representante Director Programa de Posgrado en Administración Pública con énfasis en
Administración Aduanera y Comercio Internacional

Mariela Rojas Soto
Sustentante

Tabla de contenidos

Portada.....	i
Dedicatoria y Agradecimientos.....	ii
Hoja de aprobación.....	iii
Tabla de contenidos	iv
Resumen.....	vi
Lista imágenes.....	vii
Lista cuadros.....	viii
Abreviaturas.....	ix
Introducción.....	1
Tema.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	3
Marco teórico.....	7
Objetivo General	12
Objetivos específicos	12
Marco metodológico	13
Opción de Trabajo Final.....	13
Tipo de Investigación	14
Capítulo I: La cadena de bloques y su aplicación en el comercio internacional, así como las perspectivas teóricas para realizar la investigación	18
Blockchain, ¿qué es?.....	19
Aplicación de blockchain en el comercio internacional	27
A. Banca.....	27
B. Logística de transporte.....	32

C. Seguros.....	37
D. Propiedad Intelectual	40
E. Administración Pública	46
F. Administración Aduanera	53
G. Otros	57
Perspectivas teóricas de la investigación.....	59
Capítulo II: El comercio internacional de Costa Rica, historia, orígenes y logística; normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio de la Organización Mundial del Comercio.....	62
El comercio internacional de Costa Rica, historia, orígenes y logística	63
Normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio de la Organización Mundial del Comercio.....	82
Capítulo III: La posible aplicación en Costa Rica y la relación que puede existir entre la cadena de bloques y el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio.	102
Capítulo IV: Principales beneficios del uso de cadenas de bloques para el comercio internacional, el caso de Costa Rica.....	117
Conclusiones.....	136
Recomendaciones.....	138
Referencias	140
Anexo N°1	154
Anexo N°2	157

Resumen

Dos décadas antes de volcar su atención a la riqueza de las naciones, el mismísimo Adam Smith dedicó su libro “La Teoría de los Sentimientos Morales” a explorar cómo los intercambios sociales, económicos o no, descansan sobre la confianza. La complejidad de las transacciones comerciales propiciadas por el empuje de la tecnología hizo necesaria la aparición de una variedad de instituciones verificadoras y certificadoras de la información suministrada por las partes interactuantes. Por ejemplo, el registro de la propiedad intelectual ante una autoridad estatal o la verificación de transacciones a través de bolsas de valores administradas por terceros, son mecanismos institucionales creados para establecer la certeza sobre transacciones o títulos invocados.

Su razón de ser: reforzar la confianza que permita generar las interacciones de mercado. El propio Estado regulador, típico de la segunda mitad del siglo XX, guiado por mecanismos de control y verificación, justificó su existencia en esa necesidad. Una nueva tecnología, el *blockchain* (cadenas de bloques, según su traducción al español), podría modificar todo ese andamiaje institucional. En realidad, es inexacto definir al *blockchain* como nuevo, pues “tal como lo afirma el gurú Vinay Gupta, sus inicios se remontan al surgimiento del lenguaje de bases de datos SQL en los años 70.” (de-León, 2018). Pero la aparición reciente de criptomonedas como *bitcoin*, basadas en *blockchain*, muestran una nueva faz de esta tecnología, que se espera revolucione la manera de verificar la información social dentro de muy poco tiempo.

A lo largo de este documento investigativo, se trata explicar qué es la cadena de bloques, su aplicación en el comercio internacional y las perspectivas teóricas utilizadas para llevar a cabo la investigación; todo englobado en el capítulo primero. En un segundo capítulo se contempla el comercio internacional de Costa Rica, su historia, sus orígenes y la logística; así como la normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio de la Organización Mundial del Comercio. En un tercer apartado se desarrolla la posible aplicación en Costa Rica de la tecnología *blockchain* y la relación que puede existir entre ésta y el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio. En el cuarto y último capítulo se pretende ahondar sobre los principales beneficios del uso de cadenas de bloques para el comercio internacional, el caso de Costa Rica específicamente. Finalmente, esta investigación está basada en una exhaustiva recopilación de información de fuentes primarias y secundarias, apoyada de un cuestionario aplicado a cuatro expertos nacionales en el tema *blockchain*; un colaborador de *Cisco Systems Costa Rica*, otro colaborador de *IBM Cognitive Process Services*, un tercer experto dueño de la empresa *WorldSibu: The Enterprise Blockchain Development Platform* y un cuarto experto funcionario de la Dirección de Gestión del Riesgo de la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda de Costa Rica.

Lista imágenes

Imagen N° 1 Diagrama de un sistema de bloques	1
Imagen N° 2 Criptografía asimétrica	6
Imagen N° 3 Funcionamiento de Blockchain.....	21
Imagen N° 4 Principales resultados de exportación 2017	80
Imagen N° 5 Costa Rica: Balanza comercial de servicios, 2008-2017.....	81
Imagen N° 6 Mapeo Blockchain en Costa Rica, a agosto 2018.	126

Lista cuadros

Cuadro N° 1 Posible aplicación de blockchain en el Acuerdo de Facilitación de Comercio de la OMC	91
Cuadro N° 2 Usos de Blockchain según expertos	120
Cuadro N° 3: Principales ventajas en el comercio internacional del uso de blockchain	129

Abreviaturas

ACR: Acuerdos Comerciales Regionales.

AFC: Acuerdo de Facilitación de Comercio.

ALC: América Latina y el Caribe.

AMA: *American Marketing Association.*

ARM: Acuerdo de Reconocimiento Mutuo.

ATI: Acuerdo sobre Tecnología de la Información.

B2B: *Business to Business.*

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

CBP: Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés.

CEO: Director General.

CIMAT: Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos.

CKR: Convenio de Kyoto Revisado.

COMEX: Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica.

COMIECO: Consejo de Ministros de Integración Económica.

CONAFAC: Consejo Nacional para la Facilitación del Comercio.

EDI: *Electronic Data Interchange.*

G2G: *Governments to Governmets.*

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, por sus siglas en inglés.

IAP: Investigación Acción Participativa.

ICC: Cámara de Comercio Internacional, por sus siglas en inglés.

ICT: Instituto Costarricense de Turismo.

IED: Inversión Extranjera Directa.

INCOP: Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico.

IoT: Internet de las Cosas, por sus siglas en inglés.

JAPDEVA: Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica.

MCCA: Mercado Común Centroamericano.

MIPYME: Micro, pequeñas y medianas empresas.

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

OEA: Operador Económico Autorizado.

OMC: Organización Mundial de Comercio.

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

P₂P: *Peer to Peer.*

PDCC: Plataforma Digital del Comercio Centroamericana.

PI: Propiedad Intelectual e Industrial.

PROCOMER: Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica.

PYMES: Pequeñas y medianas empresas.

RPA: *Robotic Process Automation.*

TCM: Terminal de Contenedores de Moín.

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación.

TLC: Tratado de Libre Comercio.

UE: Unión Europea.

VUCE: Ventanilla Única de Comercio Exterior.

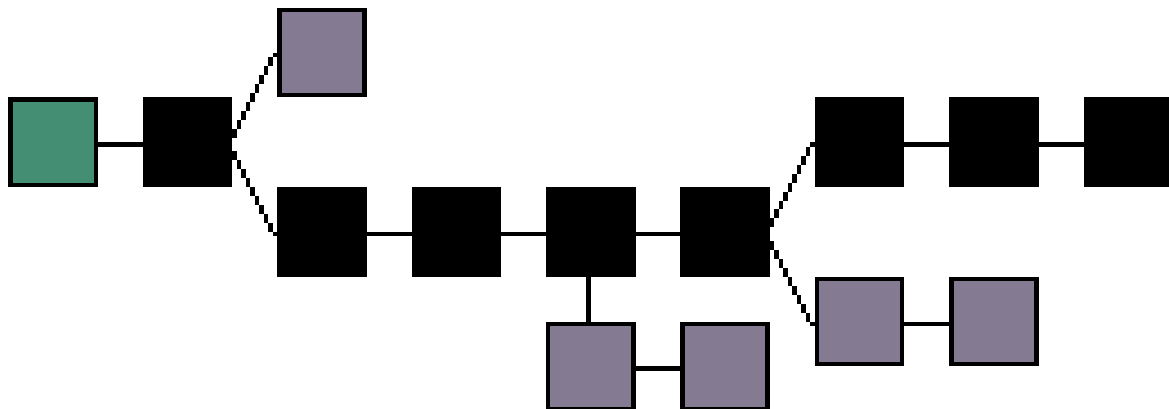
WFC: Federación Mundial de Cámaras, por sus siglas en inglés.

Introducción

Blockchain es una tecnología relativamente nueva, nacida a finales de 2008, cuya existencia implica la posibilidad de transferir valor de manera digital e instantánea con altos niveles de seguridad, basados en métodos confiables de encriptación y autenticación que pueden aplicarse globalmente al mundo de los negocios públicos y privados, mediante el desarrollo de contratos inteligentes, la gestión de activos y derechos digitales, el almacenamiento de espacio y energía, la preservación de documentación, los registros de derechos, la identidad digital o el mercado de las criptomonedas, entre otras muchas aplicaciones posibles.

Blockchain es el término utilizado para describir una tecnología fundamentada en una base de datos distribuida que almacena y mantiene transacciones de activos digitales encriptados en grupos denominados bloques, que se agregan en una cadena y que pueden ser verificados de manera transparente por los distintos nodos miembros que componen la red.

Imagen N° 1 Diagrama de un sistema de bloques



Fuente: Infotechnology (Infotechnology, 2016).

El mundo de negocios está siendo transformado con el uso de la tecnología *Blockchain* en la aplicación de contratos inteligentes (*smart contracts*) para todas las transacciones comerciales de compra, venta, almacenaje, producción, operación, distribución, desarrollo, entrega y servicios, automatizando los

acuerdos e incluso generando instrucciones precisas, a manera de cláusulas, que pueden activarse solas con la configuración de un contrato inteligente, el cual puede ser encriptado y así protegido para su activación de forma segura y eficiente.

El mercado monetario puede transformarse con el uso de *Blockchain* tal como lo hacen actualmente las criptomonedas, sin la necesidad de la intermediación de la banca tradicional, con la consecuente reducción de comisiones, costos y tiempos de transferencia, generando grandes beneficios para los usuarios. La banca y los gobiernos deberán adecuarse prontamente a esta tecnología por medio del desarrollo de *Blockchain* privadas que permitan brindar una alternativa segura y eficiente para los clientes y ciudadanos.

La protección del derecho de autor en negocios como la música y la producción bibliográfica o en procesos más complejos, como la producción intelectual de conocimiento científico, quedarían protegidos, asegurados y preservados usando la tecnología *Blockchain*, evitando todo tipo de fraude y adulteración. De igual forma, el almacenamiento en la nube de datos y energía serían una posibilidad concreta de aplicación masiva, con el uso de la tecnología *Blockchain*, para distribuir la asignación energética y de información conforme a las demandas autorizadas del mercado de manera sincronizada, eficiente y segura.

Tema

El comercio internacional y la cadena de bloques (*Blockchain*); perspectivas para Costa Rica

Planteamiento del problema

El problema radica en la inexistencia de un documento o guía de referencia que estipule las principales características, usos y posibles beneficios del uso de la cadena de bloques (*Blockchain*) para Costa Rica; y dados los avances de la tecnología y la veloz digitalización del comercio internacional, se hace necesario contar con información de este tipo, para la agilización del intercambio comercial de bienes y servicios, es decir utilizar las nuevas tecnologías como estrategia para el fortalecimiento e impulso del comercio, haciendo uso, en este caso particular, de las nuevas oportunidades y aplicaciones que ofrecen las tecnologías digitales.

Justificación

En los últimos años, el desarrollo de la computación compartida y la disponibilidad de nuevos dispositivos electrónicos han logrado que Internet comience a expandirse hacia una nueva dimensión, la de los objetos inteligentes, el Internet físico y el Internet de las Cosas.

El continuo avance de las tecnologías está permitiendo a estos dispositivos adquirir cierta autonomía e inteligencia, y su interconexión resulta en una relación directa entre el mundo físico y el digital. La cantidad de objetos cotidianos que están interconectados está creciendo de forma considerable, y es en este contexto donde se introduce una nueva visión, que está revolucionando el entendimiento de los intercambios basados en tecnologías digitales y cómo los conocemos ahora. El Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés: *Internet of Things*) es un concepto referido a la interconexión de objetos cotidianos por medio de Internet (Anónimo, 2018).

Su auge se fundamenta no sólo en la capacidad que adquieren los dispositivos inteligentes con el avance de la tecnología, sino, en el continuo crecimiento de la cantidad de objetos físicos que comienzan a utilizar las redes para comunicarse entre sí, para intercambiar datos e información y para establecer nuevas redes y aplicaciones. No obstante, esta revolución puede verse mermada por importantes problemas que se están afrontando en la actualidad. Los dispositivos electrónicos que recogen información de su entorno, por medio de sensores, están en continuo desarrollo, y a medida que su uso se hace más común, crece la amenaza contra la seguridad de los mismos, de la mano de la constante y no menor preocupación de usuarios, clientes, organizaciones y gobiernos en cuanto a la confianza, la privacidad y la certeza, ya no solo de los datos transados y de las transacciones realizadas, sino de la misma identidad de quienes realizan estos intercambios. La información que estos dispositivos manejan y analizan para la toma de decisiones está directamente relacionada con sus propietarios, y un acceso no autorizado de terceras partes puede comprometer de forma importante su privacidad y control sobre estos objetos.

Para cualquier tipo de bien o servicio que posea un valor, es importante mantener registros precisos y confiables, así como elementos de trazabilidad asociados, mismos que permitan a los propietarios identificarse como tal, de manera que puedan ser utilizados para proteger sus derechos, resolver disputas, asegurar que las transferencias de propiedad son realizadas adecuadamente y prevenir fraudes, incluyendo además componentes y elementos en las áreas de trazabilidad, tasas e impuestos, combate a la informalidad y al terrorismo. Hasta ahora, estos sistemas han requerido de terceras partes con las que hay que establecer confianza u obtener certeza para el mantenimiento de estos registros, tales como fabricantes o agencias gubernamentales, así como certificadores y auditores del sector privado, quienes brinden algún nivel de confianza y grado de certeza.

En 2008, bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto fue divulgada una publicación llamada "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*" (Verdú,

2015, pág. 1), donde se plantea una solución a este problema de confianza y certeza. En ella se describe el *bitcoin*¹, la primer criptomoneda² que prescinde de autoridad central para realizar transferencias entre usuarios, con la que se introduce una nueva tecnología conocida como *blockchain* o cadena de bloques.

La cadena de bloques proporciona un registro público y distribuido de las transacciones, asegurándolas mediante métodos basados en criptografía asimétrica o criptografía de clave pública, la cual fue inventada en 1976 por los matemáticos Whit Diffie y Martin Hellman y es la base de la moderna criptografía.

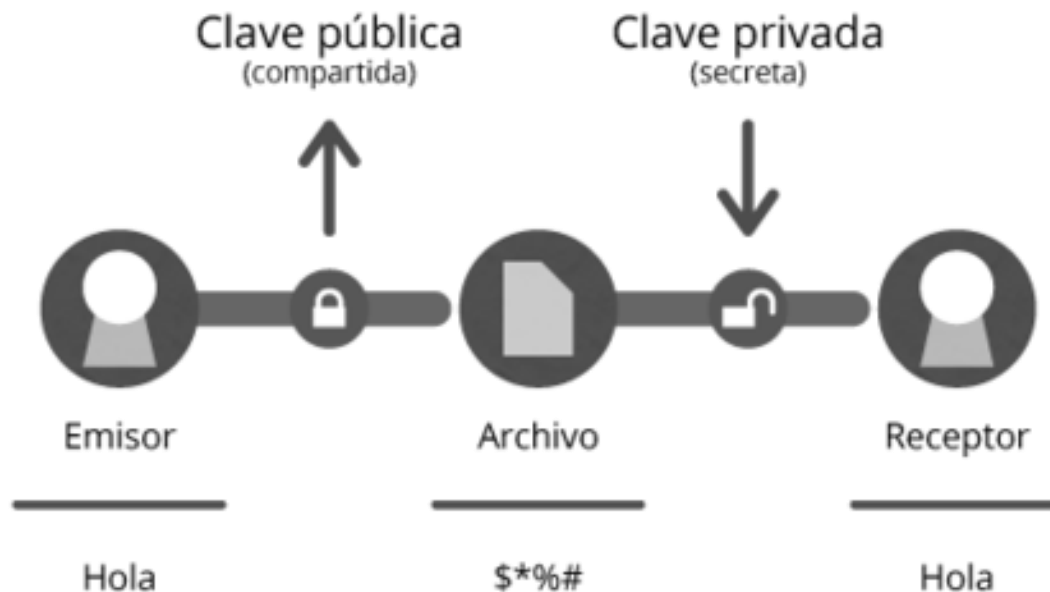
La criptografía asimétrica utiliza dos claves complementarias llamadas clave privada y clave pública. Lo que está codificado con una clave privada necesita su correspondiente clave pública para ser descodificado. Y viceversa, lo codificado con una clave pública sólo puede ser descodificado con su clave privada. Las claves privadas deben ser conocidas únicamente por su propietario, mientras que la correspondiente clave pública puede ser dada a conocer abiertamente. (EUMED, 2018).

¹ *Bitcoin* es una divisa electrónica que presenta novedosas características y destaca por su eficiencia, seguridad y facilidad de intercambio (Desconocido, 2018).

² Las criptomonedas son monedas virtuales. Pueden ser intercambiadas y operadas como cualquier otra divisa tradicional, pero están fuera del control de los gobiernos e instituciones financieras.

Existe un gran número de criptodivisas disponibles, todas con sus propias características y aplicaciones. Las que tienen mayor capitalización de mercado son -al menos por ahora- una minoría, que incluye *bitcoin*, *bitcoin cash*, *ether*, *litecoin*, *ripple* y *dash* (IG, 2018).

Imagen N° 2 Criptografía asimétrica



Fuente: GENBETA (Gutiérrez, Tipos de criptografía: simétrica, asimétrica e híbrida, 2017).

Con esto, es casi computacionalmente impracticable alterar los datos que ya han sido registrados en un bloque en cadena. Su potencial se ve reflejado en la creación de nuevos modelos económicos por medio de las monedas digitales, y un continuo análisis por parte de diversos grupos está permitiendo que se extiendan sus aplicaciones más allá de este campo, como por ejemplo su aplicación en la cadena logística, protección de la propiedad intelectual, trazabilidad, entre otros.

Las nuevas tecnologías digitales desafían la capacidad de los organismos públicos encargados del comercio exterior, habilitando la posibilidad de flujos transfronterizos 100% digitales, con las dificultades que eso conllevaría para la operatoria aduanera tradicional, tanto a nivel de procedimientos como también de regulación, tributos, aranceles y normativa. Pero la tecnología digital también se ha convertido en una herramienta clave para la facilitación del comercio. Las ventanillas electrónicas, el registro *online* de operadores, la certificación digital y el pago electrónico de aranceles no solo aceleran el despacho en aduana, sino que aumentan la transparencia y mejoran la calidad del control aduanero, mejorando por tanto las condiciones de todos los involucrados en el proceso.

La tecnología de cadena de bloques o *blockchain* tiene la capacidad de generar enormes beneficios en todo tipo de transacciones y procesos que involucran varias partes, incluyendo en definitiva las operaciones de comercio exterior, ya que las cadenas de bloque también permiten fortalecer la seguridad y la transparencia de las operaciones comerciales, así como optimizar la trazabilidad, cadena logística y de custodia, entre una serie de variables que en conjunto optimizarían y agilizarían las transacciones de bienes y servicios a nivel mundial.

Marco teórico

“El comercio y la tecnología están estrechamente vinculados, y siempre lo han estado. Desde la invención de la rueda, hasta los ferrocarriles, hasta la llegada de la contenedorización, la tecnología ha dado forma a la forma en que comercializamos.” (Azevêdo R. , 2018).

En las últimas décadas el proceso de globalización ha generado una serie de cambios en el comercio internacional que implican un crecimiento en el intercambio de bienes, materias primas y servicios, reducción de barreras tanto arancelarias como no arancelarias y una mayor interdependencia entre las economías, lo que permite al consumidor (cliente) elegir entre una amplia variedad de productos, según las características que le generen un mayor beneficio, ya no estándose limitado por geografías, husos horarios, idiomas o monedas.

Asimismo, la globalización exige a las empresas aumentar su competitividad y mejorar su productividad mediante estrategias de integración y expansión de la cadena productiva, inclusive al ámbito internacional, lo que les permite llevar su perspectiva de gestión de un nivel local a uno regional o global, haciendo que surjan nuevas tendencias en la forma de desarrollar los negocios internacionales.

Por lo anterior, los mercados foráneos han aumentado sus exigencias y la gestión logística empresarial toma ventaja de ello. A todo esto, se suman los nuevos avances tecnológicos en materia de información y comunicación, lo que

trae como consecuencia la reducción de tiempos y costos para concretar transacciones.

Esas transacciones internacionales se derivan de los procesos de exportación e importación, donde las empresas tratan de sacar el máximo provecho de las posibilidades técnicas y logísticas para colocar sus productos y/o servicios en los mercados externos.

Según la Ley General de Aduanas, en su artículo 111, se entiende por régimen de importación o exportación definitivos, “la entrada o salida de mercancías de procedencia extranjera o nacional respectivamente, que cumplan con las formalidades y los requisitos legales, reglamentarios y administrativos para el uso y consumo definitivo, dentro o fuera del territorio nacional” (Ley N°7557, 1995).

Ahora bien, para que una persona física o jurídica pueda realizar la comercialización de sus bienes y/o servicios es deseable que efectúe un estudio de mercado, con el objetivo de encontrar aquella opción que mejor se ajuste a sus necesidades y preferencias. Es por esto, que la investigación de mercados “es el enfoque sistemático y objetivo para el desarrollo y el suministro de información para el proceso de toma de decisiones” (T. Kinneer; J. Taylor, 2003, pág. 6). Es decir, es el proceso de recopilación, procesamiento y análisis de información, respecto a temas relacionados con clientes, competidores y mercados.

La *American Marketing Association* (AMA, por sus siglas en inglés) define la investigación de mercados como “la recopilación sistemática, el registro y el análisis de los datos acerca de los problemas relacionados con el mercado de bienes y servicios.”. (González, 2018, pág. 1). Se trata, en definitiva, de una potente herramienta, que debe permitir a las empresas obtener la información necesaria para establecer las diferentes políticas, objetivos, planes y estrategias más adecuadas a sus intereses.

Por su parte, un mercado está constituido por personas que tienen necesidades específicas no cubiertas y que, por tal motivo, están dispuestas a adquirir bienes y/o servicios que los satisfagan y que cubran aspectos tales como: calidad, variedad, atención, precio adecuado, entre otros. Se puede hablar de mercados reales y mercados potenciales, el primero se refiere a las personas que, normalmente, adquieren el producto; y, el segundo, a todos los que podrían comprarlo.

Otro aspecto relevante es el estudio del consumidor, un consumidor es aquella persona que piensa comprar o ha consumido un producto o servicio determinado, eligiéndolo entre los de la competencia. Esto implica que el producto o servicio que se acerque mejor a las preferencias de un individuo determinado estará en una mejor posición al convertir a este individuo en un cliente.

Ante este panorama es donde surge la importancia de las tecnologías, dado que los consumidores pueden adquirir los bienes y/o servicios mediante plataformas digitales, las cuales van a permitir que las transacciones sean más ágiles y seguras, sin tener que desplazarse físicamente hasta la tienda o punto de venta y pudiendo pagar, en la gran mayoría de los casos, mediante el medio de pago de su preferencia.

En la actualidad, muchas empresas venden sus productos o servicios haciendo uso del comercio electrónico, el cual es conocido como *E-Commerce* y “consiste en la distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de Internet” (Merino, 2015).

Originalmente el término se aplicaba a la realización de transacciones mediante medios electrónicos, como por ejemplo el intercambio electrónico de datos. Sin embargo, con el advenimiento de Internet a mediados de los años 90, comienza el concepto de venta de servicios por la red, usando como forma de pago medios electrónicos como las tarjetas de crédito. Desde entonces, las empresas están preocupadas y ocupadas por mantenerse a la vanguardia y poder ofrecer lo que hoy en día sus clientes están demandando.

Por otra parte, personas observan en esta nueva manera de hacer negocios una gran oportunidad para emprender y tener una actividad comercial propia en la que triunfan cuando entienden que en el *E-commerce* no existen barreras, horarios, ni fronteras, y que el espacio geográfico no es el que determina el mercado meta; que se deben tener presentes muchos aspectos y ver la otra cara de la moneda; que sin creatividad y sin ofrecer una propuesta de valor realmente diferenciadora se complica surgir en este amplio mundo como unos grandes vencedores.

Es así como la revolución de las tecnologías da un giro potencial a la manera de hacer negocios, pues cada día las personas son más independientes y prefieren realizar todo por sí mismos; sin la intervención de intermediarios que hacen que los procesos sean más lentos y engorrosos.

Es ante esta necesidad que las tecnologías evolucionan para ir poco a poco satisfaciendo las necesidades de los usuarios, y que sus transacciones no solo sean ágiles sino seguras; es gracias a este pensamiento que surge *blockchain*, el cual, según Ismael Santiago:

“es un gran libro de contabilidad que se va incrementando, conforme se va produciendo movimientos (y estén inscritos), éstos nunca podrán ser modificados por nadie, lo que da legitimidad y la posibilidad de gestionar transacciones a través de la red, entre personas que no se conocen. Este libro contable está completamente distribuido y se actualiza constantemente con las nuevas entradas contables, las cuales se agruparán en bloques, antes de la inscripción en tal libro contable.” (Santiago, 2017, pág. 8).

Es decir, *blockchain* es una verdadera plataforma global, abierta y distribuida, que cambiará fundamentalmente lo que podemos conseguir en línea, cómo lo hacemos y quién puede participar en ésta; puede contener cualquier documento legal, además de contratos inteligentes que podrían cambiar la manera en la que las empresas realizan la gestión, el funcionamiento y el pago de títulos valores, documentos, activos digitales y hasta acuerdos entre personas.

La tecnología *blockchain* surge por primera vez durante la crisis financiera de 2008, en un momento en que la confianza de la gente en las instituciones, en particular las instituciones financieras, era muy baja; y, cobra importancia como la tecnología que sustenta a Bitcoin.

Blockchain todavía se asocia a menudo con *Bitcoin*. Pero se trata de mucho más que eso.

“El término Blockchain en sí mismo esconde una realidad compleja.

A menudo se utiliza de forma genérica para referirse a la tecnología de contabilidad distribuida. Pero hay, de hecho, diferentes tecnologías de contabilidad distribuida, y múltiples aplicaciones potenciales de estas tecnologías.

¿Qué significa Blockchain para el comercio internacional? Bueno, podría significar mucho.

Las transacciones comerciales internacionales a menudo involucran a docenas de actores a lo largo de la cadena de suministro y siguen siendo muy intensivas en papel.

Blockchain podría mejorar la transparencia y la trazabilidad de las cadenas de suministro, acelerar la digitalización de las transacciones comerciales y automatizar los procesos.

Podría dar lugar a una nueva generación de servicios, particularmente en áreas como transporte y logística, servicios financieros y seguros.

Podría facilitar el acceso de las pequeñas empresas a los mercados globales y la financiación comercial al permitirles crear una identidad digital y generar confianza con socios de todo el mundo.

También podría afectar la administración y la aplicación de los derechos de propiedad intelectual, configurando así el panorama de la competencia.

Y podría generar importantes reducciones de costos y ganancias de ingresos. De hecho, un estudio reciente ha estimado que las ganancias de Blockchain podrían generar 3 billones de dólares de valor en todo el mundo para 2030.

Para tener una idea del impacto potencial de la tecnología en el comercio internacional, uno no necesita mirar muy lejos. Cada vez más, la tecnología ahora se está moviendo a aplicaciones de la vida real.

Algunos minoristas ya lo están utilizando a diario para rastrear millones de paquetes a lo largo de sus cadenas de suministro. Algunas plataformas de financiación comercial y de transporte comercial impulsadas por blockchain ahora están procesando operaciones en vivo.” (Azevêdo R. , 2018).

Es así como la tecnología *blockchain* puede llegar a hacer más seguras las transacciones de comercio, tanto de importación como de exportación y reducir así la incertidumbre. No obstante, *blockchain* debe primero ser ampliamente aceptada, especialmente en el sector bancario, antes de que las relaciones de importación y exportación puedan beneficiarse razonablemente de la tecnología.

Objetivo General

Analizar la aplicación y avances de la cadena de bloques en el comercio internacional de Costa Rica.

Objetivos específicos

1. Conocer sobre la cadena de bloques y su aplicación en el comercio internacional, así como de las perspectivas teóricas para realizar la investigación.
2. Describir el comercio internacional de Costa Rica, historia, orígenes y logística, así como la normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio.

3. Diagnosticar la posible aplicación en Costa Rica y la relación que puede existir entre la cadena de bloques y el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio.
4. Identificar los principales beneficios del uso de cadenas de bloques para el comercio internacional, el caso de Costa Rica.

Marco metodológico

El presente apartado describe el marco metodológico donde se exponen las herramientas e instrumentos utilizados para recabar información pertinente al desarrollo de la investigación; previa clasificación y análisis de los datos a fin de obtener conclusiones acertadas y recomendaciones apropiadas al objeto de estudio.

A continuación, se exponen de manera detallada los diferentes componentes de orden metodológico involucrados en el diseño del Trabajo Final de Investigación Aplicada; el método de trabajo utilizado para la ejecución de la investigación; y posteriormente se concluye con la incorporación de aspectos que facilitaron la misma.

Opción de Trabajo Final

El presente documento se realiza con el fin de optar por el grado académico de Máster en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional de la Universidad de Costa Rica.

La modalidad adoptada es Trabajo Final de Investigación Aplicada, la cual consiste en “la aplicación por parte del estudiante del conocimiento teórico de su especialidad en instituciones o empresas públicas o privadas que la Escuela de Administración apruebe, desarrollará un proyecto profesional tendiente a satisfacer una necesidad de la institución o empresa” (UCR, 2019).

El marco metodológico expone las herramientas e instrumentos pertinentes para obtener la información necesaria en el desarrollo de la investigación, previa

clasificación y análisis de los datos recolectados a fin de obtener conclusiones pertinentes y recomendaciones apropiadas a los estándares y prácticas establecidas por el uso de cadena de bloques y su relación con el Acuerdo de Facilitación del Comercio. La metodología del proyecto consiste en análisis documental y entrevistas con expertos en el tema de investigación.

Tipo de Investigación

Considerando que la orientación de la investigación se relaciona con la continuidad del proceso de consolidación de información estratégica, la presente se considera parte de la categoría de “investigación científica aplicada”, pues la finalidad del proyecto es dar respuesta a través de acciones, políticas y estrategias a una situación que carece de investigación y hechos. Conforme la evolución del proyecto, el tipo de investigación puede incursionar en una categoría más descriptiva y evaluativa en relación con la información recolectada. “Este análisis involucra la descripción misma del resultado de la medición de la información obtenida referente a pertinencia, viabilidad y el beneficio que representa para la Institución contar con mecanismos organizacionales y funcionales acordes con las necesidades actuales” (Fonseca G. , 2005, pág. 26).

El desarrollo de un proyecto de esta naturaleza contempla diversos tipos de investigación que serán utilizados según la evolución del trabajo, en primera instancia, la elaboración del marco teórico se desarrollará bajo una investigación documental, “la cual consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas o estado actual del conocimiento respecto del tema objeto de estudio” (Bernal, 2006, pág. 110), estableciendo como fuente de dicha información material bibliográfico, conferencias transcritas, centros documentación e información, que sean de utilidad para elaborar un documento con información relacionado al tema objeto de estudio.

De igual manera, durante el desarrollo de los capítulos que requiere mayor participación por parte del investigador el proyecto de investigación utilizará como

referencia el método cualitativo, ya que este “se enfoca en profundizar casos específicos, describiendo los fenómenos a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada” (Bernal, 2006, pág. 57).

Además, el método cualitativo “requiere de una participación intensa, en largos períodos con los sujetos en estudio, por lo que requiere de un registro detallado de todos los acontecimientos, lo mismo que su análisis es minucioso” (Barrantes R. , 2005, pág. 71), por lo que cada uno de los datos registrados en la presente investigación se obtendrá mediante un minucioso análisis de cada una de las variables que se contemplan en el proyecto.

Asimismo, dentro de los métodos cualitativos se encuentra la Investigación Acción Participativa (IAP), la cual según Cano (Bernal, 2006, pág. 59) “es un proceso eminentemente educativo de autoformación y autoconocimiento de la realidad”, en el cual las personas que pertenecen al grupo, sobre quienes recae el estudio tienen una participación directa en el proceso de definición del proyecto de investigación y en la producción de conocimiento sobre su realidad.

Dentro de las características o rasgos comunes que posee este método de investigación se encuentran: “el carácter preponderante de la acción, el trabajo se realiza en forma sistemática, la toma de decisiones se realiza en forma conjunta” (Barrantes R. , 2005, pág. 157); logrando la participación de cada uno de los sujetos involucrados en el proyecto.

La Investigación Acción Participativa pretende investigar la realidad no solamente para conocerla sino para transformarla, generando un proceso de comunicación y aprendizaje entre los integrantes del proceso de investigación, donde “la planificación, la toma de decisiones y la ejecución constituyen un compromiso compartido por todo el equipo” (Bernal, 2006, pág. 59), es por lo anterior, que el proyecto se realiza con la colaboración de tres expertos que se encuentran en distintas empresas privadas y un experto que labora para el Servicio Nacional de Aduanas de Costa Rica, quienes conocen la realidad

tecnológica nacional y mundial; lo que permite una adecuada comunicación para el entendimiento y análisis de la información que proporcionen, que tiene como consecuencia el cumplimiento del objetivo planteado inicialmente para el proyecto.

Sujetos y Fuentes de información

Con el fin de recolectar la información requerida para el desarrollo de la presente investigación, se procede a través de diferentes medios de consulta a sujetos y fuentes de información.

Sujetos de información

Susan Pick de Weiss define el concepto como: “aquel grupo de personas físicas que en mayor o menor grado van a contribuir con el desarrollo del estudio, proporcionando información de tal forma que permita su análisis posterior.” (Weiss, 1980, pág. 87).

En este sentido, la inclusión de expertos, colaboradores de varias empresas privadas y del Servicio Nacional de Aduanas de Costa Rica, como fuente vital de información es de importancia para un mayor acercamiento a la realidad del tema objeto de análisis.

Fuentes de información

Se contemplan todos aquellos hechos o documentos a los que se acude con el fin de obtener información sobre el objeto de estudio, en este caso, “El comercio internacional y la cadena de bloques (*Blockchain*), perspectivas para Costa Rica”.

La clasificación de la información obtenida procede catalogarse de la siguiente manera:

- **Primarias**

Se considera fuente primaria toda aquella información recabada directamente por el investigador. Al respecto Felipe Pardinás señala que,

“conceptualmente resumimos el uso de las fuentes de información considerando de primera mano o datos primarios, aquellos que han sido recogidos, organizados y formulados por el investigador o por su equipo.”. (Pardinas, 1974, pág. 37).

La información obtenida a través de entrevistas, talleres exploratorios y demás herramientas e instrumentos a aplicar por parte del investigador, se constituirán como fuentes de información de tipo primario.

- **Secundarias**

Por su parte, las fuentes de información secundarias, se encuentran conformadas por aquellos datos que han sido previamente recolectados por investigadores ajenos al desarrollo del presente proyecto.

En este sentido la investigación documental bibliográfica presente en los diferentes tipos de publicaciones preexistentes relacionadas con el objeto de estudio, sirven de insumo para ampliar la información adquirida por fuentes primarias con el fin de lograr mayor fidelidad y acercamiento al problema en cuestión.

Capítulo I: La cadena de bloques y su aplicación en el comercio internacional, así como las perspectivas teóricas para realizar la investigación

Blockchain, ¿qué es?

Si una cosa nos enseña la historia es que las tecnologías en un primer momento han sido disruptivas, y antes que tarde, completamente aceptadas e incorporadas a todas las facetas de nuestra vida, ya sea como estándar de facto, como mejor práctica o como modo de operación. Fue el caso de la incursión del ordenador personal por el año 1975, donde después de dieciséis años su uso se había generalizado en la población, provocando cambios hasta en la manera de trabajar y relacionarse de las personas.

Otro ejemplo de la irrupción de la tecnología es la aparición de los teléfonos móviles; desde su aparición en 1983 tardaron aproximadamente trece años en experimentar una masiva expansión. Hoy, puede decirse que existen más teléfonos móviles que habitantes en el planeta. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 19).

Sin embargo, la revolución de las revoluciones ha sido la popularización del Internet. Si bien, esta tecnología empieza a desarrollarse en la década de los años sesenta, es hasta los noventa cuando empieza a introducirse en los hogares. Desde ese preciso momento, hasta aproximadamente siete años, se convierte en una herramienta insustituible; de tal manera que, si deja de funcionar, el mundo completo se ve inmerso en un colapso inimaginable. Es así, como todas estas tecnologías son adoptadas en las rutinas diarias tanto de las personas como de las empresas y gobiernos en el orbe. Un recorrido similar al de los ordenadores, los teléfonos móviles e Internet es el que se puede esperar del uso de *blockchain* o cadenas de bloques.

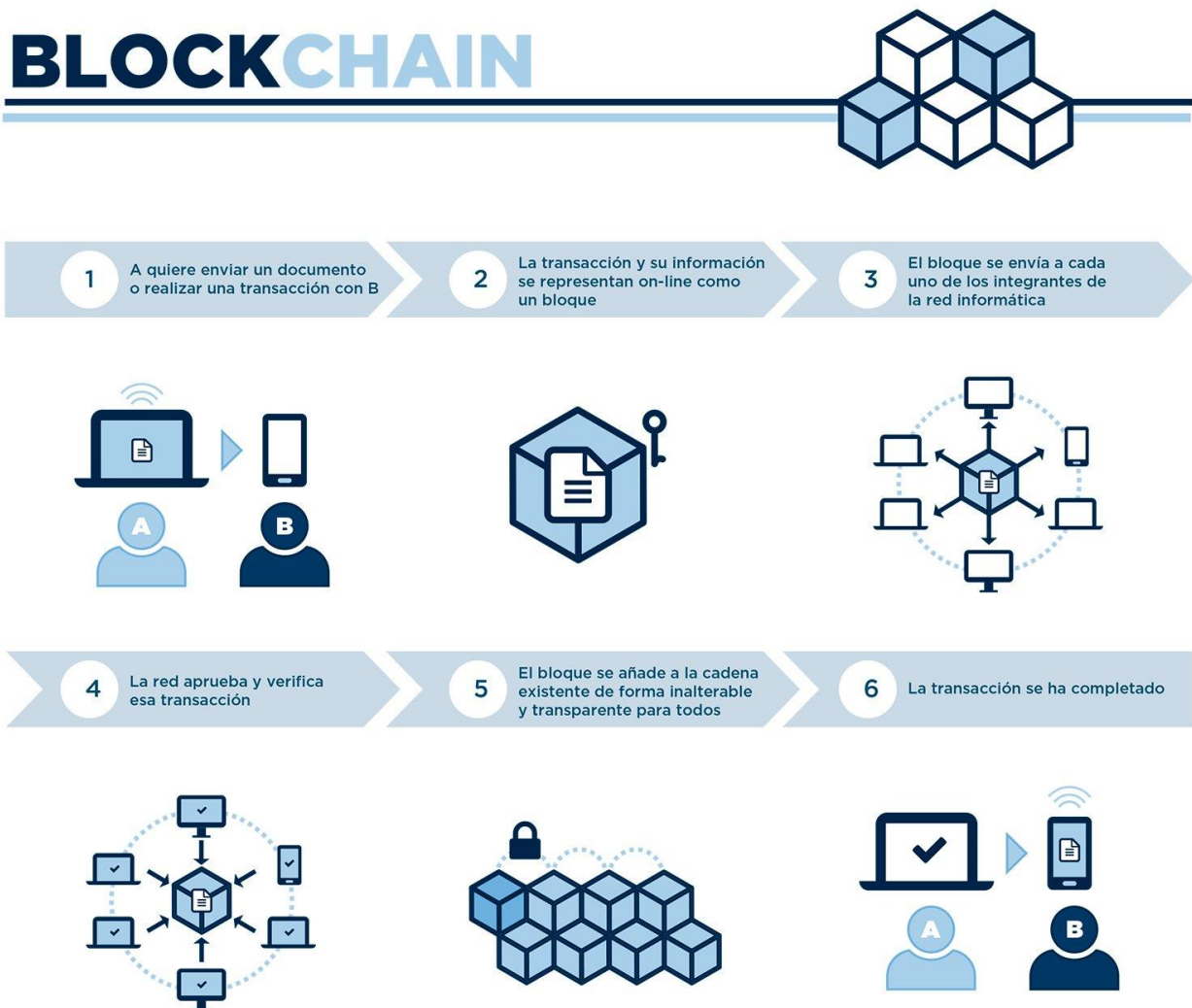
Blockchain es hasta ahora uno de los métodos más seguros que existen para crear, modificar, compartir y almacenar información, por lo que puede aplicarse a cualquier ámbito que necesite realizar alguna de esas acciones, sobre todo si en ellas tienen que participar múltiples usuarios.

Cuando *blockchain* hace su aparición en el año 2009 no faltan detractores, personas que afirmaban que esta tecnología no iba a tener utilidad alguna; al menos dentro de la legalidad.

“Se equivocaban, pues en menos de una década de vida, blockchain demuestra que está aquí para quedarse, aunque nadie pueda afirmar con rotundidad la forma final que adoptará. Es más, hoy nadie duda de que, si Internet supuso en su momento una revolución en el acceso y difusión de la información, la blockchain representa una revolución en la transmisión y valor de datos en ese mismo Internet.” (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, págs. 19-20).

Una *blockchain* no es otra cosa que una base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionados entre sí matemáticamente. Es decir, es una base de datos descentralizada que no puede ser alterada, tal y como se muestra en la imagen N°01 que se muestra a continuación.

Imagen N° 3 Funcionamiento de *Blockchain*



Fuente: Stock Logistic (Logistics, 2018).

Por definición, “se trata de un sistema que permite que partes que no confían plenamente unas en otras puedan mantener consenso sobre la existencia, el estado y la evolución de una serie de factores compartidos.” (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 23).

Blockchain es una base de datos compartida que funciona como un libro para el registro de operaciones de compra-venta o cualquier otra transacción. Básicamente,

“Consiste en un conjunto de apuntes que están en una base de datos compartida on-line en la que se registran mediante códigos las operaciones, cantidades, fechas y participantes. Al utilizar claves criptográficas y al estar distribuido por muchos ordenadores (personas) presenta ventajas en la seguridad frente a manipulaciones y fraudes. Una modificación en una de las copias no serviría de nada, sino que hay que hacer el cambio en todas las copias porque la base es abierta y pública.

Todos los bloques que conforman la cadena, tienen un hash (contraseña numérica) del bloque anterior, los bloques se ordenan en la cadena por orden cronológico gracias a ese hash todos los bloques están referenciados por el bloque que los creó, por lo que solo los bloques que contienen un hash válido son introducidos en la cadena y replicados a todos los nodos. Gracias a este sistema es prácticamente imposible modificar un bloque que ha estado durante la cadena un tiempo determinado.

Los nodos “mineros” se encargan de crear los bloques que forman la cadena, añadiendo a cada uno de ellos el hash correspondiente y todas las nuevas transacciones que se han introducido en la red. De esta manera podemos decir que el blockchain nos permite llevar una “contabilidad” pública de manera totalmente transparente de todas las transacciones de la red, sin casi posibilidad de fraude, congestión ni pérdida de datos y totalmente trazable.”. (Infotechnology, 2016).

Para entender el alcance de esta tecnología, es necesario conocer los elementos básicos que la conforman, entre los cuales se pueden citar:

- **Estructura de un bloque:** un bloque es una estructura de datos contenedor, que agrupa las transacciones para su inclusión en la cadena de bloques. El bloque se compone de una cabecera, que contiene metadatos, seguido por una larga lista de operaciones que componen la mayor parte de su tamaño. (Santiago, 2017, pág. 10).

- **Cabecera de bloque:** la cabecera del bloque se compone de tres conjuntos de metadatos de bloque. En primer lugar, hay una referencia a un hash del bloque anterior, que conecta este bloque al bloque anterior en la cadena de bloques; el segundo conjunto de metadatos está relacionado con la competencia en la minería; la tercera pieza de metadatos es la raíz del árbol merkle, una estructura de datos utilizada para resumir, de manera eficiente, todas las transacciones en el bloque. (Santiago, 2017, pág. 10).
- **Árbol Merkle:** también conocido como un árbol hash binario, es una estructura de datos que se usa para resumir y verificar de manera eficiente la integridad de grandes conjuntos de datos. Cada bloque en la cadena de bloques contiene un resumen de todas las transacciones en el bloque, utilizando un árbol merkle. (Santiago, 2017, pág. 11).
- **Identificadores de bloque:** el identificador primario de un bloque es su hash criptográfico, que es una huella digital. Un bloque se puede identificar de dos maneras: haciendo referencia al hash de bloque o haciendo referencia a la altura del bloque. Cada bloque posterior, que se añade "encima" de ese primer bloque, está en una posición "superior" en la cadena de bloques. Cada nodo identifica dinámicamente la posición de un bloque (altura) en la cadena de bloques. (Santiago, 2017, pág. 10).
- **Nodo:** puede ser un ordenador personal o, según la complejidad de la red, una megacomputadora. Con independencia de la capacidad de cómputo, todos los nodos han de poseer el mismo software/protocolo para comunicarse entre sí. De otro modo no podrán conectarse ni informar parte de la red de una *blockchain*, sea ésta pública, privada o híbrida. Si en una *blockchain* pública estos nodos no tienen por qué identificarse, en una *blockchain* privada los nodos se conocen entre sí, pudiendo también ser iguales entre ellos. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, págs. 24-25).

Es decir, cada uno de los espacios reales o abstractos en el cual se confluyen las conexiones de otros espacios, compartiendo sus mismas características y siendo también un Nodo, teniendo una relación entre sí y conformando entonces lo que conocemos como Red. Es por ello que a veces notamos que el término de Red es definido bajo el concepto de Conjunto de Nodos Interconectados, siendo entonces éste un punto en el cual una conexión puede realizar una intersección sobre sí misma, estableciendo una especie de enlace. (Sistemas.com, 2018).

- **Protocolo estándar:** en forma de software informático para que una red de ordenadores (nodos) pueda comunicarse entre sí. Existen protocolos muy conocidos, como el TCP/IP para Internet o el SMTP para el intercambio de correos electrónicos. El protocolo de una *blockchain* funciona de la misma forma: otorga un estándar común para definir la comunicación entre los ordenadores participantes en la red. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 25).
- **Red entre pares o P₂P (Peer to Peer, por sus siglas en inglés):** se trata de una red de nodos conectados directamente en una misma red. Básicamente, una red informática P₂P se refiere a una red que no tiene clientes y servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan a la vez como clientes y servidores de los demás nodos de la red. Este modelo de red contrasta con el modelo cliente-servidor tradicionalmente empleado en las aplicaciones de Internet. Así, en una red P₂P todos los nodos se comportan igual y pueden realizar el mismo tipo de operaciones, pudiendo no obstante diferir en configuración local, velocidad de proceso, ancho de banda de su conexión a la red y capacidad de almacenamiento. (Tejedor, 2018).
- **Sistema descentralizado:** a diferencia de un sistema centralizado, donde toda la información está controlada por una única entidad, aquí todos son ordenadores conectados con los que controlan la red porque todos son

iguales entre sí; es decir, no hay una jerarquía entre los nodos, al menos en una *blockchain* pública. En una privada sí puede haber jerarquía. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 25).

Entonces, se puede decir que la estructura de una *blockchain* es un conjunto de nodos que conectados en red utilizan un mismo protocolo con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P₂P.

La estructura de datos de la cadena de bloques es una lista ordenada, enlazada hacia atrás en el tiempo, de bloques de transacciones, donde cada uno de éstos está referenciando al bloque anterior de la cadena. A menudo se visualiza como una pila vertical, con los bloques en capas uno encima de otro, sirviendo el primer bloque como la base de la pila. Cada bloque, dentro de la cadena de bloques, se identifica mediante un hash³. Y; cada bloque, también, hace referencia a un bloque anterior, conocido como el bloque padre.

Ahora, el motor de *blockchain* es la suma de todos esos elementos que logran que la información recogida no pueda modificarse, porque complejos algoritmos criptográficos, sumados a la propia capacidad colectiva de la red, contribuyen a asegurar la irreversibilidad de la información, y que a su vez está conformada por tres partes:

- **La criptografía:** por tal entendemos un procedimiento que, utilizando un algoritmo con clave (clave de cifrado), transforma un mensaje sin atender a su estructura lingüística o significado, de tal forma que sea incomprensible o, al menos, difícil de comprender, a toda persona que no tenga la clave

³ “Los hash o funciones de resumen son algoritmos que consiguen crear a partir de una entrada (ya sea un texto, una contraseña o un archivo, por ejemplo) una salida alfanumérica de longitud normalmente fija que representa un resumen de toda la información que se le ha dado (es decir, a partir de los datos de la entrada crea una cadena que solo puede volverse a crear con esos mismos datos).” (Gutiérrez, ¿Qué son y para qué sirven los hash?: funciones de resumen y firmas digitales, 2013).

secreta (clave de descifrado) del algoritmo empleado. En *blockchain*, la criptografía tiene la responsabilidad de proveer un mecanismo infalible para la codificación segura de las reglas del protocolo que rigen el sistema. Es también fundamental para evitar la manipulación, hurto o introducción errónea de información en la cadena de bloques, así como la responsable de generar firmas e identidades digitales encriptadas. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 26).

- **La cadena de bloques o *blockchain*:** es la base de datos diseñada para el almacenamiento de los registros realizados por los usuarios. Todas las *blockchain* han de actuar bajo las mismas reglas o protocolo para dar validez al bloque – y a la información recogida – e incorporarlo a la cadena de bloques. Una vez realizada esta tarea, la cadena continuará con la emisión del siguiente bloque, permaneciendo inalterable la información registrada a través de la criptografía. Esta forma de obrar elimina la necesidad de un tercer ente de confianza. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 26).
- **Un consenso:** se trata de una parte imprescindible entre los usuarios de la *blockchain*. Este consenso se sustenta en un protocolo común que verifica y confirma las transacciones realizadas, y asegura la irreversibilidad de las mismas. De igual modo, este consenso debe proporcionar a todos los usuarios una copia inalterable y actualizada de las operaciones realizadas en la *blockchain*. (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 27).

Es por esto que dichas partes, combinadas e integradas, cumplen un propósito determinado: mejorar cómo podemos conseguir productos y servicios en línea, cómo lo hacemos y quién puede participar. La cadena de bloques puede contener cualquier documento legal, además de contratos inteligentes que podrían

cambiar la manera en la que las empresas realizan la gestión, el funcionamiento y el pago de títulos valores, documentos, activos digitales y hasta acuerdos entre empresas, personas e inclusive Gobiernos.

Aplicación de *blockchain* en el comercio internacional

El comercio siempre se ha configurado mediante la innovación tecnológica. Recientemente una nueva tecnología, *blockchain*, ha sido recibida por muchos como el próximo gran cambio de las reglas de juego.

Blockchain proporciona una idea de hasta qué punto esta tecnología podría ayudar con la facilitación del comercio, incluida la forma en que puede acelerar la transición hacia transacciones comerciales sin papel; considera el potencial de *Blockchain* en la transformación de servicios al observar los sistemas de pago, los seguros y la automatización de los contratos; permite, además, facilitar la administración de los derechos de propiedad intelectual y mejorar los procesos de contratación pública.

Busca, a la vez, la posibilidad de reducir los costos comerciales, mejorar la transparencia de la cadena de suministro y abrir nuevas oportunidades comerciales para los emprendimientos y las *Start-Ups* (particularmente aquellas de orden digital), las micro, pequeñas y medianas empresas.

Dada la versatilidad de *blockchain*, es que se vuelve posible aplicarlo en diferentes áreas del comercio internacional, pues la aplicación de esta tecnología no es ni será exclusiva de un único sector. Algunos de los más importantes son:

A. Banca

Existen diversas razones por las cuales el sector bancario se encuentra en plena transformación; no se trata de un cambio exclusivamente tecnológico, sino también cultural y regulatorio, debido a nuevos hábitos de vida y consumo que afectan las relaciones.

Últimamente, numerosos bancos de importancia mundial, han mostrado interés por la tecnología *blockchain*, debido a la creciente necesidad de la industria financiera de reducir costos y simplificar los procesos que conllevan sus servicios, acercándose, cada vez más y de mejor forma, a sus clientes, habilitándoles la realización de prácticamente cualquier tipo de transacción sin importar el lugar donde esté. A esta "fiebre del *blockchain*" se suman grupos de desarrolladores y activistas, que luchan por hacer más transparente el sistema económico mundial; dado que, esta tecnología tiene la capacidad de reducir significativamente los costos operacionales de entidades financieras, al mismo tiempo que da posibilidad a un registro financiero seguro y con posibilidades de disminuir el tiempo de las transacciones.

“A continuación, citamos varios ejemplos de la implantación de la tecnología de las cadenas de bloques, que están empezando a revolucionar el sistema financiero global.

En 2015, un grupo de 11 bancos, entre ellos el BBVA, Barclays, Commonwealth Bank of Australia, TD Bank y Wells Fargo, se unieron a la startup R3 para estudiar cómo usar la tecnología Blockchain, cuya primera prueba exitosa fue una transferencia interbancaria. Para ello se empleó la tecnología Ethereum y Microsoft Azure (BBVA Innovation Center, 2016).

BNP Paribas Group está construyendo una plataforma de contabilidad distribuida que permita a los inversores minoristas y privados prestar dinero a otras empresas, a través de un instrumento de crédito llamado Mini-bonos. BNP colabora en este proyecto con Lendoshere, Enefip y Lumos.

Goldman Sachs tiene registrada una patente de tecnología blockchain para establecer un sistema de libros contables distribuidos, basados en la validación parcial de operaciones de intercambios de divisas. Estos sistemas y métodos, contenidos en la tecnología, controlarán con la cartera distribuida la visibilidad de las transacciones para el mercado,

ofreciendo información suficiente para permitir la auditoría de los entes reguladores.

Esta aplicación se publicó por la Patent and Trademark Office de Estados Unidos (USPTO), siendo archivada en marzo de 2015, esta es ya la segunda patente suscrita ante el organismo. La primera consistía en implementar una estructura blockchain para transacciones, utilizando la moneda llamada SETLcoin.

J.P. Morgan está trabajando en proyectos específicos, que buscan utilizar esta tecnología de la cadena de bloques para resolver problemas específicos de la operativa diaria del citado banco, como la falta de ajuste entre ventas de carteras de préstamos y el vencimiento de los mismos. Los resultados obtenidos son notables.

Visa está empezando a emplear la tecnología blockchain en el mercado de pagos de los bancos, con el propósito de reducir costes, acelerar los pagos y eliminar el riesgo de crédito, que puede ocasionarse al transferir dinero. Esta empresa financiera se ha asociado con BTL Group, una start up de pagos digitales, para adaptar su tecnología a los pagos interbancarios, la cual utiliza contratos inteligentes.

El Santander se ha unido a UBS, BNY Mellon, Deutsche Bank, el operador de mercado ICAP y la 'start up' Clearmatics para investigar y promover el uso del dinero digital entre instituciones financieras y con los bancos centrales. Se prevé que el proyecto se ponga en marcha a comienzos de 2018.

Se trata de un sistema que utiliza la tecnología 'blockchain', la misma que utiliza los famosos 'bitcoins', y que facilitará los pagos y liquidaciones de forma rápida y segura. Esta nueva divisa digital generará al sector un ahorro de costes de 17.750 millones de euros. Se estima que los costes

totales que aborda la banca por este tipo de transacciones se sitúan entre 65.000 y 80.000 millones de dólares anuales.

Por último, gigantes de la banca, entre los que resaltan Bank of America, Santander y el Royal Bank of Canada, desarrollarán una red estandarizada de pagos transfronterizos basada en blockchain, la cual funcionará como una red de pagos a nivel internacional, similar a al sistema de pagos interbancarios SWIFT.” (Santiago, 2017, págs. 22-23).

Otro aspecto que no podemos pasar por alto en esta revolución financiera, que estamos empezando a presenciar, es el papel que están jugando, y jugarán, las denominadas *fintechs*.

La palabra *Fintech* es un término que sale de unir la primera sílaba de las palabras *Finance* y *Technology*, es decir, es una palabra que surge de la unión de dos y que aglutina a todas aquellas empresas de servicios financieros que utilizan la última tecnología existente para poder ofrecer productos y servicios financieros innovadores.

“La miopía que sufre la banca actual hace que ésta considere a las fintech como amenaza, pero la realidad es que la verdadera amenaza son los nuevos hábitos y exigencias de los consumidores, donde la digitalización lo abarca todo.

El consumidor digital sabe lo que quiere y está mejor informado que nunca: la brecha entre lo que demanda y lo que le ofrecen los bancos está creciendo de forma exponencial.

Se avecina un cambio de modelo, donde pasaremos de tener una cuenta corriente vinculada a todos los productos y servicios de un mismo banco, a poder emigrar a operadores tecnológicos que nos permitan usar aplicaciones para cada servicio financiero, gestionados desde nuestros dispositivos móviles.” (Santiago, 2017, pág. 23).

Los usuarios son cada vez más exigentes y precisos en la demanda de productos y servicios bancarios, para que cumplan sus expectativas. Este cambio de mentalidad está revolucionando la relación de éste con los servicios y productos ofrecidos por las entidades financieras. El actual cliente está dejando de ser fiel a sus bancos y marcas, tendencia que se acrecentará cuando tenga a su disposición nuevos servicios y productos adaptados a sus necesidades.

“Existen cuatro principales aplicaciones de la *blockchain* para optimizar el entorno bancario, que más allá del ahorro y simplificación estructural y reducción de costes operativos, permiten la creación de nuevos servicios y modelos de negocio. Estas aplicaciones son: Pagos Globales, *Trade Finance*, Liquidación de Transacciones y Cumplimiento de la regulación Automatizada” (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 38).

Para el objetivo de esta investigación, la aplicación de mayor interés es la relacionada con *Trade Finance*⁴; ya que el elevado nivel de burocracia y de procesos manuales de las transacciones tradicionales, suman tiempos muertos en los diferentes procesos. Además, queda el miedo de que una de las partes no cumpla con los tiempos de envío y pago, o con las condiciones de calidad. Por suerte, y gracias a *blockchain*, actualmente existe una tecnología que da una gran oportunidad para digitalizar la comunicación y automatizar procesos en la cadena de suministro.

“Más allá de la notable reducción del circulante que aportan los pagos en tiempo real, los contratos inteligentes y el Internet de las cosas e identidad digital podrían permitir automatizar la compraventa de mercancía de forma segura, incluyendo todas y cada una de las etapas involucradas en el

⁴ Traducido al español significa la financiación del comercio, donde “La financiación del comercio es la financiación de los flujos comerciales internacionales. Existe para mitigar, o reducir, los riesgos involucrados en una transacción comercial internacional.” (GTR, 2019).

proceso.” (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 41).

Es de este modo, que la banca puede o va a llegar a desarrollarse gracias al apoyo de *blockchain*, inclusive con aplicaciones que permitan evitar el uso de medios de pago internacionales, como letras de cambio o créditos documentarios, por citar dos, a que los pagos de compras internacionales se realicen con solo un clic desde el teléfono móvil, generando celeridad y confianza a los millones de usuarios en el mundo del sector financiero y de comercio internacional.

B. Logística de transporte

Blockchain está cada vez más presente en el ámbito del transporte y la logística; se habla de que este nuevo paradigma tecnológico va a revolucionar el futuro del comercio internacional y el transporte de mercancías.

“Asimismo, gracias a la transparencia, inmutabilidad y trazabilidad de las características de la blockchain, podríamos conocer y certificar el origen de la mercancía, sin posibilidad de falsificación alguna de la información relativa de la misma. El objetivo es la digitalización de la Bill of Lading (“conocimiento de embarque”), es decir, el conocimiento que establece la relación contractual entre el cargador, consignatario de la carga y el transportista.” (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, pág. 41)

El uso de *blockchain* busca una logística más rápida y ágil en el comercio global que mejore de la transparencia y trazabilidad en la cadena de suministros, automatizando procesos comerciales en logística con contratos inteligentes.

De ahí, que el más importante de sus usos en el área logística es que permite la realización de contratos inteligentes; ya que, al poder hacer transacciones digitales entre dos partes, con autenticidad validada por una red de miles de ordenadores que crean un registro inalterable, las posibilidades de aplicación son infinitas.

Es así como los contratos inteligentes, buscan plasmar sus condiciones escritas como un código en una cadena de bloques, donde ya el contrato forma parte de la cadena de bloques y se distribuye a través de la red; mientras que las partes contratantes realizan obligaciones contractuales, para finalmente ejecutar el contrato en el momento en que se cumplen las condiciones.

En ámbitos como el comercio internacional, en los que intervienen multitud de agentes diferentes y se genera un gran número de documentos, *blockchain* permite establecer una red segura entre todas las partes implicadas en la cadena logística.

“La autenticidad de cualquier documento electrónico puede ser validada al instante sin necesidad de la intervención de un tercero que lo certifique. Se puede prescindir del papel y desde un mismo canal se puede gestionar toda la documentación y los pagos. De este modo se minimizan los posibles errores de comunicación, se reducen los trámites y, al contar con una fuente de datos sólida, fiable y compartida, se aumenta la seguridad a todos los niveles.” (Logistics, 2018).

En el caso del transporte terrestre, la principal ventaja es la posibilidad de establecer redes colaborativas sin intermediarios. En el plano práctico de la logística se pueden crear espacios virtuales y plataformas seguras, en las que los cargadores reciban directamente encargos de los transportistas sin necesidad de intermediarios. “De esta manera es más fácil gestionar cargas en cualquier parte del mundo evitando los viajes en vacío. Además, al contar con la posibilidad de realizar ‘*Smart Contracts*’ se reducen los riesgos de impagos y morosidad.” (Logistics, 2018).

Con un sistema basado en *blockchain* es posible dejar constancia en tiempo real de cuál es el estado de un producto, independientemente de en qué fase de la cadena logística se encuentre y quién lo esté manipulando.

“Por ejemplo podemos transportar fruta creando una huella digital inalterable de cada partida, accesible y disponible para cualquier participante implicado en su transporte. En ella se puede incluir infinidad de datos, desde el tipo de semilla utilizada, tratamientos realizados, temperatura a la que se ha mantenido...” (Logistics, 2018).

Uno de los mayores potenciales de utilización de la tecnología *blockchain* en logística, es resolver los problemas a los que la cadena de suministro se enfrenta durante décadas, reduciendo la desconfianza histórica entre las diferentes organizaciones, incluido el miedo a que la información pueda transmitirse a la competencia.

Las cadenas de suministro son cada vez más complejas, todavía están plagadas de ineficiencias y dependen en gran medida de documentación en papel y de procesos manuales.

“(...) blockchain ofrece la oportunidad de transformación para que las empresas reinventen sus procesos y se integren mejor con los participantes en la cadena de suministro, consiguiendo:

- *Ahorro de tiempo y dinero.*
- *Reducción del riesgo empresarial.*
- *Aumento de la confianza y transparencia entre proveedores, colaboradores y consumidores.*
- *Tener una trazabilidad ‘end to end’ de la cadena de valor, disponible para los participantes de la cadena de valor.”* (Couso, 2017).

Uno de los grandes desafíos de la logística es el desarrollo de sistemas seguros y eficientes para las facturas y pagos. El objetivo es simplificar los pagos internacionales asegurando la seguridad y la transparencia. También afirma un sistema de prevención de fraude y minimiza errores este operativo sin necesidad de un intermediario.

“Una plataforma Blockchain que involucre a todos los agentes de la cadena de suministro, proporcionará capacidad de registro de información (proceso

de fabricación, tracking, delivery etc.), funcionando en conjunción con elementos de IoT (sensores, transponders, códigos QR, stickers NFC...) y haciendo uso de Smart Contracts para modelar acuerdos entre las diferentes partes, garantizar que dichos acuerdos son satisfechos o controlar el cumplimiento de regulaciones. La automatización de transacciones de mercancías, pedidos o pagos, el control de la cadena de frío o las regulaciones ambientales son sólo algunos ejemplos del uso de esta tecnología aplicada al segmento de la logística.” (Pymes, 2018).

Esta tecnología también permite hacer un seguimiento digital de los productos en cada fase de la cadena de valor, desde los proveedores a los consumidores. La información digital del producto, como el lugar de origen, número de lote, fecha de caducidad o temperatura de almacenamiento, se registran de forma inmutable en la cadena de bloques. Además, tiene la ventaja de que la información guardada ha sido consensuada por los componentes de la red, lo que garantiza la precisión y veracidad de la información.

Algunas de las ventajas de *blockchain* en logística son:

- **Mayor transparencia** gracias al registro y recopilación de información durante toda la cadena de suministro. Los clientes, pero también otros agentes como los auditores, tendrán a su disposición el historial completo de todos los movimientos del producto.
- **Más seguridad:** el sistema de encriptado evita la manipulación de toda la información registrada, así como los posibles fraudes, aporta una seguridad mayor.
- **Mejor comunicación:** esta tecnología permite a los clientes dar respuesta sobre los productos recibidos, conectando la información tanto del proveedor como del fabricante con el usuario final.
- **Fidelización:** conocer, a través de la tecnología *blockchain*, el origen del producto adquirido y su recorrido hasta llegar a manos del cliente, aportará un valor añadido a los consumidores que haga que se sientan más seguros con la compañía.

- **Escalabilidad mejorada:** este sistema permite aumentar tanto el número de procesos rastreables como el número de agentes con acceso a dicha información, además de identificar tendencias y ayudar a la compañía a hacer crecer su negocio para dar respuesta al mercado.

“Por el momento, la tecnología Blockchain ha comenzado a presentarse en el sector logístico a través de cuatro categorías: comercio internacional, transporte terrestre de mercancías, trazabilidad de producto y reparto de última milla. Existen iniciativas reales en cada una de esas categorías, por medio de empresas como Maersk, SmartLog, BlockLab, T-Mining, Provenance, Smart AgriFood o en servicios postales de países como Estados Unidos, Canadá o Australia. Maersk, el gigante del transporte marítimo, ha impulsado iniciativas con Blockchain para el transporte internacional de mercancías, con el objetivo de mejorar la administración y trazabilidad de contenedores mediante la digitalización extremo a extremo de la cadena de suministro. Su reto es incrementar la transparencia y conseguir un intercambio seguro y confiable de información entre los socios comerciales, con un notable ahorro de costes.” (Pymes, 2018).

Adicionalmente, se puede utilizar *blockchain* para crear un mercado más justo para empresas que buscan contratar transportistas. La transparencia es clave en logística, ya que el transporte de mercancías a otra parte del mundo incluye más de dos docenas de empresas de transporte, lo que implica una cantidad enorme de transacciones, tiempos y costos. *Blockchain* facilitará la exigencia de responsabilidades a cada parte. “Esto supondría que los transportes fueran asequibles tanto para las empresas grandes como las pequeñas. Ya que los precios varían dependiendo de la oferta y la demanda, las empresas, sobre todo las pequeñas, harán un negocio justo.” (Ennomotive, 2018).

Por otra parte, otro de los usos de *blockchain* en logística es el relacionado con la resolución de conflictos, en especial aquellos ligados a reclamos por cargas atrasadas o extraviadas, ya que gracias a la trazabilidad de la herramienta es

posible determinar las responsabilidades de cada parte y así solventar la disputa de una manera simple y ágil, y más importante aún, con el apoyo de datos e información para la toma de decisiones.

C. Seguros

Las compañías de seguros necesitan identificar su verdadero rol en la actual economía digital y en la futura realidad del mundo descentralizado. Los clientes exigimos simplicidad, ubicuidad e inmediatez. Esto conlleva un nuevo modelo de compañías: más transparentes, más rápidas, más eficientes y más empáticas con las necesidades reales de sus clientes.

El sector asegurador lanza múltiples iniciativas orientadas a la digitalización (tecnificación de los procesos de negocio), sin embargo, gracias a la tecnología *blockchain*, las compañías tienen una oportunidad única de transformación.

Transformar no es digitalizar. Transformar es repensar los procesos para las necesidades reales de un mundo ya digital, en donde se integra al cliente y se parte de una visión estratégica y estructural escapando de acciones tácticas y cortoplacistas.

“Esto implicará una redefinición de gran parte de la operativa y variar el concepto actual de generación del valor, incrementando sustancialmente la eficiencia de los procesos y la creación de nuevas formas de prestación de los servicios, implicando a todos los actores (aseguradoras, clientes, agentes, mediadores, peritos, ...) así como generando innovadores modelos de seguros y ramos, proporcionando nuevos entornos de confianza.” (Hergueta, 2018).

El gran potencial que las empresas aseguradoras observan en *blockchain* se basa inicialmente en la utilización de contratos inteligentes.

“Estos son contratos volcados sobre la tecnología blockchain que son capaces de auto-ejecutarse una vez que se cumplen las condiciones fijadas en su programación. Consisten en la capacidad para confiar en una

red distribuida la confirmación de que un contrato de cualquier tipo ha sido cumplido sin revelar ningún tipo de información confidencial sobre las partes y/o naturaleza de la transacción.

En esencia, estos contratos automáticos funcionan como la sentencia if-then (si-entonces) de cualquier otro programa de ordenador. Con la diferencia de que se realiza de una manera que interactúa con activos reales. Cuando se dispara una condición pre-programada, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente.

Todo ello va a impactar claramente en el sector asegurador, pues con ello, no solo se puede producir una desintegración vertical, sino que se pueden favorecer los Seguros P2P, se pueden fomentar los microseguros, e incluso se pueden sustituir los modelos de negocios basados en la intermediación de información aportada por las partes de un seguro.

Sin duda, a través de los smart contracts es posible acelerar la tramitación y gestión de los siniestros, mejorando la interacción entre la aseguradora y el cliente, reduciendo los formularios, la burocracia ... y generando una mejor experiencia de usuario.

En este sentido, el proceso será mucho más ágil tanto para la aseguradora como para el tomador y, por ende, el abono de las indemnizaciones se realizará con mayor rapidez.” (Serrano, 2018).

Un ejemplo del uso de *blockchain* en el área de seguros es el realizado por la compañía naviera MAERSK y la consultora EY, las aseguradoras XL Catlin y MS Amlin, y el agente Willis Towers Watson; quienes se unieron con el objetivo crear un sistema que, esperan, funcione con políticas de seguros más eficientes y personalizadas.

“Cuando los buques portacontenedores de Maersk emprendan sus viajes por todo el mundo en los próximos cinco meses, sus cascos serán rastreados y asegurados a través de un sistema basado en blockchain.

Esta tecnología también se utilizará para ayudarles a decidir cómo asegurar sus barcos si navegan a través de zonas de guerra.

El sistema ya recorrió un largo camino desde que se probó por primera vez el año pasado. “Lo que creamos es completamente diferente de la demostración conceptual de marzo pasado”, dice Shaun Crawford, líder global de seguros de EY. “No estamos digitalizando procesos. Estamos creando nuevos modelos de negocios”.

El sistema Maersk es solo uno entre una docena de iniciativas blockchain en el sector de seguros. Las grandes firmas establecidas, entre ellas Axa, Allianz y AIG, buscan la mejor manera de usarlo, al igual que una serie de startups. Abarcan desde Blocksure y ChainThat, que desarrollan sistemas basados en blockchain para aseguradoras, hasta Buzzvault, que utiliza blockchain para almacenar detalles de las posesiones que sus clientes desean asegurar.

Las esperanzas para la tecnología son altas. “Blockchain es algo que cambia las reglas del juego”, dice Gerhard Lohmann, presidente de B3i, una startup que formó un grupo de 13 aseguradoras.

“Las empresas ahora lo incorporan activamente en sus planes de asignación de capital”, dice Gerald Glombicki, director de la agencia calificadora Fitch Ratings. “Se utiliza mucho tiempo en pensar cómo puede transformar la industria”. (RALPH, 2018).

Ahora bien, la eficiencia de *blockchain* para el sector seguros, puede tomar varias formas. En primer lugar, existe la conveniencia de que todas las partes de un contrato de seguro, puedan ver todos los documentos en el mismo lugar, y todas las partes pueden verificar los cambios. Eso puede ahorrar una gran cantidad de tiempo que se consume al volver a reingresar los datos en toda la industria de seguros y reducir el riesgo de errores o malentendidos en un contrato. *Blockchain* también puede hacer que el proceso de reclamos y pagos de pólizas

sea más eficiente y celer; pues permite que todos los participantes de la cadena de valor (aseguradora, cliente, agente, mediador, perito, etc.) puedan intercambiar información de manera segura, rápida, precisa y constante, por medio de una infraestructura abierta, descentralizada, fiable y flexible.

D. Propiedad Intelectual

Blockchain tiene el potencial de cambiar radicalmente la forma en que gestionamos la Propiedad Intelectual e Industrial (PI); pues, crea registros con fecha y hora que no se pueden alterar retroactivamente, lo que los convierte en una solución ideal para probar cuándo se creó y utilizó por primera vez una obra determinada, lo que podría eliminar las dudas acerca de quién creó una obra de propiedad intelectual, facilitando a los creadores hacer valer sus derechos en caso de producirse infracciones.

“El impacto de la tecnología subyacente en los numerosos protocolos blockchain seguramente tendrá una enorme influencia en la forma en que hagamos negocios en el futuro, siendo un posible factor de cambio para las industrias que hacen un uso intensivo de la PI.” (IDEPA, 2018).

Las leyes de propiedad intelectual, como las patentes y los derechos de autor, se basan en la teoría del incentivo. Para incentivar a las personas a crear, se les otorga, en efecto, un monopolio en sus creaciones y pueden acudir a la corte y evitar que otros participen de forma gratuita en su trabajo.

El mundo digital genera que la tensión entre innovadores y usuarios gratuitos sea aún más aguda. En la era pre-digital, copiar un libro tuvo costos y consecuencias considerables para quien violaba los derechos de autor. Ahora, dado que los archivos digitales se pueden copiar de manera indefinida por un costo cercano a cero, es mucho más complicado contraponerse a la copia desenfrenada e injusta.

El uso de *blockchain* para registros de propiedad intelectual puede ayudar a dar claridad a los autores, propietarios y usuarios de derechos de autor. Al

registrar sus trabajos en una cadena de bloques, los autores podrían terminar con evidencia de propiedad inviolable.

“Esto se debe a que una transacción blockchain es inmutable, por lo que una vez que un trabajo ha sido registrado en una cadena de bloques, esa información no puede perderse o cambiarse. En teoría, los terceros podrían usar blockchain para ver la cadena completa de propiedad de una obra, incluidas las licencias, sublicencias y asignaciones.” (Vega, 2018).

Blockchain permite a los autores guardar su trabajo en un libro de registro seguro. Una vez la información es guardada, no puede ser destruida o alterada. De forma eficiente y segura, *blockchain* facilita la emisión de un certificado digital de autenticidad de la obra y un registro al cual se tiene acceso de forma global.

“El Parlamento Europeo analizó las aplicaciones de Blockchain en el campo de las patentes. Manifestó que podría usarse para el manejo y transferencia de activos dentro de un sistema de confianza, con la potencialidad de eliminar el sistema de registro actual. Lo mismo podría aplicar en el campo de los signos distintivos y los sistemas que llevan las Oficinas de Marcas

Otro campo donde Blockchain podría tener una gran influencia es en la falsificación y observancia de derechos marcarios. Un libro de registro en Blockchain puede contener información detallada del proceso de fabricación. Esto le permite a un consumidor y a las autoridades verificar la autenticidad de un producto, si cumple con ciertas características (v.g. si es orgánico, si tiene pesticidas, lugar de fabricación, etc.) y crear mayor confianza en las marcas que usan Blockchain como mecanismos de verificación.” (Salamanca, 2018).

Por otra parte, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), indica que:

“La aplicación jurídica a gran escala puede plantear diversos obstáculos (tales como cuestiones relativas a la legislación aplicable y la jurisdicción competente, la seguridad de los datos y la privacidad). A pesar de ello, en el contexto de las industrias que hacen un uso intensivo de la PI, la cadena de bloques y la tecnología conexas para la creación de registros distribuidos ofrecen posibilidades manifiestas en materia de protección y registro de la PI y como medio de prueba, ya sea en la fase de registro o en los tribunales. También prometen una forma económica de acelerar esos procesos. Entre sus posibles aplicaciones cabe mencionar las siguientes: prueba de paternidad y autenticación de origen, registro y gestión de los derechos de PI; control y seguimiento de la distribución de los derechos de PI, registrados o no; prueba de uso efectivo o primer uso comercial; gestión electrónica de los derechos (por ejemplo, sitios de música en línea); establecimiento y observancia de acuerdos de PI, licencias o redes de distribución exclusiva mediante contratos inteligentes; y transmisión de pagos en tiempo real a los titulares de derechos de PI. La cadena de bloques también se puede utilizar con fines de autenticación y determinación del origen en los procesos de detección o recuperación de mercancías falsificadas, robadas y de importación paralela.

El uso de la tecnología de la cadena de bloques para la gestión de los derechos de PI ofrece grandes posibilidades. La inscripción de los derechos de PI en un registro distribuido y no en una base de datos tradicional podría transformarlos en “derechos de PI inteligentes”.

La idea que viene al caso sería establecer oficinas de PI que utilicen la tecnología de los registros distribuidos para crear “registros inteligentes de PI” en forma de solución centralizada administrada por una oficina de PI en calidad de autoridad responsable que crearía un registro inmutable de eventos en la vida de un derecho de PI registrado. En ese registro podría figurar el momento en que se solicitó el registro de una marca por primera vez, el momento en que se inscribió en el registro de marcas y la primera

vez que se utilizó comercialmente; cuándo se concedió una licencia de patente, diseño o marca, cuándo se cedieron los derechos, etcétera. También resolvería los aspectos prácticos relativos a la recopilación, el almacenamiento y la presentación de esas pruebas.

La posibilidad de realizar un seguimiento de todo el ciclo de vida de un derecho tendría muchas ventajas, entre ellas la facilidad para realizar auditorías en materia de derechos de PI. También podría simplificar el procedimiento de diligencia debida necesario en las transacciones de PI, por ejemplo, en las fusiones y adquisiciones. Las inquietudes sobre la confidencialidad que planteen los titulares de los derechos de PI podrían abordarse mediante un sistema de inclusión voluntaria.

Un registro que muestre quién es titular de un derecho determinado ofrece a los propietarios de marcas un punto de referencia respecto de sus derechos y su utilización en el mercado. Este mecanismo podría ser especialmente útil en las jurisdicciones en que es necesario probar el primer uso o el uso efectivo o en las que resulta decisivo el alcance del uso, como en los litigios u otros procedimientos que entrañen el reconocimiento de marcas notoriamente conocidas, o a la hora de defender una demanda de revocación por falta de uso.

A modo de ejemplo, la recopilación de información sobre el uso comercial de una marca en un registro oficial de marcas basado en una cadena de bloques permitiría que la oficina de PI pertinente fuera notificada prácticamente de inmediato. Con ello se obtendrían pruebas fidedignas identificadas con la fecha y la hora sobre el uso real y la frecuencia de uso de una marca en el comercio, datos que son pertinentes para probar el primer uso, el uso efectivo, el carácter distintivo o el significado secundario adquiridos o el fondo de comercio de una marca. Del mismo modo, la tecnología de registros distribuidos podría utilizarse para divulgar el estado de la técnica de algunas tecnologías a los fines de la publicación

preventiva para impedir que otras personas obtuvieran una patente sobre las tecnologías en cuestión.

Se podrían utilizar contratos inteligentes para establecer y hacer cumplir acuerdos en materia de PI, tales como licencias, y facilitar la transferencia de pagos en tiempo real a los titulares de los derechos de PI; la “información inteligente” sobre los derechos de PI de un contenido protegido como, por ejemplo, una canción o una imagen podría estar codificada en formato digital (en un archivo de música o de imagen). Que estas ideas se están generalizando rápidamente lo demuestra el reciente lanzamiento por parte de Kodak de una plataforma de gestión de derechos de imagen basada en una cadena de bloques y su propia criptomoneda.

Un registro que muestre quién es titular de un derecho determinado, quién es un licenciataria autorizado, etc., permitirá que todos los integrantes de la cadena de suministro, entre ellos los consumidores y las autoridades aduaneras, validen un producto auténtico y lo distingan de uno falso. Los registros de la cadena de bloques que contienen información sobre los derechos de PI permiten autenticar el origen, ya que pueden almacenar datos objetivamente verificables sobre cuándo y dónde se fabrican los productos, así como detalles sobre su proceso de fabricación y el origen de las materias primas. Estos tipos de soluciones que utilizan cadenas de bloques se están extendiendo rápidamente, ya que permiten que los usuarios verifiquen la autenticidad del producto y ofrecen confianza y tranquilidad a las empresas, las autoridades, los consumidores y las aseguradoras.

La incorporación a los productos de elementos escaneables conectados a la cadena de bloques, como etiquetas, sellos a prueba de manipulaciones o huellas (visibles u ocultas) es una de las aplicaciones más convincentes de la tecnología de registros distribuidos y podría desempeñar un papel importante en la lucha contra las falsificaciones. Si el propietario de una marca informa a las autoridades aduaneras sobre los elementos de

seguridad que deben tener los productos auténticos, la ausencia de esos elementos permitirá que los agentes de fronteras comprueben fácilmente si un producto es falso. La presencia de esas características vinculadas a la cadena de bloques también ofrece una mayor capacidad para comunicarse con los clientes y educarlos sobre el riesgo que entrañan las falsificaciones y la posibilidad de comprobar si los productos que adquieren son auténticos. Esta tecnología también podría utilizarse en relación con las marcas de certificación para acreditar que los productos cumplen determinadas normas o criterios establecidos, como la marca Woolmark, que certifica que los productos en que se utiliza son de lana al 100%.

La capacidad de rastrear los productos en una cadena de bloques inalterable podría ayudar a los propietarios de marcas a hacer cumplir las disposiciones contractuales sobre distribución y detectar fugas en el sistema de distribución, así como a localizar importaciones paralelas o actividades en el mercado gris. El seguimiento de la distribución de los productos también puede servir para cumplir requisitos normativos (por ejemplo, en la industria farmacéutica) y validar garantías.” (Clark, 2018).

Así las cosas, la tecnología *blockchain* innova en la forma de recopilar y proteger los datos y sus cualidades técnicas, basadas en integridad y transparencia, permite que surjan nuevos modelos de negociación, transformando el concepto de confianza institucional y dando pie al desarrollo de confianza distribuida.

Poseer bloques informativos de forma distribuida ayuda no solo a resolver problemas, sino también, a aumentar la capacidad de integrar, en una sola plataforma de unificación de datos, información sobre la propiedad intelectual dentro de los sistemas informativos industriales, e incluso se utilizan para resolver muchos problemas que afectan, por ejemplo, a las empresas que administran muchas marcas y patentes.

E. Administración Pública

Blockchain ofrece el potencial de redefinir la relación entre el Gobierno y el ciudadano en términos de intercambio de datos, transparencia y confianza.

A través de *blockchain* es posible imaginar un mundo donde los servicios públicos se crean en un ecosistema abierto, seguro y transparente. Puede ayudar a las organizaciones a aprovechar nuevos modelos de negocio, capacidades innovadoras y la riqueza de los datos disponibles para crear infraestructuras públicas eficientes, ayudar a garantizar la seguridad y las necesidades de las personas, facilitar el crecimiento económico sostenible y potenciar comunidades más fuertes.

“Hablamos de reducción del tiempo de tramitación, optimización de los procesos, ahorro de costes, integración inmediata entre Administraciones, aumento de la seguridad, mayor flexibilidad de los procesos... y todo esto basado en servicios como el cumplimiento normativo, gestión de contratos, sistemas de votación, transacciones financieras, gestión de identidades y de activos, servicios sin fronteras, participación ciudadana, registros de propiedades, patentes, derechos de autor, marcas y otros derechos de propiedad intelectual.”. (IBM, 2017).

Además, *blockchain* puede facilitar los trabajos de auditoría, que pueden realizarse incluso cuando la información está siendo compartida o actualizada, haciendo aparecer alertas cuando se detecte una irregularidad. La transparencia de estos procesos permite comprobar la exactitud de los datos y proteger la viabilidad a largo plazo de los proyectos.

“La Administración Pública también podría beneficiarse de estas tecnologías. La introducción de Blockchain -en las concesiones administrativas, en la contratación o en procesos internos- propiciará un mayor control, trazabilidad y transparencia en los procesos. Además, la utilización de esta tecnología también puede reportar ingresos extra a la

Administración mediante el impulso de nuevos modelos de intercambio de derechos en sectores como el logístico, el turístico o las infraestructuras.

Así pues, debemos impulsar las medidas que sean oportunas para que este nuevo concepto de intercambio de servicios sobreviva y se introduzca con fuerza en el mundo digital con el fin de garantizar la seguridad, eficiencia y transparencia de todas las transacciones en la red.”. (Blay, 2018).

Gran parte de los países están colocando en el centro de la contratación pública la innovación tecnológica como herramienta estratégica en favor de una contratación pública más eficiente y responsable. Esencial también en la lucha contra el descontrol del gasto público, el fraude y la corrupción.

“En ese sentido se abre una perspectiva ante la consideración de los sistemas de fe pública sin necesidad de depositarios de la misma. En este sentido el catastro de Suecia está experimentando con blockchain para almacenar la información relacionada con las transacciones de la propiedad inmobiliaria.

En un ámbito más cercano, el Gobierno de Aragón en el anteproyecto de Ley para un uso Estratégico de la Contratación Pública incluye una disposición que habilita el uso de sistemas de registro distribuido manifestando su intención de acometer el desarrollo de un sistema de registro distribuido para la presentación de ofertas mediante la tecnología “blockchain”.”. (Almonacid, 2018).

En el sector público hay un amplio conjunto de consideraciones que se han de tener en cuenta para la apropiada implantación de la tecnología *blockchain*, consideraciones que van desde el modelo de gobernabilidad en torno a la gestión y el mantenimiento de la infraestructura tecnológica hasta la gestión, el seguimiento, etc. El objetivo es asegurar que la red no solo tenga elementos operativos sostenibles, sino también elementos dinámicos de crecimiento

empresarial sostenible. Esto implicaría, por ejemplo, diseñar un modelo en el que cada participante pueda desplegar el código de cadena que rige su propio proceso de negocio al aceptar/tratar activos digitales, poniendo a los participantes del negocio en control a medida que cambian el proceso empresarial, las políticas y la regulación.

“Expertos vinculados al Grupo del Banco Mundial presentaron opciones para el uso de blockchain en la contratación pública electrónica (e-GP) en un informe publicado el miércoles 17 de octubre.

El e-GP, que se refiere a la compra y venta entre empresas y gobiernos de cualquier cosa, desde bienes y servicios hasta el intercambio de datos, ha generado estructuras complejas en muchos países, que la tecnología blockchain podría ayudar a simplificar y, de otro modo, "mejorar", dicen los autores del informe.

"Aunque la aplicación de los sistemas de e-GP ha contribuido a mejorar la eficiencia y transparencia en la contratación pública, existe la posibilidad de seguir mejorando los sistemas existentes", dice el documento, elaborado para el Banco Asiático de Desarrollo.

"En una década más o menos, se espera que más del 80% de las transacciones de contratación pública se procesen en línea en un par de cientos de sistemas de e-GP repartidos por todo el mundo". (Suberg, 2018).

Estos son algunos ejemplos de aplicación de *blockchain* en la Administración Pública:

- **Contratación, gestión financiera y presupuestaria, cumplimiento normativo**

A pesar de los esfuerzos de modernización, procesos rutinarios como la contratación, la gestión financiera y el cumplimiento normativo siguen estando

basados en gran medida en papel, procesos secuenciales y verificaciones burocráticas muchas veces innecesarias. Se trata de procesos costosos y complejos, con un alto riesgo derivado de errores o del fraude. *Blockchain* puede aportar beneficios significativos en estas áreas.

Blockchain reduce los tiempos, costes y riesgos derivados de aplicar las normas administrativas, establece una pista de auditoría inmutable que asegura los tiempos de procesos y frena los costes. Con el acceso a datos más completos y confiables, las organizaciones gubernamentales pueden tomar mejores decisiones sobre dónde enfocar su atención. Con el tiempo, *blockchain* podría convertirse en “el sistema de reputación”, estableciendo su nivel de confiabilidad gracias a la posibilidad de captar la historia de la vida de una organización. Además, la actividad fraudulenta puede detectarse rápidamente, es decir, actúa como un medio disuasorio de este tipo de acciones.

“Junto con las aplicaciones de identidad digital, blockchain podría facilitar el cumplimiento de “Conoce a tu cliente” (KYC) y las regulaciones contra el lavado de dinero (AML) en la industria financiera. Las cadenas de suministro basadas en cadenas de bloques podrían ayudar a asegurar el cumplimiento de las normas y tarifas de importación y exportación, así como las medidas de seguridad y las destinadas a impedir la falsificación.

Ya se está empleando blockchain para rastrear la procedencia de los alimentos “desde la granja a la mesa”. Por ejemplo, Australia está siguiendo el suministro de cereales y en Indonesia existe un programa piloto que ha rastreado con éxito pescado legalmente capturado. Los consumidores, los socios comerciales y los grupos gubernamentales por igual podrían saber con certeza cómo se hacen las cosas, ya se trate de garantías relacionadas con el trabajo infantil o el medio ambiente.” (IBM, 2017).

- **Gestión de identidades y de accesos, servicios ciudadanos, servicios sin fronteras, e-votación**

Actualmente, las instituciones se enfrentan a una serie de desafíos, relacionados con presupuestos limitados, mayores riesgos y complejidad en las operaciones, un aumento de ataques cibernéticos o el incremento de la demanda de servicios y de las expectativas de los ciudadanos. En este contexto, la aplicación de *blockchain* en el sector público acarreará beneficios seguros tanto a las diferentes Administraciones como a los ciudadanos.

“Aproximadamente 1500 millones de personas en todo el mundo carecen de identidad legal o registro de nacimiento. Incapaces de abrir una cuenta bancaria, poseer una propiedad o acceder a los servicios gubernamentales, muchos individuos están excluidos de la plena participación en la economía y la creación de riqueza. Blockchain hace referencia cruzada y verifica múltiples fuentes de datos, eventos y transacciones de forma segura, y puede establecer y validar la identidad de un individuo cuando faltan pruebas tradicionales.” (IBM, 2017).

Los servicios a ciudadanos son un área de alto rendimiento para aplicaciones de *blockchain*. Desde la votación hasta la recaudación de impuestos o el registro de tierras, probablemente dependerán en gran medida de la gestión de la identidad y es improbable que varíen considerablemente sin ella.

Debido a que los participantes en una transacción en *blockchain* tienen acceso a los mismos registros, no hay necesidad de que un intermediario valide las transacciones o verifique identidades o propiedad. Las licencias comerciales, los títulos de propiedad, las inscripciones de vehículos y otros registros pueden trasladarse a *blockchain*, liberando a los ciudadanos de la necesidad de abogados, notarios y desplazamientos a las oficinas gubernamentales para certificar que las transacciones son legales, así como también optimizado los costos asociados a este tipo de trámites, mejorando a la vez la recaudación, toda

vez la posibilidad de implementar modelos tipo autoservicio que permitan y consideren pago electrónico.

“La viabilidad de utilizar blockchain en los procesos electorales es una de las primeras áreas que algunos gobiernos han comenzado a explorar. En 2014, un partido político en Dinamarca, la Alianza de la Libertad, lo puso a prueba para el voto interno. Australia Post, el servicio postal estatal, ha elaborado un plan para la votación ciudadana que consiste en comenzar con pequeñas elecciones corporativas y comunitarias; la idea es que la experiencia sirva para explorar el terreno antes de abordar las elecciones parlamentarias.” (IBM, 2017).

- **Gobiernos pioneros en el uso de la tecnología *blockchain***

Los países del mundo buscan enfrentar de manera eficaz las transformaciones que atraviesa el sistema financiero global, e incluso algunos gobiernos apuestan por caminos hasta ahora poco explorados como la tecnología *blockchain*.

“La sociedad digital más avanzada del mundo y, por tanto, la vanguardia en el ámbito de la blockchain es sin duda Estonia. Este pequeño país báltico emplea esta tecnología en sus registros fiscales y empresariales, y de ahí la ha extendido a los registros sanitarios electrónicos de sus ciudadanos para protegerlos. El Reino Unido, en cambio, explora el uso de la blockchain para monitorizar becas de investigación. Con anterioridad, el Gobierno había realizado una prueba de concepto con las personas que reciben pago de asistencia social. Los resultados de la prueba piloto fueron tan exitosos, que se decide que la blockchain fuera la tecnología aplicable a todo el sector del bienestar social.

En Australia, se investiga el uso de la blockchain en casos relacionados con comunicaciones gubernamentales, la seguridad cibernética y la logística. También en materia de seguridad pública: así, el Gobierno ha establecido que los vídeos filmados por la policía se almacenan en una

cadena de bloques para garantizar que no se alteren. Además, se está estudiando emplear esta tecnología en la monitorización del uso correcto de los fondos públicos que el Gobierno federal destina a los gobiernos locales. La seguridad alimentaria (certificado de origen) y los procesos electorales son otros campos en los que se valoran las posibilidades de la blockchain.

En Singapur, se desarrolla una aplicación para combatir el fraude detectado en las relaciones entre comerciantes y bancos. Los defraudadores se valen de facturas duplicadas, con las cuales obtienen indebidamente cientos de millones de dólares de los bancos. El Gobierno toma cartas en el asunto y desarrolla con los bancos locales un sistema basado en una cadena de bloques con un hash criptográfico único de cada factura. Los bancos comparten esta clave única, en lugar de los datos en bruto, y si otro banco intenta registrar una factura con los mismos detalles, el sistema es alertado.

En 2020, Dubai tiene previsto trasladar todos sus documentos a una blockchain y no volver a emplear papel. Hasta entonces calcula liberar 25 millones de horas de productividad anuales destinadas a la gestión de los documentos guardados. El Gobierno identifica además otros seis proyectos piloto para el uso de la blockchain: registros de salud, comercio de diamantes, registro de transferencia de títulos, registro de empresas, testamentos digitales e impulso del turismo. Y en Georgia, Ghana, Honduras, Rusia y Suecia se exploran también proyectos con diferentes tecnologías para registrar títulos de propiedad que se encuentra en fase de prototipo.” (Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero, 2017, págs. 96-98).

Todo esto confirma que la administración pública puede llegar a ser uno de los grandes beneficiarios de la revolución *blockchain* y, por extensión, los

ciudadanos, quienes gracias a estas iniciativas elevan su calidad de vida y condición humana.

Sin embargo, la aplicación de la tecnología *blockchain* requiere una transformación previa de las Administraciones ya que, en muchos casos, puede alterar radicalmente el proceso al que se aplica, así como la forma en que procesan sus transacciones. Específicamente, *blockchain* permite reducir costes y fricciones del proceso, crear registros de transacción no modificables en diferentes ubicaciones y facilitar dicho registro de forma casi inmediata.

F. Administración Aduanera

La adopción de *blockchain* en la administración aduanera ha de ser un acto de equilibrio para el Gobierno y las empresas, ya que no solo tienen que seguir gestionando y manteniendo la infraestructura existente, sino también, allanar el camino a este nuevo modelo computacional que promete cambiar de base a las empresas e incluso a industrias enteras. Por ejemplo:

“El puerto de Hamburgo, Alemania, también está desarrollando actualmente un proyecto llamado HanseBloc, que supuestamente garantizará el intercambio electrónico seguro de conocimientos de embarque mediante una cadena de bloques.” (Rinecker, 2018).

La llegada de *blockchain* para las transacciones, los mecanismos de encriptación de los documentos clave del proceso de importaciones y exportaciones, así como los manifiestos de carga permiten la configuración de los actuales actores (compradores, vendedores, agentes de aduana, bancos intermediarios, empresas calificadoras y supervisoras, reguladores, oficinas de impuestos, etc.) como participantes de una red *blockchain* que puede configurarse para hacer transacciones transparentes con la máxima eficiencia, generando como consecuencia una reducción global en el costo de las mercancías producto de la eliminación de trámites, la reducción del tiempo del ciclo y la eliminación de la intermediación innecesaria minimizando la posibilidad del error humano, y,

llegado incluso a desfasar el uso de los actuales INCOTERMS^{®5} que han sustentado tradicionalmente los fundamentos conocidos del comercio internacional.

“Desde el punto de vista tecnológico, se trata de convertir a los participantes en nodos de una única blockchain a la cual los actores estén registrados. Así, las transacciones se acuerdan por medio de smart contracts auditables para reducir el proceso regulatorio público y privado de trámites, y asegurar la inviolabilidad de los manifiestos y documentación por medio de mecanismos de encriptación que la propia tecnología blockchain facilita. Se logra de este modo una trazabilidad apropiada para los activos en circulación, ya que las transacciones pueden hacerse de inmediato e incluso de forma automática cuando sea necesario y puede programarse con la mayor transparencia para el regulador y las compañías agentes que participan del sistema. El resultado reduce totalmente la intermediación innecesaria, acelera el proceso reduciendo los tiempos de transacción, reduce el riesgo de fraude y garantiza una mayor eficiencia con menores costos para el sistema, logrando un mayor beneficio para todo el mercado que participa del proceso.” (Schwarz, La llegada de blockchain y la revolución del comercio internacional, 2018).

Por otra parte, son numerosos los costes administrativos que deben afrontar las empresas internacionales de cara al complejo proceso de internacionalización. Sin embargo, con el tiempo, estos costos se irán reduciendo, serán más seguros y darán una respuesta prácticamente inmediata a las necesidades que presenta el comercio internacional. Todo esto se puede lograr si se incorpora poco a poco la tecnología *blockchain* al sistema aduanero, pues se

⁵ “Las reglas Incoterms[®] son un estándar internacionalmente reconocido y usado a nivel mundial, en contratos internacionales y domésticos para la venta de mercancías.

Las reglas han sido desarrolladas y actualizadas por expertos y practicantes reunidos por la ICC, como una herramienta de autorregulación en los negocios.” (ICC, 2018).

puede llegar a ganar una mayor rapidez en las diferentes operaciones, dar más seguridad y confianza, y, volver el proceso mucho más eficiente.

“(…) es una de las mejores formas que existen para hacer frente a las fronteras internacionales que, a día de hoy, suponen un retroceso importante al comercio exterior tal y como lo conocemos. En un contexto de cambio económico que tiene una especial repercusión a nivel de comercio internacional, es importante que se proporcionen soluciones prácticas a los problemas reales de las distintas empresas.”
(Internacionalmente, 2017).

Ahora bien, ejemplo de que sí es posible aplicar *blockchain* en el ámbito aduanero se muestran en casos como el de Estados Unidos donde:

“Entes gubernamentales estadounidenses relacionados a las áreas de importación y aduanas comenzaron a trabajar en la puesta a punto de un programa piloto que implica el uso de la tecnología blockchain en este nicho. El mismo será ejecutado durante el año lectivo 2018 con el fin de evaluar su utilidad y provecho en contextos específicos.

La entidad conocida como Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos (CBP, según sus siglas en inglés) viene trabajando en la preparación de este proyecto desde el mes de octubre de este año. Tras un taller realizado en conjunto con un grupo de invitados ligados al campo de la importación y la tecnología, fueron evaluados y votados distintos escenarios en los que se podría sacar provecho de la blockchain.

Entre la docena de opciones propuestas luego de largas discusiones al respecto, se eligieron 4 posibles usos en los que se enfocarán las primeras investigaciones. Dichos usos están relacionados a la entrega de permisos, licencias y certificados, el rastreo de productos, verificación de sus componentes y procedencia, y mensajes de tipo 1 USG,

básicamente sobre la documentación y permisos requeridos para la recepción de productos provenientes de otros países.” (Oquendo, 2017).

Asimismo, en Corea también se desarrolla el uso de *blockchain* en el ámbito aduanero desde el primer semestre de 2018:

“Un memorando de entendimiento con el operador coreano de Malltail fue firmado por el servicio de aduanas de Corea (KSC). Esto, con el fin de desarrollar una plataforma aduanera basada en BlockChain para la industria del comercio electrónico. La información llega a través del medio de comunicación local, Chosun, en un informe de hoy 29 de mayo.

Con más de un millón de usuarios, Malltail es el principal servicio de reenvío de paquetes del consumidor a dicho país. Korea center, se encargará del desarrollo comercial y técnico de la plataforma aduanera basada en BlockChain. Esta, será operada por KCS para siete centros de distribución de Malltail de Estados Unidos, Japón y Alemania. Un amplio desarrollo que busca la introducción de la tecnología BlockChain para un mejor funcionamiento.

Una vez esta tecnología logre establecerse a escala real, el proceso de despacho de aduana se simplificará. Todo esto mediante el intercambio de datos y la federación automática de declaraciones de aduanas. Con esto, se logrará que el servicio aduanero sea mucho más transparente y eficiente para los usuarios.” (Marín, 2018).

Es así, como la administración aduanera puede simplificar todos sus trámites legales, regulatorios, financieros y operacionales incorporando una Blockchain que permita integrar la documentación necesaria de los manifiestos de carga para ser verificada en línea por el exportador, el importador, el banco del exportador, el banco del importador, el regulador aduanero tributario, las empresas certificadoras y las agencias de aduana. “Con esto, los trámites que duran normalmente días o semanas pueden reducirse a tan solo unas pocas horas, eliminando todos los

intermediarios y reduciendo notablemente los costos y riesgos de transacción.” (Schwarz, La Tecnología Blockchain en la Gestión de Negocios, 2018).

G. Otros

La tecnología *blockchain* va a cambiar muchas de las áreas funcionales que hoy conocemos, tal y como se indicó supra, pero existen muchas más áreas en las que se podría aplicar, cualquier ámbito de actividad que requiera registrar datos de forma segura y transparente es susceptible de incorporar las cadenas de bloques en su seno. Es por ello que seguidamente se enumeran algunos otros ejemplos:

- **Salud:** gracias a los beneficios de los dispositivos médicos conectados, la cadena de bloques podría ayudar a la industria de la salud, resolviendo el desperdicio de tiempo, dinero y duplicación de procesos que la distribución actual en distintas instalaciones y proveedores supone. “Dada la dificultad de hackear⁶ y alterar el sistema de encriptado de la información, la cadena en bloques permitirá que el historial médico de los pacientes posea mayor privacidad y seguridad.” (Iglesias, 2018).

Pero *blockchain* no se queda sólo en la eficiencia de los sistemas médicos, también puede ayudar a la prevención y lucha contra las enfermedades, especialmente las infecciosas. Por ejemplo, cuando se propague una determinada patología y se sospeche que se transmite a través de un alimento contaminado, “las cadenas de bloques permiten una trazabilidad completa del origen de la bacteria y determinar qué productos están

⁶ Donde “Hacker es una voz del inglés para referirse a una persona o a una comunidad que posee conocimientos en el área de informática y se dedica a acceder a sistemas informáticos para realizar modificaciones en el mismo. Los hackers también son conocidos como “piratas informáticos”.

El término hacker proviene del verbo “hack” que significa “cortar” o “alterar” algún objeto de forma irregular. El significado actual del término hacker fue conocido a partir de la década de los 50 del siglo XX para designar una alteración inteligente en alguna máquina, redes sociales y a las diferentes conexiones entre computadoras” (Significados, 2019).

afectados para retirarlos de forma mucho más veloz que si se requiere de una investigación al uso.” (Iglesias, 2018).

- **Turismo:** trámites mucho más seguros para todas las partes involucradas, esto es lo que propone esta tecnología al lograr que un pasajero pueda disponer de una especie de ID de viaje exclusivo en el que se encuentre tanto su identificación como pasaportes, carnés y demás documentación que se suele pedir para el abordaje, “se trata por lo tanto de poder olvidarse de tener que viajar con miles de papeles ya que *blockchain* validaría todo lo anterior.” (MM, 2018).
- **Energía:** de la mano de las energías renovables, “la cadena de bloques se encuentra en plena capacidad de ocuparse de la transferencia y distribución de la energía a cada individuo; este control sería perfecto para que este consumo se lleve a cabo de una manera mucho más eficiente” (MM, 2018).
- **Ciberseguridad:** “Las comunicaciones de datos son verificadas mediante avanzadas técnicas criptográficas que aseguran la fiabilidad de la fuente.” (García-Moreno, 2016). De esta manera, se reducirían las posibilidades de intrusiones y violaciones en los sistemas monetarios al eliminar el factor humano en muchas de las operaciones financieras.
- **Registros académicos:** “Gracias a la seguridad que ofrece el *blockchain*, instituciones académicas observarían la disminución en los fraudes de obtención de títulos y se asegurarían que los usuarios poseedores de diplomas u otro tipo de certificación académica son legítimos.” (García-Moreno, 2016).

Estos son solo algunos de los distintos usos que se le puede dar a la tecnología *blockchain*, sin embargo, no son los únicos, ya que conforme avanza el tiempo la tecnología se mejora y por ende las aplicaciones de ésta se amplían y diversifican. Nos dirigimos a un mundo de aprendizaje automatizado que requiere de la capacidad de asignar recursos de forma rápida y eficiente, sistemas capaces de auto-organizarse y realizar las transacciones; y, el *blockchain* parece ser la clave para lograrlo.

Perspectivas teóricas de la investigación

“La perspectiva teórica proporciona una visión de dónde se sitúa el planteamiento propuesto dentro del campo del conocimiento en el cual nos “movemos”. En términos de Mertens (2005), nos señala cómo encaja la investigación en el panorama (big picture) de lo que se conoce sobre un tema o tópico estudiado. Asimismo, nos puede proporcionar ideas nuevas y nos es útil para compartir los descubrimientos recientes de otros investigadores.” (Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado; María del Pilar Baptista Lucio, 2010, pág. 52).

Es por lo anterior, y a raíz de la búsqueda de información que se lleva a cabo para el desarrollo de la presente investigación que se utiliza una perspectiva o estudio de clase exploratoria, la cual “se emplea cuando la intención es abordar un asunto que no se ha estudiado antes o del que se conoce muy poco y, por lo tanto, se tienen muchas dudas sobre él.” (APA, 2019).

La perspectiva exploratoria se asume cuando el fenómeno contemplado no cuenta con una teoría de respaldo o antecedentes de investigación. En este sentido, es muy útil para estudiar la naturaleza y características de asuntos o acontecimientos de actualidad.

Además, “los estudios exploratorios permiten que el investigador pueda aprovechar la novedad de un tema y lograr avances significativos a nivel del conocimiento científico y académico.” (APA, 2019). Asimismo, tiene la oportunidad de proponer conocimiento de provecho para el beneficio de una población, comunidad o sociedad. “Este tipo de estudio abre la puerta a otras investigaciones futuras que sirvan para ahondar en el fenómeno que antes de la exploración estaba sin conocerse.” (APA, 2019).

“Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables

promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados.

Esta clase de estudios son comunes en la investigación, sobre todo en situaciones donde existe poca información.

(...)

Los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, generalmente determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables; o establecen el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas.” (Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado; María del Pilar Baptista Lucio, 2010, págs. 79-80).

Ante esto, la presente investigación se complementa con la herramienta de recolección de datos denominada cuestionario el cual “consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.” (Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado; María del Pilar Baptista Lucio, 2010, pág. 217).

Para este caso específico, se utiliza un cuestionario auto-aplicado mediante el uso de correo electrónico, ya que;

“El uso de la técnica de la interrogación contempla dos pasos básicos: a) la preparación de un cuestionario donde aparecen las preguntas de interés – con espacio para anotar respuestas – y b) la aplicación de ese cuestionario a los sujetos informantes, ya sea por entrevista personal o telefónica, enviándolo por correo o siguiendo la modalidad autoadministrada” (Barrantes M. G., 2006, pág. 53).

Los cuestionarios elaborados para este estudio⁷ se compone de un total de trece preguntas abiertas, pues éstas “no delimitan de antemano las alternativas de

⁷ Consultar Anexos N°1 y N°2.

respuesta” (Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado; María del Pilar Baptista Lucio, 2010, pág. 221).

“Las preguntas abiertas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento.” (Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado; María del Pilar Baptista Lucio, 2010, pág. 221).

Dicho cuestionario se aplica a cuatro expertos nacionales en el tema de *blockchain*, tres de los cuales son del sector privado y uno del sector público, con el fin de conocer su posición en el tema y así obtener insumos que sustenten el objetivo del presente documento.

El primer experto es el señor Pablo Esteban Herrera Vargas, quien es Especialista en *Cyber* Seguridad en la empresa *Cisco Systems* Costa Rica. El segundo experto corresponde al señor Walter Montes Delgado quien es *CEO* en la empresa *WorldSibu: The Enterprise Blockchain Development Platform*. El tercer experto del ámbito privado es el señor Carlos Federico Álvarez Monge, quien es Director de Servicios Financieros, Consultor de *Blockchain* para Finanzas en la empresa *IBM Cognitive Process Services*. Y; el cuarto experto es el señor José Luis Vargas Murillo quien se desempeña como especialista en Inteligencia Aduanera en la Dirección de Gestión de Riesgo Aduanero de la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda. En todos los casos, los expertos autorizaron la revelación de sus nombres, puestos y empresas para las cuales laboran con fines estrictamente académicos y para el desarrollo exclusivo de la presente investigación.

Capítulo II: El comercio internacional de Costa Rica, historia, orígenes y logística; normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio de la Organización Mundial del Comercio.

El comercio internacional de Costa Rica, historia, orígenes y logística

Costa Rica es un país democrático, forma parte de la región central de América (América Central), cuenta con un territorio montañoso de unos 51.000 Km cuadrados de extensión y no cuenta con ejército desde 1949.

Sin embargo, desde sus inicios como estado independiente en 1821, Costa Rica entiende la importancia del comercio exterior para la economía nacional. Dentro de los casi 200 años de historia, el papel del país en el comercio exterior evoluciona, hemos pasado de las exportaciones de café a Gran Bretaña, cuando apenas disfrutábamos de nuestra independencia, a tener actualmente una oferta variada de productos y servicios de exportación y a promover de forma sobresaliente la inversión extranjera directa.

Esta visión de apertura a los mercados da frutos al país, principalmente por el atino que se ha tenido al momento de tomar decisiones que fortalecen la inserción costarricense en el comercio internacional; por ejemplo, Costa Rica se adhiere al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) y a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en los inicios de los años noventa, justo cuando el uso del Internet iba en aumento, lo cual desencadenaría en el mundo globalizado que conocemos hoy día. En la misma línea, Costa Rica oficializa relaciones con China en el 2007, cuando el país asiático adquiere mayor relevancia en la economía mundial.

Lo anterior evidencia el pragmatismo costarricense al formular su política de desarrollo. Asimismo, la consistencia del país en mantener una política proactiva en comercio exterior, lo cual, da como resultado la firma de quince Tratados de Libre Comercio (TLC) (COMEX, 2018), que permiten establecer normas claras, transparentes y previsibles con los países socios, fortaleciendo la relación comercial y por lo tanto aumentado las exportaciones y la inversión extranjera directa.

Al respecto, en un documento del programa Estado de la Nación publicado en el 2017 se concluye que, en la mayoría de los casos, “tras la firma y entrada en

vigencia de los Tratados de Libre Comercio suscritos por Costa Rica, se incrementa el comercio con el socio comercial respectivo en ambas vías, revirtiendo tendencias negativas que se presentaban en los años previos a la entrada en vigencia de los diferentes acuerdos.” (Soto, 2017, pág. 36).

“Asimismo, el compromiso de Costa Rica con el comercio internacional se ve reflejado en las políticas internas para mejorar la competitividad del país tanto en la capacitación de los actores económicos como las PYMES, así como en la generación de mano de obra calificada y en una mejor articulación de las entidades públicas relacionadas con el comercio exterior. Un ejemplo de este compromiso es la aprobación mediante la Ley N° 9430 del Acuerdo para la Facilitación del Comercio de la OMC y la consecuente creación del Consejo Nacional de Facilitación del Comercio que tienen entre sus funciones diagnosticar barreras u obstáculos a la facilitación del comercio y promover las mejoras que considere necesarias. Es importante señalar que los criterios del Consejo son vinculantes para el resto de la Administración Pública.” (Josue Barahona y Rolando Laclé Zúñiga, 2018).

Sin embargo, a pesar de los avances obtenidos en materia de comercio exterior, es importante que el país mejore aun el clima de negocios, por ejemplo, mediante esfuerzos para la simplificación de trámites en procura de una mayor atracción de inversión extranjera que permita un mejor aprovechamiento de los tratados comerciales.

Unido a lo anterior, si bien Costa Rica visualiza la importancia de la integración centroamericana, es relevante sumar más energías para consolidar la unificación de los países de la región, con el fin de ofrecerse como un mercado más amplio, por tanto, ser más atractivos para las grandes economías mundiales.

Costa Rica constituye el ejemplo de un país en desarrollo que se ha beneficiado de la tecnología de la información, para contribuir a su desarrollo económico, apoyado en políticas comerciales que reconocen el potencial de las

condiciones presentes en el país y explotar esta circunstancia como una ventaja comparativa.

Historia y orígenes del comercio internacional en Costa Rica

“Las principales actividades económicas de la población costarricense, están ligadas desde muy temprano en la historia del país, al comercio externo. Sea como consumidores de productos externos, o como productores de bienes exportados, actualmente la gran mayoría la población está integrada al mercado mundial. Esto en si no es un hecho reciente. Desde el período final de la economía colonial y primeras décadas de la independencia, ya existió una dependencia de parte importante del mercado nacional en el comercio externo, para adquirir productos tan básicos como el vestido (las telas eran casi todas importadas) y para exportar productos (tabaco, madera, oro). Esto ocurrió antes del inicio del comercio más conocido del café, que condujo a una integración muy cercana de Costa Rica con el mercado mundial en el siglo XIX.”. (León, 2012, pág. 3).

Lograr el bienestar general de la población es identificado desde la época colonial, con una mayor capacidad de importar y exportar productos. Para el caso del desarrollo del comercio externo de Costa Rica, según Juan Carlos Solórzano Fonseca, se registran transacciones comerciales desde el año 1575 con “la producción de cacao en el Valle de Matina y su exportación hacia la colonia holandesa de Curazao, la inglesa de Jamaica y la exportación de mulas hacia Panamá” (Fonseca J. C., 2008).

No obstante, un paso decisivo es el establecimiento del estanco del tabaco decretado en 1780 para Centroamérica, dónde por breves años se le da el monopolio de producción a Costa Rica. La protección otorgada por este sistema, capitaliza a productores, promueve el desarrollo de nuevas áreas, permite un mejor financiamiento de todo el comercio, mejora comunicaciones con el exterior, tanto terrestres como marítimas, e incluso sirve para afinar las capacidades

empresariales, todos aspectos muy relevantes para potenciar el comercio exterior a futuro.

“Por lo anterior es cuestionable la aseveración muy común, aún entre economistas e historiadores de que Costa Rica era a fines de la colonia el “país más pobre” de la región centroamericana.” (León, 2012, pág. 6).

La independencia en 1821 introduce un período de incertidumbre inicial, mientras los grupos de interés nacionales reacomodan sus fuerzas políticas. Una vez logrado el nuevo balance de fuerzas, el comercio externo, aún basado en el tabaco, recibe un fuerte impulso al efectivamente concretarse el libre comercio, al permitirse el acceso a los puertos de las naves de todas las naciones comerciantes.

La creciente producción y exportación de café obliga a mejorar de manera significativa la capacidad de transporte terrestre, e incluso a cambiar la orientación del transporte marítimo del Pacífico al Atlántico, con acceso más directo a los mercados de Europa y Estados Unidos. La construcción del ferrocarril a partir de 1870, se convierte en el gran proyecto de infraestructura para el país en el siglo XIX y su financiamiento tiene consecuencias de largo alcance para la economía nacional.

Hay, además, otra implicación de gran alcance, que, al abrir la vertiente del Caribe a la colonización, permite el desarrollo de un nuevo producto de exportación, el banano. “Este abre su ciclo de introducción contando por el lado nacional con tierras aptas, un puerto y medio de transporte interno (ferrocarril); y por otro lado, externamente, con un creciente mercado en Estados Unidos” (León, 2012, pág. 7), ubicado por la geografía de manera favorable para Costa Rica, y con medios de transporte marítimo cada vez más rápidos, seguros y de menor costo.

“Las décadas de 1880 y 1890 fueron un período de alza de precios internos. Esto se debió a políticas fiscales imprudentes y a las fuertes inversiones en el ferrocarril al Atlántico, que impulsaron la inflación interna, ya que a nivel

internacional el proceso de alza generalizada de precios después de décadas de deflación, sólo inició hacia 1897. El alza interna de precios se ha atribuido a que el crecimiento del café llevó a una reducción en la producción de granos y otros productos de pan llevar para consumo interno, requiriendo importar cantidades crecientes. Sin embargo, la evidencia no es tan clara. Incluso en este lapso de 1890 a 1900, las importaciones cayeron más que las exportaciones, probando ser más sensible el consumo nacional a factores externos que las propias exportaciones.

Posterior a 1900, el comercio externo mostró una tendencia de crecimiento positiva con la excepción de 1908, cuando ocurrió una fuerte disminución, pero luego de nuevo se recuperó hasta el comienzo de la Primera Guerra Mundial en 1914. Hasta este momento, los altibajos del comercio obedecían principalmente a cambios en la demanda y oferta en los mercados mundiales.” (León, 2012, pág. 8).

La Guerra, trajo consecuencias profundas al comercio y a la economía del país. Por un lado, se redujo o incluso cortó el comercio con países europeos, como Alemania, con cuyos mercados de consumo de café, Costa Rica desarrolla una importante vinculación. Esta situación obliga a buscar otras salidas a los productos y nuevas fuentes de suministro para el país.

La represión artificial del comercio externo, causado por la guerra, tiene su respuesta en la década siguiente, cuando el comercio aumenta, liderado por la recuperación en el nivel de importaciones y especialmente por el incremento en las exportaciones de café.

El aumento en exportaciones y por tanto en divisas, incrementa el consumo e inversión de la población; así como el incremento en importaciones, aumenta los ingresos del gobierno. Estos recursos impulsaron un auge en el gasto privado y público, pero no construye una mejor capacidad económica sostenible.

Entre 1930 y 1948 se da un período de convulsiones externas e internas con gran impacto en la economía nacional, que como se menciona ya antes de 1929/1930 muestra estar debilitada.

“Si bien un primer golpe fue la depresión económica, iniciada en los países industrializados desde finales de 1929, hasta al menos 1937, esta fue seguida por un corto período de normalización. Pero luego sufrió el segundo golpe, causado por la Segunda Guerra Mundial, cuyos efectos económicos se extendieron hasta 1946-1948. Un tercer impacto fue la Guerra Civil interna de 1948, que, si bien tuvo efectos reducidos de corto plazo sobre el comercio externo y la economía, dio sustento político a cambios de política económica y comercial profundos a partir de 1949-1950.

La crisis económica mundial iniciada en 1929, repercutió en el comercio exterior y la economía nacional a partir de 1930. Como en ocasiones anteriores en que fenómenos externos afectaron la economía, los efectos se sintieron primero en las importaciones que cayeron estrepitosamente en más de un 45% entre 1929 y 1930, pasando de EUA\$ 20 millones en 1929 a sólo EUA\$ 11.7 millones en 1930, y para luego continuar bajando hasta 1932, cuando llegaron a menos de un 30% del nivel de 1929.

El efecto sobre las exportaciones, fue más demorado. Las exportaciones que habían alcanzado un punto máximo en 1928, bajaron un 17% para 1930 y continuaron reduciéndose de manera que en 1932 llegaron a representar sólo un 44% del nivel de 1928.

(...)

La mejora de las condiciones del mercado mundial en la segunda mitad de los años treinta, permitió el restablecimiento del comercio exterior costarricense, recuperándose a las importaciones a partir de 1934 y las exportaciones a partir de 1937. Así, para fines de la década una recuperación del comercio exterior se había alcanzado.” (León, 2012, págs. 12-13).

La estabilidad del comercio exterior y la economía, sin embargo, se mantuvo por pocos años. El comienzo de la Segunda Guerra Mundial en septiembre de 1939, tuvo un impacto inmediato de reducción en el comercio con Europa, que pasó de representar el 40% de importaciones en 1939 a solo 13% en 1940 y al 5% en 1941. Igual que en la guerra anterior, obligó al país a cambiar los países de destino de sus exportaciones y de origen de importaciones.

Una vez concluida la Segunda Guerra Mundial, se da inicio a un proceso de diversificación de exportaciones, al agregarse a los tradicionales café, banano y cacao, dos nuevos productos agropecuarios, el azúcar de caña y la carne vacuna, así como también de bienes manufacturados.

“La exportación de carne iniciada en la década de 1950 significó un cambio importante en su producción y direccionamiento de los mercados. Dos factores condujeron a cambios importantes a mediados de siglo. Por una parte, hasta 1950 el país no se abastecía totalmente con producción nacional, sino que importaba ganado de Nicaragua para su engorde y posterior destace. Este comercio de importación de ganado se registraba desde al menos 1888 y probablemente databa de antes. Los grupos ganaderos nacionales comenzaron a demandar protección, debido a los bajos precios que enfrentaron a partir de 1929, atribuidas a las importaciones de Nicaragua de ganado en pie, lo que llevó a que se dictaran en 1932 las leyes conocidas como de protección a la ganadería. Esto llevó a que progresivamente los productores nacionales aumentaran el hato nacional y sustituyeran primero las importaciones y estuvieran ya a inicios de los años cincuenta, con capacidad para exportar. El segundo factor, fue la ampliación del mercado mundial de carne, especialmente el de los EEUU, que mostró a partir de los años cincuenta, una gran demanda por carne de bovinos, lo que llevó al inicio de las exportaciones de carne nacional. Al principio estas fueron en forma de ganado en pie (a partir de 1954), pero al ampliarse el negocio, se construyeron empacadoras de

carne, que permitieron los primeros envíos de carne procesada de 1958 en adelante.

En el caso del azúcar, la exportación dependía de si los precios internacionales eran suficientemente altos para estimular la exportación. En períodos anteriores ya se había dado la exportación de este producto (durante la primera Guerra y esporádicamente durante las décadas de 1930 y 1940) pero el azúcar no era identificado como un bien con potencial de exportación importante” (León, 2012, pág. 19).

Los cambios en la estructura de la economía nacional durante y después de la Segunda Guerra Mundial, así como la difusión y aceptación progresiva de enfoques teóricos que proponían el desarrollo de la industria como un factor para lograr un más rápido crecimiento de la economía, tienen amplia repercusión sobre el comercio exterior.

La habilitación de la Carretera Interamericana para el comercio (la sección entre Costa Rica y Nicaragua se abre al tráfico en 1958), cuya construcción se inicia a finales de la Segunda Guerra Mundial, es un factor que promueve el comercio intra-regional a partir de ese año, facilitando el incremento del intercambio con los países centroamericanos.

“El potencial del comercio de Costa Rica con los países centroamericanos, al contar con la Carretera Interamericana como vía fácil de transporte y al estar en boga las ideas de modernizar la economía con la inversión industrial, no era una ilusión, ya que el comercio interregional de los demás países sin incluir a Costa Rica, había crecido de sólo \$EUA 11 millones en 1953, hasta \$EUA 50 millones en 1962.

(...)

Mientras Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua avanzaron hasta firmar el Tratado Multilateral de Libre Comercio (1958), Costa Rica no participa en esta primera fase de la integración. Puntos de vista distintos al

nivel político sobre la conveniencia o no de la integración demoraron la entrada de Costa Rica al Mercado Común Centroamericano, hasta finales de 1962, cuando acepta formar parte del nuevo Tratado General de Integración, ya ratificado por los demás países desde 1960.

Para el comercio externo del país, la decisión de participar en el Mercado Común, produce una modificación tanto en cuanto al tipo de bienes comercializados como en la dirección del comercio. Debido a que los bienes tradicionales de comercio externo que producen los cinco países (todos producían café y algunos también banano) para mercados de EEUU y Europa, son básicamente competitivos entre sí, y que la producción para consumo interno también es en general similar en cada país, el potencial para intercambiar bienes agropecuarios era reducida. Por tanto, la estrategia de integración, se construye sobre la promoción de bienes industriales como el elemento dinámico de este nuevo comercio. Incluso dadas las disparidades entre países, se establece el Convenio sobre el Régimen de Industrias Centroamericanas de Integración.” (León, 2012, págs. 20-22).

Desde inicios de la década de 1960 hasta mediados de la década de 1980, tienen lugar importantes cambios en el valor total del comercio externo -casi cuadruplicándose en términos reales-, así como en la composición por sectores -al final del período la industria contribuía con un tercio de las exportaciones. Sin embargo, al comenzar la década de 1980 el comercio exterior pierde el dinamismo que antes le caracterizó, y el país se encuentra sumido en una profunda crisis económica. ¿Cómo es que ocurre, cuándo antes el comercio había sido tan dinámico?

“La situación se originó en factores externos e internos, que se conjugaron más o menos simultáneamente, de manera que el país no logró tomar las medidas oportunas para reducir los efectos negativos. Como factores externos, pueden citarse los siguientes: i) la crisis de altos precios de petróleo desde 1974 hasta 1985, con al menos dos ciclos de alza brusca en

dichos precios; ii) el alto nivel de endeudamiento externo del país, que llevó a una situación de incumplimiento de pagos de esta a inicios de los ochenta; iii) la fuerte caída del comercio con el MCCA, debido a profundos problemas políticos de los países, que incluso llevaron a guerras civiles en Nicaragua y El Salvador; y iv) los efectos de la recesión mundial de 1980-1983, que redujo el PIB de EEUU -y por tanto la demanda de importaciones- el principal socio comercial de Costa Rica.” (León, 2012, págs. 24-25).

Los cambios de política económica que inician entre 1982 y 1983, se enfocan a introducir giros en la política de comercio externo, otorgándole a ésta un papel principal como dinamizadora de la economía nacional, con consecuencias muy importantes de largo plazo para el país.

En 1982, Costa Rica enfrenta graves problemas en varias áreas de la economía con una recesión económica, acompañada de devaluación, un alto déficit fiscal y desempleo una alta deuda externa, lo que genera una alta inestabilidad macroeconómica e incertidumbre, afectando negativamente el potencial de desarrollo futuro.

“El nuevo Gobierno que tomó posesión en 1982, presentó una estrategia económica radicalmente diferente, proponiendo producir un mayor alineamiento de la economía con el mercado, basándose en un enfoque de liberalización del mercado, de ampliar los mercados de comercio (no atarse a los “pequeños” mercados nacionales y del MCCA), buscando nichos donde podría competir con éxito. Bajo este enfoque, el Estado desarrolló una función de promoción del comercio, para lo cual debió retirarse de funciones de fomento de ciertos tipos de producción, para dirigir sus recursos a otras, consideradas más rentables. En relación con el comercio exterior, el objetivo fue lograr una mayor apertura de la economía al mercado mundial, buscando obtener una reasignación de los factores de producción más eficiente.” (León, 2012, pág. 27).

Los pasos iniciales para la diversificación de las exportaciones, son dados por programas de entes públicos y privados, que al crear conciencia sobre el potencial de estas y demostraciones prácticas de cómo alcanzarlas a los productores, permite en la década de 1980 una expansión más rápida e incorpora una gama mayor de productos.

La posterior creación y ampliación de estímulos a la exportación no-tradicional a través de nuevos instrumentos de política en la década de 1980, son importantes para impulsar la diversificación de exportaciones.

“En términos de diversificación de exportaciones, el mayor efecto en términos de valores absolutos se obtuvo a partir de mediados de la década de 1980, con la promoción de industrias de maquila y de las zonas francas. Estas aportaron para el 2003 el 60% del valor de las exportaciones nacionales, aunque emplean sólo el 2% de la población económicamente activa. Su importancia en la diversificación lo señala el hecho que se exportan unos 1,600 productos a 96 países.” (León, 2012, pág. 32)

El sector externo entonces muestra a finales del siglo XX una creciente profundización en términos de la economía nacional, que corresponde a las políticas de mayor apertura al mercado mundial seguidas durante las dos últimas décadas.

La diversificación de exportaciones como estrategia, no se limita a los productos, sino que también se refiere a abrir nuevos mercados, como medida para reducir el riesgo de depender de un sólo o de unos pocos socios comerciales.

“El período 2000-2012, en cambio, se caracteriza por una mucho más baja tasa de crecimiento de las exportaciones que fue solamente del 5,5%, que contrasta con las tasas de crecimiento, en este mismo período, de las importaciones de bienes de consumo, que se han mantenido con una Tasa de Crecimiento Anual del 10%.”

El impacto de una tasa menor de crecimiento de las exportaciones y una tasa el doble mayor de crecimiento de las importaciones está presentando un agravamiento estructural del saldo negativo de la cuenta corriente del país. Ese saldo negativo, cada vez creciente, ha sido compensado, hasta ahora, por los ingresos de la Inversión Extranjera Directa (IED), que financian más del 98% del déficit comercial del país.

(...)

En la década se manifiesta un fuerte dinamismo del sector de servicios que ayuda a compensar el saldo negativo de la balanza de bienes. Las exportaciones de servicios se multiplicaron 2.8 veces (de 1.952 a 5.560 millones de US\$). Este sector presenta en 2012 un saldo positivo de US\$3525 millones y también compensa el saldo negativo de la balanza comercial de bienes. Las exportaciones de servicios son ya el 32.9% de las exportaciones totales (bienes + servicios) en el 2012.

Habiéndose mantenido el turismo en franco crecimiento, disminuyó su proporción dentro de los servicios, aproximadamente un 4%, por el mayor crecimiento proporcional de otros tipos de servicios, más especializados, como lo son la industria del software, que ocupa el 20% de la exportación de servicios fuera del turismo. Los “call center” ocupan el 80%. Sin embargo, a comienzos de la década, es decir, antes de la apertura de telecomunicaciones, la industria del software ocupaba el 48% de las exportaciones del sector servicios.

En la década, el sector servicios ha pasado de captar una inversión (IED) de 17,3 millones de dólares a 910 millones de dólares. En esto hay que tomar en cuenta el salto significativo en la IED del sector de telecomunicaciones debido a la apertura de este mercado (de 85,4 millones de dólares en el 2010 a 910 millones de dólares en 2012).

Entre 2000 y 2012, Costa Rica captó 16.434,8 millones de dólares de IED, el 32% de la cual fue dirigida al régimen de zona franca y el 14,8%

orientado al sector servicios, dentro y fuera de zona franca. Sin embargo, como explicado anteriormente, la inversión en servicios se ha acentuado mucho más en los últimos años, llegando a representar entre el periodo 2011 y 2012 un 34,5% IED total.” (Hidalgo, 2012, págs. 1-3).

Es de esta manera, como desde el siglo pasado se implementan en el país medidas para mejorar e incrementar la dinámica comercial costarricense, donde – conforme pasan los años – se vuelve necesaria la creación de normas que permitan regular de manera efectiva cada una de las distintas formas de comercializar bienes y servicios.

Costa Rica manifiesta su intención de ingresar Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) el 20 de noviembre de 1989, cuando en Ginebra, Suiza firma el protocolo de adhesión. EL 24 de octubre de 1990 queda en firme la incorporación del país a dicho acuerdo mediante la publicación de la Ley N°7202. Sin embargo, para dicho momento los países miembros no tienen la obligación de aplicar de manera íntegra todos los acuerdos del GATT.

Es por esto, que se da una ronda de negociaciones que finaliza en 1994, donde se decide la obligatoriedad para los miembros de aplicar la totalidad de los acuerdos del GATT así plasmado en el acta final de la Ronda Uruguay, la cual, en Costa Rica, entra en vigencia mediante la Ley N°7475.

La importancia de que Costa Rica sea miembro desde 1990 del GATT y posteriormente adopte las regulaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1995, es fundamental para asegurar y respaldar mediante un marco jurídico el trato comercial que reciben las mercancías comercializadas por Costa Rica y la actuación de los países respecto al comercio internacional. Sobre todo, para respaldar las condiciones de competencia leal y sin distorsiones, pues todos los miembros deben respetar los principios básicos de la OMC; los cuales son: Trato de Nación más Favorecida, Trato Nacional y el principio de transparencia.

“El sistema multilateral de comercio de la Organización Mundial de Comercio, se ha estructurado para salvaguardar todos los tipos de

comercio que se puedan efectuar entre los países, dado que cuenta con acuerdos de aplicación obligatoria, como por ejemplo el Acuerdo sobre Aspectos de Propiedad Intelectual, el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio, entre otros. Además, cuenta con el Órgano de Solución de Controversias, donde se analizan las disputas comerciales entre los miembros.” (Gámez, 2005, pág. 2).

Costa Rica participa activamente en esta Organización y por ser un país en vías de desarrollo, recibe un trato especial y diferenciado en algunos temas, situación que permite al país volverse más competitivo y poco a poco crecer en el comercio de bienes y servicios, así como la resolución de conflictos con socios comerciales.

Ahora bien, “la creación de un modelo de integración con el resto del mundo a través del comercio internacional permitió diversificar las exportaciones de Costa Rica, las cuales se encontraban concentradas en unos pocos productos tradicionales.” (Legiscomex, 2015, pág. 2). Igualmente, la reducción de las barreras impuestas a las importaciones, incrementaron los flujos comerciales con sus principales socios.

Lo anterior, provoca un aumento en las ventas y compras externas realizadas por Costa Rica y esto crea la necesidad de mejorar los medios de transporte de carga existentes, especialmente el marítimo ya que mediante él se mueve la mayor parte de los bienes comerciados del país.

“Costa Rica dispone de un completo y complejo sistema marítimo-portuario. Éste está compuesto por un elevado, y tal vez excesivo, número de puertos con tráfico internacional, de un elevado número de instalaciones portuarias dedicadas al tráfico de cabotaje y al tráfico por aguas interiores, de una equilibrada cantidad de puertos pesqueros y de un escaso número de marinas deportivas, en contraste con la importancia que tiene el turismo.

Así Costa Rica cuenta 7 puertos con tráfico internacional, cinco de los cuales se encuentran en la vertiente del Pacífico y están gestionados por INCOP, y dos de los cuales se encuentran en la vertiente del Atlántico y están gestionados por JAPDEVA:

Vertiente del Pacífico (gestionados por INCOP)

- *Puerto Caldera*
- *Muelle de cruceros de Puntarenas*
- *Muelle de Fértica*
- *Muelle de Punta Morales*
- *Puerto Golfito*

INCOP gestiona igualmente el Puerto de Quepos, que carece de tráfico internacional en estos momentos.

Vertiente del Atlántico (gestionados por JAPDEVA)

- *Puerto Limón*
 - *Puerto Moín*
- (agrupados en el Complejo Portuario de Limón Moín)*

Con respecto a las instalaciones portuarias dedicadas al cabotaje que dependen directamente del MOPT, existen tres que registran un elevado tráfico para facilitar el cruce del golfo de Nicoya, así como de otras múltiples instalaciones portuarias de escaso tráfico en localizaciones concretas de ambas vertientes, que facilitan el acceso a islas (principalmente Isla de Chira e Isla Venado), el cruce de golfos, como por ejemplo golfo Dulce, y el tránsito por aguas interiores, como por ejemplo en los canales del Parque Nacional de Tortuguero.

Se han identificado cuatro puertos dedicados a la pesca, como son el muelle pesquero del Barrio de El Carmen en Puntarenas y los muelles pesqueros de Quepos, Golfito y Cuajinicuil, ubicado al norte del Parque Nacional de Santa Rosa.

En cuanto a las marinas deportivas, se han localizado instalaciones en Guanacaste (Marina Papagayo), Puntarenas (Marina Los Sueños) y Quepos (Marina Pez Vela), a las que se añaden la disponibilidad de amarres para embarcaciones deportivas en el Puerto de Golfito que gestiona INCOP. En general, las marinas deportivas son gestionadas por la Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (CIMAT) dependiente del ICT.” (MOPT, 2011, págs. 6-7).

Ante esta información, es importante aclarar que actualmente Puerto Caldera se encuentra bajo la modalidad de concesión de obra pública, desde el 12 de agosto del año 2006. Y, desde este mismo puerto, en el mes de julio de 2018 se esperaba que iniciaran las operaciones del ferry de carga entre Costa Rica y El Salvador. A la fecha de mayo 2019 aun no comienza ese nuevo servicio de transporte marítimo.

De manera adicional, en la Vertiente Atlántica, desde octubre de 2018 el Gobierno costarricense gira la orden para que la firma holandesa *APM Terminals*, gestione concesión por 30 años para operar la Terminal de Contenedores de Moín (TCM) que inicia operaciones en el primer puesto de atraque, de un total de 5 que contempla la obra.

Esto, permite demostrar que Costa Rica posee una buena posición geográfica que le permite tener acceso marítimo por ambas costas, consintiendo que la oferta de empresas navieras sea más amplia y se permita que, así tenga acceso a más rutas de transporte marítimo internacional para la colocación de bienes nacionales en el extranjero, así como la importación de productos extranjeros a territorio nacional.

Además, el país cuenta acceso terrestre para mercancías y personas en sus límites fronterizos con Panamá y Nicaragua; así como acceso aéreo, también para mercancías y personas, mediante los aeropuertos internacionales Juan Santamaría en Alajuela, Limón en la provincia de Limón, Tobías Bolaños en Pavas y Daniel Oduber Quirós en Liberia; así como la aduana postal en Zapote;

permitiendo que el país sea una nación versátil en cuanto al ingreso y salida de mercancías por las vías que se requieran, lo que ocasiona que tanto importadores como exportadores de bienes puedan seleccionar la logística aérea, marítima o terrestre que más les convenga dependiendo del tipo de producto y lugar de destino u origen de la carga que desea movilizar.

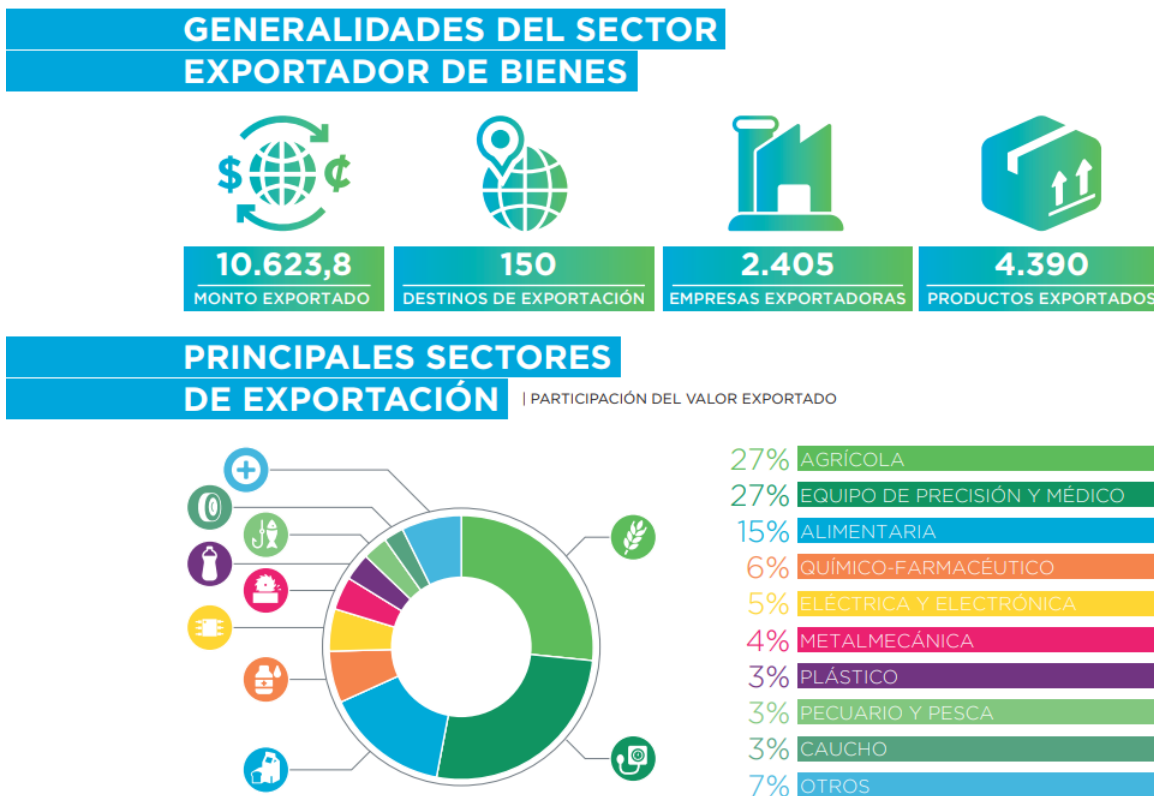
Desde Costa Rica, es posible realizar comercio internacional de bienes en cuestión de horas por vía terrestre con Nicaragua o Panamá, ya sea por vía aérea, marítima o terrestre; o bien, para el caso de las transacciones con Oriente, Japón por ejemplo, y según datos de la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), para enviar una carga desde Costa Rica hasta Japón el tiempo de tránsito vía aérea puede tardar entre dos y tres días (Roman, 2013, pág. 20).

Esto demuestra que el país posee una versatilidad comercial y una gama de oferta logística que permite agilizar el comercio y generar beneficios a los comerciantes, sean estos importadores o exportadores.

“La economía costarricense ha experimentado un proceso de transformación, desde una estructura de producción basada en el comercio y la manufactura, a una basada en servicios profesionales, técnicos, científicos y administrativos, así como actividades relacionadas con la salud y la asistencia social. Las principales áreas de atracción de inversión extranjera son servicios de calidad, tanto los cotidianos como los especializados, fabricación avanzada y ligera, ciencias de la vida y agroindustria y procesamiento de alimentos.” (Hacienda, 2018, pág. 7).

Por otra parte, en términos de comercio de bienes exportados y según datos de la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, el país, durante el 2017 exportó un total de 4.390 productos a 150 destinos de exportación, tal y como se detalla seguidamente:

Imagen N° 4 Principales resultados de exportación 2017

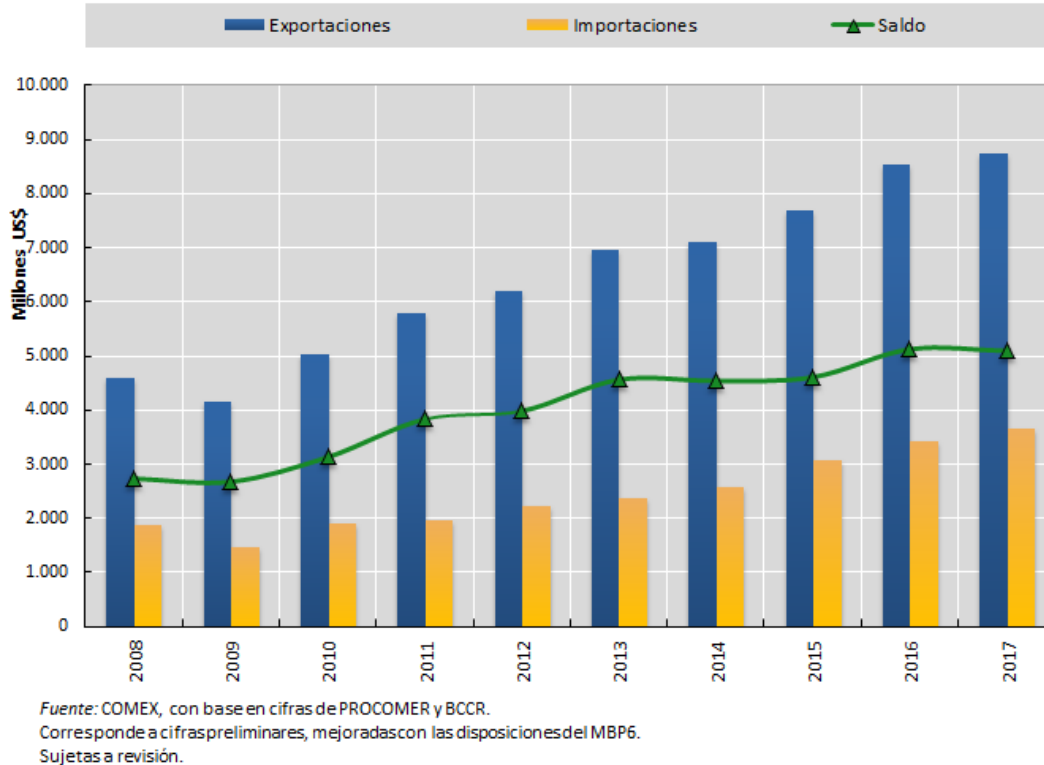


Fuente: Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, 2018 (PROCOMER, 2018).

Mientras que, para el caso de las importaciones, éstas se concentran en tres sectores: industrial con un 93,7% del total, seguido del sector agrícola con un 4,6% y el sector pecuario con un 1,7% (PROCOMER, 2018).

En tanto, el comercio de servicios crece de manera constante desde el año 2009, según datos del Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica:

Imagen N° 5 Costa Rica: Balanza comercial de servicios, 2008-2017



Fuente: Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica ((COMEX), 2018).

Es de esta manera que el comercio de bienes y servicios afecta a Costa Rica y al resto de países a nivel mundial, los cuales hacen uso de los distintos acuerdos comerciales internacionales y de la logística para potenciar la comercialización de sus mercancías de una manera más efectiva, ágil, eficaz y expedita, de la mano de los avances tecnológicos y de negociación internacional.

Normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio de la Organización Mundial del Comercio

Las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) sobre el comercio de bienes, servicios y derechos de propiedad intelectual no hacen ninguna alusión que permita excluir de su aplicación el comercio efectuado por medios electrónicos y, han demostrado, ser lo suficientemente flexibles para dar cabida a productos, servicios y tecnologías nuevos.

Los países miembros de la OMC adoptan determinadas medidas para promover el comercio digital dentro del marco existente, entre las que figuran la reducción de los aranceles aplicables a los productos de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los miembros que son parte en el Acuerdo sobre Tecnología de la Información (ATI) de la OMC y la inclusión de disposiciones relacionadas con las tecnologías digitales en el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio de la OMC, que entra en vigor en febrero de 2017, el primer acuerdo multilateral desde la creación del organismo en 1995.

Este último acuerdo contiene disposiciones para agilizar el movimiento, el levante y el despacho de las mercancías, incluidas las mercancías en tránsito. Asimismo, en él se establecen las medidas para la cooperación efectiva entre las autoridades aduaneras y otras autoridades competentes en las cuestiones relativas a la facilitación del comercio y el cumplimiento de los procedimientos aduaneros, además sobre asistencia técnica y creación de capacidad en esta esfera. Y, se encuentra dividido en tres secciones.

La primera, compuesta de 13 artículos, donde se detallan las obligaciones de los miembros que lo ratifiquen. Entre las que se encuentran normas de disponibilidad de información, oportunidad de realizar observaciones y consultas con comerciantes y otras partes sobre nueva legislación de movimiento de mercancías, resoluciones anticipadas en plazos razonables, así como aspectos para incrementar la transparencia e imparcialidad para impedir la discriminación y cooperación en materia fronteriza y aduanera.

La segunda sección detalla las normas especiales para los países en desarrollo y los países menos adelantados. El acuerdo establece aquí tres categorías de obligaciones; bajo la categoría A, el miembro enlista las obligaciones que está preparado para implementar al momento de la ratificación o dentro de un año para los países menos adelantados. Las categorías B y C incluyen obligaciones que deberán ser implementadas en un plazo posterior y podrían requerir incluso la recepción de asistencia técnica para posibilitar su aplicación.

La tercera, contiene disposiciones que establecen un comité permanente de facilitación de comercio en la OMC, y exigen que los miembros tengan un comité nacional para facilitar la coordinación interna y la aplicación de las disposiciones del Acuerdo.

Para el caso de Costa Rica, desde el 07 de diciembre de 2013 el país notifica a la OMC los compromisos designados en la categoría A del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, indicando:

“En atención a lo dispuesto en los párrafos 2 y 3 de la Decisión Ministerial del 7 de diciembre de 2013 (WT/MIN (13) /36) y de conformidad con el artículo 15 de la Sección II del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (“el Acuerdo”), Costa Rica notifica la inclusión de todas las disposiciones contenidas en la Sección I del Acuerdo dentro de los compromisos de la categoría A, excepto por las siguientes:

- *Artículo 10.1.1 Formalidades y requisitos de documentación*
- *Artículo 10.2.2 Aceptación de copias”* (OMC, Notificación de los compromisos designados en la categoría A del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, 2014).

De manera adicional, el 07 de noviembre de 2017 Costa Rica solicita la distribución entre los miembros de un documento que indica:

“Como complemento de la notificación de fecha 14 de mayo de 2014 (WT/PCTF/N/CRI/1), en la cual indicó sus compromisos de la categoría A, la República de Costa Rica presenta las siguientes notificaciones adicionales de conformidad con los artículos 15 y 16 del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (WT/L/931).

Disposición	Título/descripción	Categoría	Fecha indicativa para la aplicación (categorías B y C)	Fecha definitiva para la aplicación (categorías B y C)	Asistencia y apoyo para la creación de capacidad requeridos para la aplicación (categoría C)	Información adicional
Artículo 1 Publicación y disponibilidad de la información						
Artículo 1.1	Publicación	A	-	-	-	-
Artículo 1.2	Información disponible por medio de Internet	A	-	-	-	-
Artículo 1.3	Servicios de información	A	-	-	-	-
Artículo 1.4	Notificación	A	-	-	-	-
Artículo 2 Oportunidad de formular observaciones, información antes de la entrada en vigor y consultas						
Artículo 2.1	Oportunidad de formular observaciones e información antes de la entrada en vigor	A	-	-	-	-
Artículo 2.2	Consultas	A	-	-	-	-
Artículo 3 Resoluciones anticipadas						
Artículo 4 Procedimientos de recurso o de revisión						
Artículo 5 Otras medidas para aumentar la imparcialidad, la no discriminación y la transparencia						
Artículo 5.1	Notificaciones de controles o inspecciones reforzados	A	-	-	-	-
Artículo 5.2	Retención	A	-	-	-	-
Artículo 5.3	Procedimientos de prueba	A	-	-	-	-
Artículo 6 Disciplinas en materia de derechos y cargas establecidos sobre la importación y la exportación o en conexión con ellas y de sanciones						
Artículo 6.1	Disciplinas generales en materia de derechos y cargas establecidos sobre la importación y la exportación o en conexión con ellas	A	-	-	-	-
Artículo 6.2	Disciplinas específicas en materia de derechos y cargas de tramitación aduanera establecidos sobre la importación y la exportación o en conexión con ellas	A	-	-	-	-
Artículo 6.3	Disciplinas en materia de sanciones	A	-	-	-	-
Artículo 7 Levante y despacho de las mercancías						
Artículo 7.1	Tramitación previa a la llegada	A	-	-	-	-
Artículo 7.2	Pago electrónico	A	-	-	-	-
Artículo 7.3	Separación entre el levante y la determinación definitiva de los derechos de aduana, impuestos, tasas y cargas	A	-	-	-	-
Artículo 7.4	Gestión de riesgo	A	-	-	-	-

Disposición	Título/descripción	Categoría	Fecha indicativa para la aplicación (categorías B y C)	Fecha definitiva para la aplicación (categorías B y C)	Asistencia y apoyo para la creación de capacidad requeridos para la aplicación (categoría C)	Información adicional
Artículo 7.5	Auditoría posterior al despacho de aduana	A	-	-	-	-
Artículo 7.6	Establecimiento y publicación de los plazos medios de levante	A	-	-	-	-
Artículo 7.7	Medidas de facilitación del comercio para los operadores autorizados	A	-	-	-	-
Artículo 7.8	Envíos urgentes	A	-	-	-	-
Artículo 7.9	Mercancías perecederas	A	-	-	-	-
Artículo 8 Cooperación entre los organismos que intervienen en la frontera						
Artículo 9 Traslado de mercancías destinadas a la importación bajo control aduanero						
Artículo 10 Formalidades en relación con la importación, la exportación y el tránsito						
Artículo 10.1.1	Formalidades y requisitos de documentación	C	30 junio 2019	Por determinar	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un examen interno de las formalidades y requisitos de documentación para diseñar y ejecutar un plan de mejora de conformidad con las obligaciones del artículo. 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación del Ministerio de Comercio Exterior y el Consejo Nacional de Facilitación del Comercio, con apoyo del Grupo Banco Mundial.
Artículo 10.1.2		A	-	-	-	-
Artículo 10.2.1	Aceptación de copias	A	-	-	-	-
Artículo 10.2.2		C	30 junio 2019	Por determinar	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un inventario de los documentos exigidos para la exportación, importación y tránsito de mercancías, por parte de los diferentes organismos gubernamentales. Diseñar e implementar un sistema de intercambio de información entre organismos gubernamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación del Ministerio de Comercio Exterior y el Consejo Nacional de Facilitación del Comercio, con el apoyo del Grupo Banco Mundial.
Artículo 10.2.3		A	-	-	-	-

Disposición	Título/descripción	Categoría	Fecha indicativa para la aplicación (categorías B y C)	Fecha definitiva para la aplicación (categorías B y C)	Asistencia y apoyo para la creación de capacidad requeridos para la aplicación (categoría C)	Información adicional
Artículo 10.3	Utilización de las normas internacionales	A	-	-	-	-
Artículo 10.4	Ventanilla única	A	-	-	-	-
Artículo 10.5	Inspección previa a la expedición	A	-	-	-	-
Artículo 10.6	Recurso a agentes de aduanas	A	-	-	-	-
Artículo 10.7	Procedimientos en frontera comunes y requisitos de documentación uniformes	A	-	-	-	-
Artículo 10.8	Mercancías rechazadas	A	-	-	-	-
Artículo 10.9	Admisión temporal de mercancías y perfeccionamiento activo y pasivo	A	-	-	-	-
Artículo 11 Libertad de tránsito						
		A	-	-	-	-
Artículo 12 Cooperación aduanera						
		A	-	-	-	-

” (OMC, Comité sobre Facilitación del Comercio , 2017).

Por otra parte, este acuerdo es importante porque marca un quiebre en el estilo de negociación en el ámbito multilateral, ya que se pasa de una integración de tipo negativa enfocada en la disminución de barreras arancelarias y no arancelarias, para trabajar sobre una integración positiva en la que la facilitación de las tareas de los importadores y exportadores, redundarán en una disminución drástica de los costos y, por ende, un incremento notorio en el comercio internacional.

Las tecnologías digitales no son una cuestión nueva para la comunidad internacional. Debido a la naturaleza transversal de esas tecnologías, las organizaciones internacionales y regionales se ocupan a menudo de cuestiones concretas de política, como el desarrollo de competencias, la infraestructura de TIC, el marco reglamentario, la competencia, la propiedad intelectual, la participación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME), el desarrollo sostenible y la recopilación de datos.

“En los últimos 25 años se han incorporado a un número cada vez mayor de acuerdos comerciales regionales (ACR) disposiciones que se refieren explícitamente a las tecnologías digitales. Estas disposiciones, que se encuentran en diversos capítulos de los ACR, siguen siendo especialmente heterogéneas.

Debido a la naturaleza transversal de las tecnologías digitales, las disposiciones relacionadas con ellas se incluyen en diversos capítulos de los ACR, y no solo en los dedicados al comercio electrónico.

Esas disposiciones abarcan una amplia gama de cuestiones, como las normas comerciales y los compromisos de acceso a los mercados; las telecomunicaciones y el marco reglamentario del comercio electrónico; la protección de la propiedad intelectual; la gestión del gobierno electrónico (es decir, el uso de TIC para prestar servicios en la administración pública), incluido el comercio sin papel; y la cooperación y asistencia técnica en materia de ciencia y tecnología, TIC y comercio electrónico.

Aunque hay disposiciones relacionadas con las tecnologías digitales que reproducen o aclaran disposiciones y/o compromisos vigentes ya establecidos en el marco de la OMC, otras disposiciones amplían esos compromisos o especifican otros nuevos. Esas disposiciones suelen complementar otras disposiciones pertinentes incluidas en ACR, aunque no se refieran de manera explícita a las tecnologías digitales.

Las disposiciones relacionadas con las tecnologías digitales no suelen presentar un formato específico y único, incluso cuando se incluyen en acuerdos negociados por un mismo país, y siguen siendo particularmente heterogéneas en su estructura, redacción y alcance.” (OMC, Organización Mundial de Comercio, 2018, pág. 14).

En sus definiciones más amplias, la facilitación del comercio incluye elementos para apoyar los flujos de comercio como la tecnología de información y la infraestructura física y no física, así como otras medidas que afectan la competitividad; una referencia más reducida suele referir al mejoramiento de los procedimientos aduaneros y administrativos.

El Convenio de Kyoto Revisado (CKR) es el principal convenio de facilitación del comercio aduanero, estableciendo en su Anexo General el compromiso de las partes, entre otras acciones, de hacer máximo uso de las tecnologías de la información.

“Precisamente, en junio de este año se llevó a cabo la Conferencia y exhibición sobre Tecnologías de la Información de la Organización Mundial de Aduanas en el cual se discutieron los últimos desarrollos tecnológicos para las aduanas y la administración de las fronteras.

Entre los temas más relevantes estuvo el uso de lo que muchos llaman la cuarta revolución industrial o industria 4.0, la cual se caracteriza por el uso de la inteligencia artificial: “el Internet de las cosas” (IOT’s), “sistemas ciberfísicos”, “Big Data” y recientemente “Blockchain” o “cadena de bloques”.

A unos meses de dicha reunión, se considera pertinente profundizar sobre este último tema, en primer lugar, por los rápidos avances que han logrado los actores de la cadena logística, además de las oportunidades potenciales que representa para las aduanas y un entorno de negocios seguro en la cadena de suministro global. Blockchain es una tecnología surgida en 2008, junto con el bitcoin, que usa criptografía, ordenadores e Internet para almacenar y transmitir información, organizada por bloques y sin intermediarios, de una manera rápida, transparente y segura, funcionando sin un órgano central de control (ningún banco, gobierno o empresa lo controla).

La “cadena de bloques” constituye por sí misma una base de datos automatizada que contienen el histórico de todos los intercambios de información efectuados entre sus usuarios a partir de su creación, lo cual permite a cada uno verificar la validez de la cadena, y al menos que la próxima transacción no sea completada en la cadena y compartida, la siguiente transacción no puede ser llevada a cabo.

Una de las grandes ventajas del Blockchain es que deja huella de auditoría, creando de esta forma un ambiente de confianza entre todas las partes involucradas en la transacción, lo que lo llevó en principio a ser desarrollada para el sector de servicios financieros, sin embargo, esta no es su única

aplicación, toda vez que puede servir como base para muchos otros usos, tal es el caso del sector de seguros y del comercio internacional. Blockchain puede representar una herramienta clave en un proceso de operaciones transfronterizo altamente complejo el cual involucra a múltiples actores que deben intercambiar información y cumplir con diversidad de normas y regulaciones, en particular con aquellas de aduanas, de transporte, medio ambiente, de salud y migratorias, entre muchas otras.”. (Rico, 2018).

La facilitación del comercio se convierte en un aspecto clave de cualquier estrategia de integración comercial, especialmente para para aquellos países donde las barreras naturales son elevadas, la participación en las cadenas globales de valor es baja y las PYMES exportan poco. Frente a estos desafíos, las nuevas tecnologías encierran un enorme potencial.

“La agenda de facilitación ha progresado significativamente en América Latina y el Caribe (ALC) en los últimos años. De hecho, según un sondeo reciente de Naciones Unidas (2017a), somos la región en desarrollo donde la agenda de facilitación se encuentra más avanzada.

En dicho sondeo, se analizan los procedimientos y regulaciones comerciales de 120 economías del mundo, informando sobre el progreso de cada una en distintos aspectos del Acuerdo de Facilitación de Comercio (AFC) de la OMC, como la transparencia, los arreglos institucionales, el manejo de riesgos, el “comercio sin papeles” (“paperless trade”) y los mecanismos de cooperación entre agencias de control, entre otros.

En el caso de ALC, la agenda de facilitación del comercio reflejó en 2017 una tasa de implementación promedio cercana al 70%, mejor que el promedio global de 60% y 7 puntos porcentuales por encima del resultado obtenido en 2015. Las mejoras en la región durante esos dos años se concentraron en el establecimiento de Comités Nacionales de Facilitación del Comercio, en la aceptación de copias electrónicas de documentos y en medidas adicionales de facilitación para operadores autorizados o de bajo

riesgo. Pero también se registraron avances importantes en la introducción de sistemas de gestión de riesgo, la implementación de regímenes simplificados como programas Exporta Fácil y el desarrollo de sistemas electrónicos de Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), entre otros.” (Azevedo, 2017).

Las nuevas tecnologías digitales desafían la capacidad de los organismos públicos encargados del comercio exterior, habilitando la posibilidad de flujos transfronterizos 100% digitales, con las dificultades que eso conllevaría para la operatoria aduanera tradicional. Pero la tecnología digital también se convierte en una herramienta clave para la facilitación del comercio. Las ventanillas electrónicas, el registro *online* de operadores, la certificación digital y el pago electrónico de aranceles no solo aceleran el despacho en aduana, sino que, aumentan la transparencia y mejoran la calidad del control aduanero, permitiendo así que la facilitación del comercio se implemente desde lo más básico y sencillo hasta lo más complejo del proceso gracias a la aplicación tecnológica.

Finalmente, para el caso de Costa Rica, y según cuestionario aplicado a cuatro expertos en el tema de blockchain, se les consultó: ¿Existe en Costa Rica un marco legal que regule blockchain? y, ¿Existe a nivel internacional un marco legal que regule blockchain?

Ante las interrogativas, todos coinciden en que actualmente no existe ninguna regulación o marco legal para esta tecnología, ni en Costa Rica, ni a nivel mundial. Sin embargo, el señor Walter Montes Delgado CEO en la empresa WorldSibu amplía su opinión indicando que:

“La tecnología no es regulable. Esto es importante. No significa que su uso no sea regulable. Sin embargo, es como tratar de regular una tecnología de base de datos, eso no se hace, se regulan sus usos y como se manejan los datos.

Hay avances, pero hasta el momento pocos – incluidos los de las criptomonedas.

Lo más cercano a una regulación para el blockchain son las políticas de gestión y protección de datos, que deben cumplirse cuando se manejan datos de diferentes tipos como de individuos.

Los marcos legales se dan a nivel local e iniciativas como LegalBlock⁸ están coordinando al mundo para que abogados de todas partes tengan la posibilidad de compartir conocimiento y los interesados en entrar a un país con la tecnología reciban el apoyo necesario.” (Delgado, 2019).


Mientras que el funcionario del Servicio Nacional de Aduanas de Costa Rica amplía indicando que “El *blockchain* auto-regula su operación por el encadenamiento seguro de todos los bloques. Nadie puede regularlo por su cuenta, nadie puede adueñarse de él, nadie puede alterarlo.”




Ante esto, queda evidenciado que, si bien no existe una legislación como tal, sí existen medios e iniciativas que buscan regular el uso de la tecnología *blockchain* a nivel internacional, creando un preámbulo que permita en un futuro a corto o mediano plazo sentar las bases para la elaboración de regulaciones internacionales que puedan ser aceptadas e implementadas por los distintos países, dentro de los cuales se incluye Costa Rica; pues a la fecha de la presente investigación no se cuenta con un marco normativo o regulatorio para el uso de esta tecnología en el país.


No obstante, en el cuadro siguiente se presenta un análisis sobre las medidas que contempla el Acuerdo de Facilitación del Comercio de la Organización Mundial de Aduanas y la posible aplicación de la tecnología *blockchain* en cada una de ellas; para algunos casos se incorporan ejemplos de acciones que ya se han realizado a nivel mundial que pueden mantenerse y mejorarse utilizando infraestructura digital.


⁸ *LegalBlock* es una comunidad legal dirigida hacia la descentralización, que se está desarrollando bajo los principios de la Sabiduría Colectiva (*Collective Wisdom*). Busca el intercambio y participación de abogados de distintas jurisdicciones en actividades de discusión y análisis, tanto de temas legales y regulatorios, como sobre las implicaciones legales de soluciones tecnológicas que permitan autorregulación y funcionalidades del trabajo legal en *Blockchain*. (LegalBlock, 2019).


Cuadro N° 1 Posible aplicación de *blockchain* en el Acuerdo de Facilitación de Comercio de la OMC

Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 1 Publicación y disponibilidad de la información	1.1 Publicación	✓		En 2012, la República Democrática Popular Lao creó un Portal Comercial que permite divulgar públicamente todas las leyes, reglamentos, procedimientos y tasas relacionados con el comercio. Gracias a esta mejora de la transparencia, el plazo de despacho de las mercancías por el organismo no aduanero se redujo de 5 días en 2009 a 2,9 días en 2012, lo que supone una disminución del 42%. (OMC, Mecanismo para el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, 2019, pág. 12). Esto puede divulgarse mediante <i>blockchain</i> para que en casos futuros de modificaciones o reformas se tenga un respaldo inmodificable de los datos previamente cargados y publicados a un sistema de consulta público.
		1.2 Información disponible por medio de Internet	✓		
		1.3 Servicios de información	✓		
		1.4 Notificación	✓		


Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 2 Oportunidad de formular observaciones, información antes de la entrada en vigor y consultas.	2.1 Oportunidad de formular observaciones, información antes de la entrada en vigor	✓		En Costa Rica, por ejemplo, siempre se publican los proyectos de ley, decretos y otro tipo de documentos previo a su aprobación y divulgación final para que la ciudadanía en general pueda opinar al respecto, es decir se colocan en consulta pública. Con <i>blockchain</i> , las opiniones podrían efectuarse directamente en una plataforma digital sin la necesidad de que cada individuo remita un correo electrónico a una persona específica, con esto se garantiza que todas las sugerencias sean analizadas, generando esto una mayor transparencia y celeridad.
		2.2 Consultas	✓		
	Art. 3 Resoluciones anticipadas	3.1 Resoluciones anticipadas	✓		
	Art. 4 Procedimientos de recurso o de revisión	4.1 Procedimientos de recurso o de revisión	✓		



Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 5 Medidas para aumentar la imparcialidad, la no discriminación y la transparencia	5.1 Notificaciones de controles o inspecciones reforzados	✓		
		5.2 Retención		✓	
		5.3 Procedimientos de prueba	✓		


Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 6 Disciplinas en materia de derechos y cargas	6.1 Disciplinas generales en materia de derechos y cargas establecidos sobre la importación y la exportación o en conexión con ellas	✓		<p>En Costa Rica, en el sistema informático TICA del Servicio Nacional de Aduanas se tiene divulgada la información respecto a derechos y cargas establecidos para la importación y exportación de mercancías, tanto aranceles generales como específicos, medidas no arancelarias y la aplicación de acuerdos comerciales.</p> <p>No obstante, este sistema se puede reforzar con la tecnología <i>blockchain</i> para realizarse mejoras y que se evidencien los cambios que se realicen en él para dar mayor transparencia y acceso a la información.</p>
		6.2 Disciplinas específicas en materia de derechos y cargas de tramitación aduanera establecidos sobre la importación y la exportación o en conexión con ellas	✓		
		6.3 Disciplinas en materia de sanciones	✓		


Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología blockchain?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 7 Levante y despacho de aduana de las mercancías	7.1 Tramitación previa a la llegada	✓		<p>“Nice House Plastics ahorra aproximadamente 150 dólares EE.UU. al día por 25 contenedores como consecuencia del tiempo ahorrado gracias a la reducción del tiempo de examen e inspección de las mercancías y a la aceptación de las declaraciones de importación antes de la llegada. Además, antes gastábamos 10 millones de chelines ugandeses en la tramitación del despacho de aduana de nuestras mercancías; ahora el coste se ha reducido a cero. Antes de convertirnos en agente económico autorizado ajustábamos nuestros precios cada mes, pero en el último año no hemos tenido que hacerlo porque el costo de nuestra actividad comercial se ha mantenido estable.” (OCDE, 2016, pág. 134).</p> <p>La tramitación previa, el pago en línea, la determinación definitiva, la gestión de riesgo, la selección de auditorías a posteriori, la divulgación de plazos y la celeridad para</p>
		7.2 Pago electrónico	✓		
		7.3 Separación entre el levante y la determinación definitiva de los derechos de aduana, impuestos, tasas y cargas	✓		
		7.4 Gestión de riesgo	✓		
		7.5 Auditoría posterior al despacho de aduana	✓		
		7.6 Establecimiento y	✓		

Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
		publicación de los plazos medios de levante			operadores autorizados puede ejecutarse en su totalidad utilizando como base una plataforma <i>blockchain</i> , la cual es segura e inalterable, brindando respaldo tanto a los empresarios como a los funcionarios de que todos los trámites y sus resultados están divulgados y resguardados; y dando así la posibilidad de reducir tiempos y costos.
		7.7 Medidas de facilitación del comercio para los operadores autorizados	✓		
		7.8 Envíos urgentes		✓	
		7.9 Mercancías perecederas		✓	

Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	<p>Art. 8 Cooperación entre los organismos que intervienen en la frontera</p>	<p>8.1 Cooperación entre los organismos que intervienen en la frontera</p>	<p>✓</p>		<p>En la India, un puesto de control integrado proporciona servicios integrados de ventanilla única. Los comerciantes han indicado que este puesto ha reducido considerablemente los costos y el tiempo necesarios para el despacho. Actualmente, puede tramitar 10 veces más camiones al día. En Pakistán también está poniendo en marcha un puesto de control integrado al otro lado de la misma frontera. (OMC, Mecanismo para el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, 2019, pág. 12).</p> <p>Con <i>blockchain</i> muchos de estos trámites se ven resguardados y sin posibilidad de alteración, lo que permite que las transacciones sean seguras y evita la adulteración de documentos.</p>

Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología blockchain?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 9 Traslado bajo control aduanero	9.1 Traslado bajo control aduanero	✓		En este caso la tecnología blockchain se puede utilizar para asignar el traslado bajo control aduanero, y para dar seguimiento al movimiento de la carga desde su punto de inicio hasta su punto final, tal y como hace IBM en asociación con distintas navieras para facilitar en tracking de las cargas en tiempo real.
	Art. 10 Formalidades en relación con la importación, la exportación y el tránsito	10.1 Formalidades y requisitos de documentación	✓		<p>Gracias a su ventanilla única (también disponible para otras autoridades aduaneras y agentes de aduanas de la Comunidad del África Oriental), Rwanda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ha reducido el tiempo necesario para despachar las mercancías de 34 horas en 2010 a 23 horas en 2014, lo que representa una mejora del 32%; • Ha reducido los costos para los importadores de 350 dólares a 243 dólares por declaración, una disminución del 30% que según las estimaciones equivale a 2 millones de dólares
		10.2 Aceptación de copias		✓	
		10.3 Utilización de las normas internacionales	✓		
		10.4 Ventanilla única	✓		
		10.5 Inspección previa a la expedición		✓	

Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
		10.6 Recurso a agentes de aduanas	✓		anuales; • Genera un ahorro neto de aproximadamente 18 millones de dólares al año. (OMC, Mecanismo para el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, 2019, pág. 14). Todos los trámites que se realizan en ventanilla única pueden llegar a canalizarse en un sistema virtual , así como requisitos, formalidades, documentación virtual, información sobre normas, etc., puede realizarse de manera ágil y segura desde una plataforma <i>blockchain</i> , donde se realice la solicitud y aprobación de manera digital sin necesidad de hacer trámites personales, generando ahorros en costo y tiempo.
		10.7 Procedimientos en frontera comunes y requisitos de documentación uniformes	✓		
		10.8 Mercancías rechazadas	✓		
		10.9 Admisión temporal de mercancías y perfeccionamiento activo y pasivo	✓		
	Art. 11 Libertad de tránsito	11.1 Libertad de tránsito		✓	

Disposición		Titulo	¿Puede utilizar tecnología <i>blockchain</i> ?		Algunos testimonios de éxito
			SI	NO	
	Art. 12 Cooperación aduanera	12.1 Cooperación aduanera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>“En diciembre de 2014, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, la Cámara de Comercio de los Estados Unidos en Vietnam y la Cámara de Comercio e Industria de Viet Nam crearon la Alianza de Viet Nam para la Facilitación del Comercio. La Alianza, dirigida por el sector privado, apoya la aplicación del AFC y de la nueva generación de acuerdos de libre comercio (como el Acuerdo de Asociación Transpacífico).”</p>
					<p>La divulgación de información para la cooperación, la puesta en marcha de nuevos acuerdos, de legislación, etc., puede estar siempre a la mano mediante el uso de una plataforma inalterable y virtual basada en tecnología <i>blockchain</i>.</p>

Fuente: elaboración propia.

Con el cuadro expuesto infra, se evidencia que es posible aplicar la tecnología *blockchain* en casi el 100% de los ámbitos cubiertos por el Acuerdo de Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio.

Para lograrlo, es necesario que cada país se proponga ir incorporando dicha iniciativa poco a poco, pues puede llegar a convertirse en una herramienta potencial para utilizarse a nivel gubernamental, específicamente en el área aduanera costarricense, pues viene a facilitar trámites, obtención de información, simplificación de actuaciones, optimización del control y una serie de ventajas que no pueden seguir pasando desapercibidas; especialmente en momentos donde el Gobierno de turno busca recaudar más impuestos para sopesar una posible crisis económica, es aquí donde se puede incentivar la aplicación de esta potente tecnología para mejorar la lucha contra el fraude, elusión, evasión y comercio ilícito.

Capítulo III: La posible aplicación en Costa Rica y la relación que puede existir entre la cadena de bloques y el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio.

La posible aplicación en Costa Rica y la relación que puede existir entre la cadena de bloques y el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio

Las nuevas tecnologías, como *blockchain*, están propiciando cambios sustanciales en las transacciones, la logística del transporte internacional y el control regulatorio, que desafían los modelos de negocio, así como los mecanismos tradicionales de control en frontera y las políticas públicas.

Blockchain es una base de datos en constante actualización, que funciona como un gran “libro mayor” en el que se registran o publican transacciones y documentos, y a la que cualquier persona, debidamente autorizada, puede acceder; y, es compartida entre todos los participantes del sistema de manera que se logre la trazabilidad de las operaciones. Es segura porque, al ser compartida, no puede ser alterada sin la intervención o conocimiento de las demás personas que integran la base de datos, lo que preserva la integridad de la información.

El carácter compartido trae como consecuencia que se descentralice el control, lo que contrasta, por ejemplo, con fórmulas centralizadas, como las ventanillas únicas, donde las transacciones y procedimientos administrativos fluyen a través de puntos únicos de entrada alojados en plataformas administradas por un tercero, en este caso el Estado.

“La cadena logística del transporte internacional ofrece un ambiente ideal para poner a prueba el blockchain, dado que es un ecosistema complejo e interconectado con variedad y volumen de actores, transacciones, operaciones, así como jurisdicciones y reglas. Si nos concentramos solo en la comunidad portuaria (en un sentido amplio), las transacciones y servicios están compuestos por procedimientos administrativos, contratos comerciales y transferencia de información transfronteriza, con una extensa red de actores y relaciones privados (B2B): naves con puertos, agentes

marítimos con los puertos, proveedores de servicios a la nave y carga, exportadores, importadores, y con un importante espacio de coordinación intragubernamental (G2G), como el procedimiento de recepción y despacho de naves en el que convergen varias entidades públicas para autorizar su ingreso, estadía y salida. Los sistemas de comunidad portuaria precisamente intentan ordenar este ambiente mediante la conexión de actores y procesos, así como la simplificación de la información.” (García-Godos, 2018).

Es así como, para el caso de Costa Rica y del mundo, *blockchain* promueve una cadena logística inteligente que brinda soluciones en este complejo ecosistema. Esta tecnología permite el desarrollo de mecanismos de transferencia de documentos digitales que faciliten la trazabilidad de la carga, facilitando la gestión documentaria.

Para las autoridades puede también traer ventajas, dado que las transacciones se observan en tiempo real, mejorando la calidad de la información para el ejercicio de la gestión de riesgos, esta podría alcanzar niveles elevados de precisión al obtener información confiable y actual.

Además, se podrían aplicar usos en el Sistema Aduanero Nacional de manera más amplia, como por ejemplo en la protección de derechos de propiedad intelectual, en la validación digital de certificados de origen, registros sanitarios y fitosanitarios, optimización de los controles fiscales, como por ejemplo en el caso de los cánones en el marco del Acuerdo de Valoración de Mercancías de la OMC⁹.

De igual manera, los empresarios exportadores nacionales se pueden beneficiar al utilizar este tipo de tecnología, pues, pueden obtener pólizas de

⁹ Cuyo nombre completo es Acuerdo relativo a la aplicación del artículo VII del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de 1994.

seguro para la carga o para el transporte de las mercancías, gestionar el medio de pago que más se adapte a sus necesidades y recibir la transferencia de su dinero sin necesidad de pagar altas comisiones y esperar varios días.

Asimismo, podría presentarse la posibilidad, en caso de ser importador, de realizar las transferencias a sus proveedores por el pago de bienes o servicios recibidos; ejecutar pólizas de garantía, dar trazabilidad y seguimiento a los bienes que adquiere en el extranjero.

Existe un sinfín de usos a nivel nacional e internacional para la tecnología *blockchain* en el ámbito de comercio internacional. Situación que es beneficiosa para las transacciones comerciales, pues, aplicar *blockchain* a los procesos y procedimientos supone una agilización de trámites y la generación de confianza por las transacciones.

Ahora bien, Costa Rica impulsa iniciativas sobre la facilitación del comercio en diferentes ámbitos; a nivel multilateral es parte activa del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio de la Organización Mundial de Comercio, el cual entra en vigor el 22 de febrero de 2017; pero en el país se ratifica mediante la Ley N°9430 Aprobación del Protocolo de Enmienda del Acuerdo de Marrakech por el que se establece la Organización Mundial del Comercio, hecho en Ginebra, el 27 de noviembre de 2014, y su anexo (Acuerdo sobre Facilitación del Comercio), publicada en el Diario Oficial La Gaceta N°74 el 20 de abril de 2017, en el Alcance N°83.

En la esfera regional, el país es miembro de la Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y Competitividad, mediante la puesta en vigencia del Decreto Ejecutivo N°39675 Acuerdo N° 01-2015 (COMIECO-LXXIII) del 22 de octubre de 2015 y su Anexo: Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y Competitividad con énfasis en Gestión Coordinada de Fronteras,

publicado en el Diario Oficial La Gaceta N°102 el 27 de mayo de 2018 en el Alcance N°85.

Además, se firma el acuerdo para la implementación de la Plataforma Digital del Comercio Centroamericana (PDCC), gracias al apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Unión Europea (UE). Esta plataforma permitirá a la región facilitar el comercio a través de la aplicación de mejores prácticas internacionales en infraestructura informática y simplificar procedimientos y trámites relacionados con el comercio.

“La PDCC es un pilar esencial de la Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y la Competitividad con énfasis en la Gestión Coordinada de Fronteras. El proyecto es considerado un Bien Público Regional, ya que busca la integración comercial y provee infraestructura tecnológica para la facilitación del comercio.

Uno de los principales objetivos de la plataforma es la interoperabilidad de sistemas entre instituciones gubernamentales, mejorando y optimizando los procedimientos asociados al comercio regional. Del mismo modo, se desarrollarán aplicaciones de información sobre protocolos de seguridad para la entrada y salida de personas, mercancías y vehículos de carga. La PDCC también contará con módulos electrónicos para la gestión de riesgos, el control ex post de mercancías, sistemas de alerta temprana, y el reembolso de aranceles, entre otros.” (BID, 2017).

Por otra parte, en el entorno nacional, se realiza la modernización de los puestos fronterizos y crea el Consejo Nacional para la Facilitación del Comercio (CONAFAC) de acuerdo al artículo 2 de la Ley N°9430 con el objetivo de facilitar la coordinación interna y la aplicación de las obligaciones adquiridas en el Acuerdo; promover el diálogo y coordinación con el sector privado y fomentar las alianzas público-privadas en materia de facilitación del comercio.

Asimismo, plantea la creación de comisiones técnicas y locales para apoyar su funcionamiento; y, mediante Decreto Ejecutivo N°41123 se crea el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Consejo Nacional de Facilitación del Comercio, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N°85 el 16 de mayo de 2018 en el Alcance N°101.

De acuerdo a un comunicado de prensa de la Presidencia de la República de Costa Rica:

“El CONAFAC asumirá las funciones del Consejo de Puestos Fronterizos Terrestres y realizará la coordinación general sobre facilitación del comercio en el país, estará adscrito a COMEX y se conformará de 7 ministerios y 5 representantes del sector privado, todos con derecho a voz y voto. Tendrá la potestad de tomar acuerdos de carácter vinculante para la administración pública, en temas relacionados con la aplicación del Acuerdo.” (Presidencia, 2017).

Es así como, existe una relación muy estrecha entre el Acuerdo de Facilitación del Comercio de la Organización Mundial de Aduanas y el uso de la tecnología *blockchain*, pues, es bien sabido que, a pesar de los grandes esfuerzos, la mayoría de los procesos logísticos alrededor del mundo aún se mantienen basados en el uso del papel e interactuando a través de intermediarios, los cuales, realizan trámites en el mejor de los casos con mínimo dos dependencias de gobierno, mermando en la competitividad.

“Una de las primeras pruebas de la aplicación de la “cadena de bloques”, está siendo llevada a cabo por A.P. Moller – Maersk, la línea de contenedores más grande del mundo, y la empresa de tecnología IBM, quienes desarrollaron TradeLens, una solución para la cadena de suministro global en la que se encuentran participando más de 94 organizaciones y que hasta el momento ha registrado más de 154 millones

de transacciones, incluyendo intercambio de información en tiempo real, como por ejemplo, las fechas de arribo a puerto o el momento de ingreso a la terminal de contenedores, así como documentos, tales como la liberación de la terminal, la factura comercial o el conocimiento de embarque. Pero A.P. Moller – Maersk no es la única compañía experimentando con esta nueva posibilidad, recientemente, CMA, CGM, COSCO, Evergreen Marine, OOCL, Yang Ming, Hutchinson Ports y Shanghai International Port, han unido fuerzas para crear un consorcio y desarrollar una plataforma de negocios global basada en Blockchain, la cual tiene como objetivo incrementar la eficiencia y reducir los costos en sus transacciones.

Por otro lado, como parte del comercio internacional en el que más de 130 millones de contenedores se mueven alrededor del mundo cada año, existe un documento que es común denominador de todas las partes involucradas: el Bill of Lading, el cual puede hacer las veces de una evidencia del contrato de transporte, un recibo de las mercancías embarcadas y certificado del estado en que se encuentran o un documento acreditativo de la propiedad de la mercancía.

Considerando esta multiplicidad de funciones, Cargo X ha desarrollado un sistema basado en Blockchain, remplazando el Bill of Lading de papel por un documento digital llamado CargoX Smart B/L abarcando las distintas actividades relacionadas con el proceso: preparación, checking, transmisión, entrega, pago, etc.

Adicionalmente, son cerca de 25 puertos y terminales marítimas quienes, con sus clientes y proveedores (importadores/exportadores, empresas de trasportación y logística, agencias aduanales, agencias gubernamentales, ONG´s, etc.), se suman al pilotaje de esta tecnología alrededor del mundo para sustituir en el mediano plazo los intercambios de información a través

de los tradicionales mensajes EDI (Electronic Data Interchange) los cuales además de ser complejos e inflexibles no cuentan con visualización en tiempo real.

Se suman participantes de la talla de PSA Singapur (manejó 30 millones de contenedores en 2018), Modern Terminals en Hong Kong, el Puerto de Rotterdam (el puerto europeo más grande), PortConnect, el Puerto de Halifax, el Puerto de Bilbao, el Puerto de Filadelfia y el Puerto de Valencia, entre otros.

Recientemente se han subido al barco de los pilotos antes mencionados las autoridades aduaneras de Países Bajos, Arabia Saudita, Singapur y Australia.

Destaca el proyecto CADENA a través del cual Costa Rica, México y Perú intercambian información de operadores autorizados (OEA) de manera automatizada, segura y eficiente, dentro del marco de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (ARMs). Actualmente, la Unión Europea conjuntamente con la Cámara de Comercio Internacional (ICC) y la Federación Mundial de Cámaras (WFC) implementan un sistema que replica los procedimientos en papel del Carnet ATA en la solución digital Mercury II para registrar las entradas y salidas de los bienes a través de distintos países del viejo continente.

Estos son sólo algunos ejemplos de la aplicación y avances de esta relativamente nueva tecnología. Sin duda, “la cadena de bloques” representará en un futuro no muy lejano la evolución de la ventanilla única para conectar el comercio mundial digitalmente de principio a fin a través de la industria, y las fronteras, por lo que debe ser considerada para ser aplicada en las administraciones aduaneras del mundo, quienes se verán beneficiadas en el desempeño de sus funciones que las llevarán desde

recolectar información más precisa, utilizando esta plataforma como un tercero que aloje la información generada por los actores de la cadena logística, hasta detectar automáticamente el fraude aduanero o recolectar los impuestos al comercio exterior.” (Rico, 2018).

Es de esta manera que la tecnología *blockchain* puede o va a llegar a tener, un fuerte impacto en los procesos aduaneros en los que intervienen de manera sucesiva diversos actores como transportistas, agentes de logística de transporte, agentes de aduana, depositarios aduaneros e importadores, entre otros; y la necesidad de dar seguridad a sus transacciones. “Piénsese, por ejemplo, en su utilización en la emisión de Certificados de Origen, Licencias de Importación, o en la gestión de las ventanillas únicas, o aduanas integradas. Su potencial de desarrollo es enorme en ese sentido.” (Juárez, 2018).

Aunque el *blockchain* ya está operando en distintos ambientes de negocios, no se puede anticipar una rápida expansión y acogida en nuestro país, debido a los niveles de desarrollo heterogéneos entre actores que participan en la cadena logística, así como, la cautela que podría mostrar el Estado al involucrarse en el uso de esta herramienta. Pero no hace falta esperar la aplicación de estas tecnologías disruptivas para atender las necesidades actuales, muchos de los principales problemas ya están identificados y deben corregirse.

Es por esto que, no todo es perfecto para esta tecnología, pues al ser una tecnología incipiente puede presentar inconvenientes al momento de su implementación y, así lo destacan los expertos cuando se les consultó *¿Cuáles son los inconvenientes de blockchain?*

Para Álvarez Monge, *blockchain* tiene como inconveniente que es “una tecnología nueva de modo que aún existen muchas dudas respecto su aplicación en distintas áreas de una empresa. El costo de la inversión inicial puede ser

elevado dependiendo del tipo de caso de uso que se haya identificado.” (Monge, 2019).

Mientras que Montes Delgado considera que, uno de los principales inconvenientes de la tecnología es el tema educación y el tema presupuesto, pero, “Los inconvenientes reales son cuando hay jugadores de la industria que se benefician de la falta de transparencia – ellos se convierten en anticuerpos de un proyecto de este tipo.” (Delgado, 2019).

Por otra parte, Herrera Vargas considera que, “La tecnología es abierta, no está regulada, por lo que la adopción de la misma puede ser un poco *tabú* para ciertos Directivos.” (Vargas, 2019).

A esa misma interrogante el señor Vargas Murillo opina que “Un posible inconveniente es que esté sujeto, en el campo comercial, inmobiliario o financiero, a la especulación o la falta de control, por el nivel de anonimato que tiene, de actividades ilícitas.” (Murillo, 2019).

El futuro de esta tecnología tan innovadora es incierto, pues ya muchas empresas a nivel internacional la han implementado en casos específicos tal y como se detalla en apartados anteriores de esta investigación, mientras que a nivel nacional existen pequeños casos en los que se busca mejorar procesos gracias a *blockchain*.

Un ejemplo de ello es el ejemplo que Herrera Vargas cita cuando se le consulta ¿Conoce algún caso de éxito a nivel nacional o internacional donde se opere con la tecnología *blockchain*? A lo que él indica:

“No conozco un caso de éxito ya establecido, pero si conozco a la Cooperativa de Naranjo, quienes evalúan la utilización de Blockchain para trazar cada lote de café, desde su cultivo, recolección, comercio, hasta que

llegue a las manos de los clientes finales para ser consumido.” (Vargas, 2019).

A esa misma interrogante, el señor Montes Delgado opina que:

“Existen decenas. Recientemente terminamos un prototipo – que está evolucionando a hacer on-board a empresas de la industria – con una compañía llamada InstaMed en Estados Unidos. El proyecto es para digitalizar completamente el proceso de reclamo de seguros con un estándar HL7 FHIR 4 – la versión más moderna del mismo. El proyecto se desarrolló e implementó con nuestra tecnología y se apunta a que se convierta en el estándar internacional para este proceso –

Sin embargo, ese está lejos de ser el único caso, existen casos como el de Maersk con IBM que buscan mejorar el proceso de papeleo del comercio intercontinental.”. (Delgado, 2019).

Mientras que el señor Álvarez Monge responde que:

“La empresa Walmart implemento esta tecnología para el manejo y control de su cadena de distribución, como resultado actualmente esta solución brinda información sobre la trazabilidad de los alimentos que la empresa vende.” (Monge, 2019).

No obstante, para el funcionario público el panorama es muy limitado; pues el señor Vargas Murillo ante esta misma interrogante responde “Básicamente, he leído sobre el uso creciente de la plataforma tecnológica para dar soporte al comercio con criptomonedas como el *bitcoin*.” (Murillo, 2019).

Por otra parte, a los entrevistados también se les realiza la consulta sobre ¿Qué opina sobre el futuro de blockchain? A lo que el señor Walter Montes CEO de WorldSibu expresa:

“Blockchain es una tecnología que será el backbone del futuro. Es muy simple – en el mundo se está buscando automatizar y digitalizar las industrias ya que existen claros beneficios económicos detrás de esto.

Existen tecnologías como el Internet of Things (IoT), Robotic Process Automation (RPA), y Machine Learning que está siendo aplicadas a nivel interno de una empresa, pero ¿qué pasará cuando estos robots y máquinas tengan que compartir información con otros jugadores?

Ahí blockchain será un habilitador de ese futuro. Sin esta tecnología no se lograría nunca automatizar el mundo ni confiar en robots para tomar decisiones del día a día ya que la información estaría siempre dispersa y sería improbable.” (Delgado, 2019).

En este caso, José Luis Vargas de la Dirección General de Aduanas de Costa Rica opina que:

“En la actividad aduanera gubernamental esta tecnología puede contribuir enormemente en la adquisición de información vital para la validación y comprobación de actividades comerciales de importación y exportación. En la lucha contra el fraude o la evasión fiscal o el incumplimiento de normativa aduanera la posibilidad de obtener información sobre cualquier actor puede contribuir a mejorar el control y también la facilitación del comercio.” (Murillo, 2019).

Mientras que Pablo Herrera de Cisco Systems Costa Rica indica que “El *blockchain* llega para quedarse, y al ser abierto les permite a muchos desarrolladores poder moldearlo para sus usos personales en cualquier tipo de vertical.” (Vargas, 2019).

En tanto, en criterio de Carlos Álvarez de IBM “Es un hecho que *Blockchain* tiene el potencial de cambiar la forma en que se realizan negocios y tendrá un

impacto en el área financiero contable ya que agiliza la gestión de una organización eliminando procesos que actualmente son manuales.” (Monge, 2019).

Es así, como la indagación realizada y la opinión de los expertos concuerdan, una red *blockchain* permite resolver los problemas financieros, de salud, de confianza, de competitividad, de logística y transporte, de aduanas y comercio, hasta políticos; pues, en este último al reducir la necesidad de auditores o reguladores que, están revisando que las reglas acordadas se cumplan. Con un sistema de este tipo, a diferencia del modelo actual, las reglas no solo se hablan, se fuerzan matemáticamente.

Estamos hablando de pasar de procesos de semanas, a segundos, de una seguridad vulnerable y dispareja, a un nivel común y convenido, de una comunicación friccionada, a una uniforme. Y se mantiene la independencia de cada institución, ya que no se reemplazan sus sistemas; solamente se genera una capa coordinada común de información (el estado de los datos) que se puede referenciar.

El impacto económico de un sistema de este tipo puede catapultar en un país en el que se requiere reducir burocracia, fricciones y corrupción. No se trata de que ya no se confía, sino de que, ya no se requiere confiar para con nuestra información digital.

Suena demasiado bueno para ser cierto, ¿no? Efectivamente, retos existirán para llevar esto a cabo, inclusive anticuerpos, pero en el país tenemos las capacidades.

Blockchain podría acelerar la digitalización de las transacciones comerciales. Pero solo puede hacerlo si el marco legislativo permite que, las transacciones se realicen a través de medios digitales, y si las leyes reconocen la validez de las transacciones electrónicas y las firmas electrónicas.

Establecer un marco normativo propicio es esencial. Sin un entorno de políticas que permita que la tecnología prospere, es posible que estemos perdiendo la oportunidad de hacer que el comercio internacional sea más eficiente e inclusivo.

El uso de *blockchain* también plantea importantes cuestiones de política. Y, como se menciona supra, la tecnología podría facilitar el acceso de las pequeñas empresas a los mercados globales y las finanzas comerciales al permitirles crear una identidad digital.

Pero, ¿qué pasa con los pequeños agricultores que ni siquiera disfrutan de una conexión de Internet móvil? ¿Cómo pueden acceder a los beneficios potenciales?

Si bien, esta tecnología abre oportunidades interesantes, claramente también plantea problemas legales, regulatorios y de políticas que merecen nuestra atención. Es fundamental, considerar cómo difundir las oportunidades y superar los desafíos.

El desarrollo del comercio electrónico puede generar importantes beneficios, sobre todo si se lleva a cabo en condiciones que aborden adecuadamente los importantes problemas de política pública.

Es probable que las cuestiones relacionadas con la inclusión, la protección de la privacidad y la seguridad cibernética ocupen un lugar destacado en los debates sobre la gestión futura del comercio electrónico.

La cooperación internacional está llamada a desempeñar un importante papel para ayudar a los Gobiernos a garantizar que el comercio electrónico siga constituyendo un motor del desarrollo económico inclusivo.

La tecnología *blockchain* puede tener un fuerte impacto en los procesos aduaneros donde, por un lado, intervienen de manera sucesiva diversos actores que, requieren dar seguridad a sus transacciones; su potencial de desarrollo es enorme en ese sentido.

La creación de una cadena de bloques que registre cada hito de una transacción, requiere una inversión significativa y esfuerzos de coordinación, así como, un considerable cambio en los sistemas y la cultura existentes. Es fundamental sopesar las ventajas y desventajas con cuidado.

Blockchain deja de ser una tecnología secundaria y pasa a ser una necesidad en tiempos en los que requerimos transparencia y efectividad. Justamente ahora, los mercados necesitan llevar un control muy profundo de cada etapa de su proceso de comercialización de bienes y servicios a nivel local, regional y mundial.

A largo plazo, esta tecnología será clave para el despliegue de la llamada Industria 4.0¹⁰. Se trata de un fenómeno global, con potencial disruptivo casi infinito.

¹⁰ La Industria 4.0 implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos.

Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el *Internet of Things (IoT)*, entre otros. (Deloitte, 2019).

Capítulo IV: Principales beneficios del uso de cadenas de bloques para el comercio internacional, el caso de Costa Rica.

Principales beneficios del uso de cadenas de bloques para el comercio internacional, el caso de Costa Rica

Cuando pensamos en *blockchain*, lo primero que se nos viene a la mente es el *bitcoin*, la popular criptomoneda. Sin embargo, existen muchas formas de aplicar esta tecnología en distintos ámbitos, como las finanzas, las ciencias de la salud y el medio ambiente, la gestión pública, la logística, la alimentación, el comercio internacional, entre otros. Sea cual sea el sector de actividad, *blockchain* puede ofrecer interesantes posibilidades para los negocios.

La principal ventaja de *blockchain* es la seguridad digital, que no permite que los datos ya registrados sean alterados o excluidos. “Para los negocios, una de las ventajas de esta tecnología es que millones en activos pueden ser transferidos de unidad por unidad, de un país a otro, de franquiciado para franquicia, sin agentes financieros actuando como intermediarios.” (COMSTOR, 2018). Es una forma además de segura, rápida, fácil, barata, transparente, eficiente y autónoma de realizar transacciones financieras.

“Con todas esas ventajas y todavía siendo una tecnología incorruptible, la cadena de bloques está siendo vista por especialistas como una nueva opción en otros procesos empresariales, no solamente en transacciones financieras, sino también en la negociación de propiedades digitales.

La revista Forbes enlistó algunas posibilidades, como:

- **Crear plataformas de comerciantes distribuidas y autónomas:** *los llamados marketplaces podrán hacer sus transacciones seguras, dispensando de la supervisión de terceros, ya que la propia tecnología actúa de forma transparente y todas las partes envueltas pueden observar la acción de cada negocio. De esta forma, las plataformas pueden ser descentralizadas y actuar en diferentes mercados.*

- **Facilitar transacciones comerciales:** *las empresas pueden crear una red propia, incluyendo abastecedores y colegas, para que dentro de este sistema realicen sus negociaciones sin depender de bancos y otras instituciones que puedan regular sus actividades e interrumpir la agilidad de las acciones. Con contratos automatizados, pagos instantáneos y acompañamiento del embarque de mercancías. En el blockchain, así como la certificación no puede ser corrompida, no existe la oportunidad de acciones deshonestas, desvíos, contratos no cumplidos y pagos no realizados. Si una empresa conoce la índole de un abastecedor, la cadena de bloques puede ser una óptima oportunidad para la disminución de costos, repetición de trabajos y atrasos, desburocratizando el proceso como un todo.*
- **Administrar registros privados descentralizados:** *almacenar de forma segura los documentos estratégicos para una empresa, es otra posibilidad con blockchain. Si el archivo no tuviese más la necesidad de ser editado, puede ser cerrado y guardado en una red a prueba de balas y de falsificaciones.*
- **Acompañar la procedencia de productos y materiales:** *con el blockchain es posible rastrear productos que fueron comprados dentro de esta cadena. Si un camión que transporta medicinas, por ejemplo, presenta alguna falla, a partir de sensores de Internet de las Cosas, es posible saber en tiempo real la situación logística de la entrega de los productos. Si se va a atrasar, en cuanto tiempo, si será necesario hacer un nuevo pedido para que este no haga falta en el inventario.” (COMSTOR, 2018).*

Por otra parte, la generalización de *blockchain* puede generar importantes beneficios en varios ámbitos, es decir, permite un mayor control del gasto público, si todas las personas que pagamos nuestros impuestos realizamos un control

descentralizado del gasto, sabremos de forma específica en qué aspectos se invierte y si se está haciendo tal y como se ha prometido.

A la vez, se incrementa el número de transacciones comerciales, al prescindir de un intermediario y la seguridad que el contrato solamente se ejecuta en caso de cumplirse con las condiciones establecidas, agiliza las relaciones comerciales e incrementa la confianza entre las partes.

También, mejora la competitividad en materia de procesos, pues la competitividad de la empresa incrementa ya que, por ejemplo, puede ahorrarse costes relacionados con la intermediación y en materia administrativa.

Según cuatro expertos en el tema de *blockchain*, los principales usos en el comercio internacional que se le dan a esta tecnología son:

Cuadro N° 2 Usos de *Blockchain* según expertos

Expertos	Pregunta realizada: ¿Cuáles considera usted son los principales usos que se le pueden dar al <i>blockchain</i> en el comercio internacional?
Pablo E. Herrera Vargas <i>Cisco Systems</i> Costa Rica	<p>“El principal es el Minado de Cripto-Monedas como el <i>BitCoin</i>. Pero el método de validación de los datos de forma segura podría permitir a diferentes líneas de comercio autenticar el origen y todos los actores que se han visto involucrados con una carga específica, por ejemplo. Otro uso puede ser el de validar las “denominaciones de origen” autenticando que el producto este íntegro y validando su origen. Así mismo, el <i>blockchain</i> busca la trazabilidad de las cosas tanto tangibles con intangibles, se podrían trazar desde productos hasta servicios con este método.” (Vargas, 2019).</p>

Expertos	Pregunta realizada: ¿Cuáles considera usted son los principales usos que se le pueden dar al <i>blockchain</i> en el comercio internacional?
<p>Walter Montes Delgado <i>CEO WorldSibu</i></p>	<p>“El comercio internacional es descentralizado por definición. Imagine como hoy existe esto: cada empresa o ente del gobierno genera datos relevantes para las demás partes y ¿cómo los comparte con los demás? Papel, en algunos casos con comunicaciones digitales donde se generan copias separadas de los datos entre parte A y parte B. Sin embargo, en el modelo actual si parte A dice que dio X dato a parte B y parte B dice que no lo recibió o que recibió X1 – ¿cómo se resuelve esa disputa? El problema escala cuando son decenas o centenas de involucrados en el proceso, cada quien mantiene su versión de los datos (sea documentos legales como un Bill of Lading o datos operacionales como información real de ubicación). A pesar de esto, todas las partes de beneficiarían de tener una sola versión de los datos que no sea argumentable y siempre se mantenga actualizada automáticamente. Los usos principales que veo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el proceso logístico desde inicio a fin para documentación. Sector privado y público. • Certificaciones de origen. • Proceso comercial – cartas de crédito, por ejemplo. • Cruce y gestión de datos entre gobiernos. • Internamente entre entes del gobierno también sería bueno para compartir datos y mantener todo en tiempo real para el sector privado.” (Delgado, 2019).

Expertos	Pregunta realizada: ¿Cuáles considera usted son los principales usos que se le pueden dar al <i>blockchain</i> en el comercio internacional?
<p>Carlos Federico Álvarez Monge <i>IBM Cognitive Process Services</i></p>	<p>“Inicialmente se conoce su aplicación para manejo de criptomonedas.</p> <p>No obstante, en los últimos años se ha dado un uso en el área de los negocios ya que esta base de datos permite descentralizar las tareas de una empresa.” (Monge, 2019).</p>
<p>José Luis Vargas Murillo</p> <p>Dirección de Gestión de Riesgo Aduanera, Dirección General de Aduanas, Ministerio de Hacienda de Costa Rica</p>	<p>“A nivel de comercio internacional el <i>blockchain</i> puede dar un soporte incorruptible y libre de regulaciones burocrática de transacciones de compra y venta de mercancías que no dependen del control específico de agentes, empresas o gobiernos por medio de criptomonedas.</p> <p>A nivel aduanero, contribuiría al intercambio de información veraz (cierta) de cualquier tipo de forma expedita, segura e íntegra, que puede ayudar a las administraciones en la lucha contra el fraude y la evasión fiscal. Además, puede ayudar en la obtención de información confiable en temas de seguridad y salud pública.” (Murillo, 2019).</p>

Fuente: Entrevista realizada a expertos en el tema *blockchain*.

De esta manera, si las empresas cuentan con la tecnología *blockchain*, pueden potenciar una nueva generación de aplicaciones transaccionales creadas para fomentar la confianza de sus clientes y ser más competitivas.

En este sentido, es importante tener en cuenta que, al vincular a personas, recursos y organizaciones en un ecosistema interactivo, las empresas pueden ofrecer todo tipo de servicios adicionales.

Es por lo anterior que la consultora Deloitte, de acuerdo a un artículo publicado por la revista digital Tiempo de Negocios, define nueve beneficios que se pueden obtener de esta tecnología:

“Desintermediación e intercambio con confianza: *Dos partes pueden realizar un intercambio sin la supervisión o intermediación de un tercero, reduciendo o incluso eliminando el riesgo de contraparte.*

Usuarios habilitados: *Los usuarios tienen el control de toda su información y transacciones.*

Datos de alta calidad: *Los datos de Blockchain son completos, consistentes, oportunos, precisos y ampliamente disponibles.*

Durabilidad, fiabilidad y longevidad: *Debido a las redes descentralizadas, blockchain no tiene un punto central de falla y es más capaz de soportar ataques maliciosos.*

Integridad del proceso: *Los usuarios pueden confiar en que las transacciones se ejecutarán exactamente como los comandos de protocolo que eliminan la necesidad de un tercero de confianza.*

Transparencia e inmutabilidad: *Los cambios en las cadenas de bloque públicas son públicamente visibles por todas las partes que crean transparencia, y todas las transacciones son inmutables, lo que significa que no pueden ser alteradas o eliminadas.*

Simplificación de los ecosistemas: Con todas las transacciones que se agregan a un solo libro mayor público, se reduce el desorden y las complicaciones de los libros de contabilidad múltiples.

Transacciones más rápidas: Las transacciones interbancarias pueden llevar días para la compensación y liquidación final, especialmente fuera de las horas de trabajo. Las transacciones Blockchain pueden reducir los tiempos de transacción a minutos y se procesan 24/7.

Menores costos de transacción: Mediante la eliminación de intermediarios terceros y los gastos generales para el intercambio de activos, blockchain tienen el potencial de reducir enormemente los honorarios de transacción.” (TN, 2017).

Blockchain en su nivel más fundamental es un gran avance en la informática y no es una casualidad, ya que “se basa en 20 años de investigación en la moneda criptográfica, y 40 años de investigación en criptografía, por miles de investigadores de todo el mundo.” (GARATU, 2018).

La tecnología *blockchain* tiene un inmenso potencial para agilizar las transacciones y los procesos comerciales, pero la tecnología no está desprovista de limitaciones.

Si bien es cierto, *Blockchain* tiene la facilidad de transformar la forma en que hacemos el procesamiento de transacciones, se considera que hará, para las transacciones de confianza, lo que Internet hizo para compartir información.

En una transacción comercial en la que se establece la confianza a través de varios intermediarios, *blockchain* puede establecer eso desde una perspectiva del marco tecnológico, haciendo que estas transacciones sean mucho más

eficientes de procesar, así como más rentables y eliminando los riesgos involucrados en el proceso.

No obstante, es una tecnología relativamente nueva; está en sus primeros pasos evolutivos, por lo que hay ciertas limitaciones respecto al aprendizaje de su uso y aplicación, primero deben desarrollarse los planes piloto en cada área que se desee aplicar con el fin de optimizarlos para luego mejorarlos y así, obtener un resultado más efectivo y eficaz en las distintas transacciones.

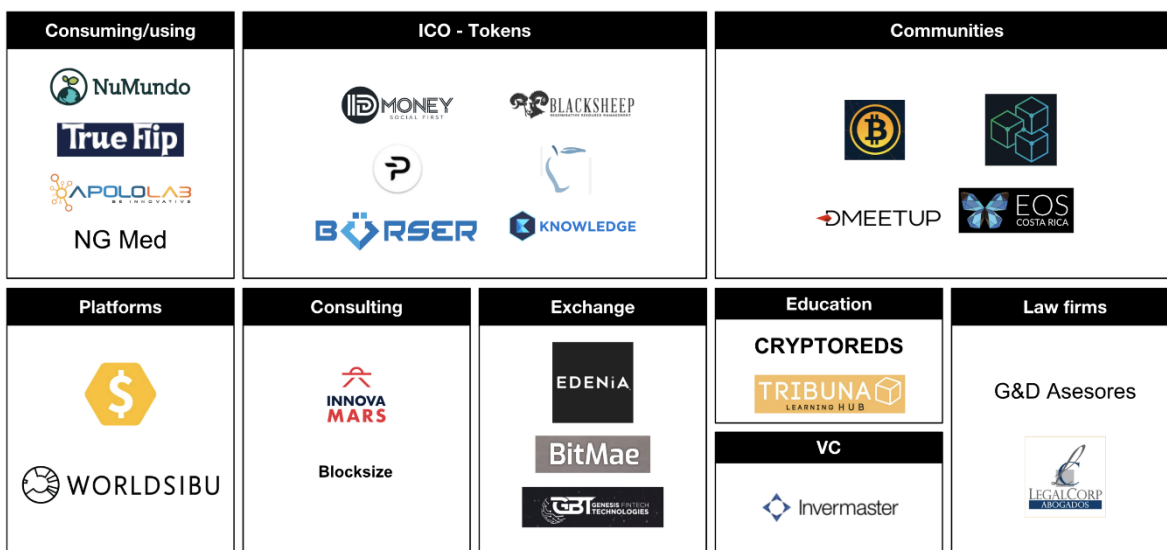
Para el caso específico de Costa Rica, existe la AsoBlockchain, una asociación que tiene como objetivo “promover la confianza, la transparencia, la seguridad y la innovación a través de tecnologías y servicios distribuidos en Costa Rica.” (Montes, AsoBlockchain y el futuro de Blockchain en Costa Rica, 2018).

La Asociación viene a jugar un rol crucial en el avance de la tecnología en el país, ya que se convierte en la representación organizada y oficial del movimiento.

“Entre las actividades que le corresponden a la Asociación se incluye apoyo institucional (regulación, legislación), mensaje común de la industria, sombrilla para todas las comunidades con sus diversos objetivos, coordinación de comunidad, educar sobre los beneficios del blockchain y crypto, y participar y amplificar el mensaje para posicionar a Costa Rica como hub de la tecnología.” (Montes, AsoBlockchain y el futuro de Blockchain en Costa Rica, 2018).

En agosto de 2018, esta Asociación presenta, en el *Cyberspace Camp® 2018* realizado en la Universidad Latina, organizado por Dentons Muñoz, de la mano de firmas y organizaciones locales e internacionales, el estado de *Blockchain* en Costa Rica mediante un pequeño mapeo de las iniciativas que han identificado en el país, las cuales se resumen en la imagen:

Imagen N° 6 Mapeo Blockchain en Costa Rica, a agosto 2018.



BONUS

Asociación Blockchain Costa Rica, agrupación legal de la comunidad de Blockchain en Costa Rica.

Fuente: AsoBlockchaincr (Montes, Ecosistema Blockchain en Costa Rica, 2018).

Como se puede observar, ya el país da sus primeros pasos en el uso de *blockchain*, específicamente el sector privado. Lo que debe incentivar al sector público en crear conciencia, en especial a lo relacionado en la creación o ajuste de la legislación para la aplicación de esta tecnología a nivel de comercio, tanto interno como transfronterizo.

Se les consulta a los expertos: ¿Considera que la implementación de esta tecnología en Costa Rica tendría beneficios? ¿Cuáles? A lo que el señor Herrera Vargas de *CISCO Systems Costa Rica* indica que:

“Costa Rica vive de la exportación de sus productos y servicios, la integración de tecnologías como Blockchain puede ayudar a mantener un mejor control en tiempos de entrega de mercaderías o inclusive servicios, asegurándonos el monitoreo completo desde que se manufactura un producto, hasta que llega a las manos del consumidor.” (Vargas, 2019).

El señor Montes Delgado de WorldSibu, manifiesta que, esta tecnología puede llegar a ser de mucha importancia en Costa Rica ya que:

“Internamente a nivel país en el gobierno, sería una herramienta útil para acabar con fricciones, burocracia y falta de transparencia.

Por otro lado, el sector privado se podría ver beneficiado ya que existen puntos donde la falta de transparencia y la centralización del conocimiento benefician a unos solos pocos.” (Delgado, 2019).

Mientras tanto, y siempre en relación con los beneficios de la implementación de la tecnología blockchain en Costa Rica, el señor Álvarez Monge de IBM manifiesta que, “su implementación brindaría seguridad y trazabilidad de las transacciones, a empresas en distintos sectores como bancario, gobierno, etc.” (Monge, 2019).

Por otra parte, el señor Vargas Murillo de la Dirección General de Aduanas de Costa Rica indica que

“Podría incrementar grandemente la actividad económica de todo tipo de empresas, grandes y pequeñas. El intercambio de información confiable e incorruptible ayudaría a dar dinamismo, confianza a toda actividad humana e impulsar la comunicación electrónica entre máquinas a través de la inteligencia artificial (internet de las cosas), que pueden beneficiar en campos como agrícola, comercial, servicios, manufactura, etc.” (Murillo, 2019).

Muchos son los beneficios, pero mayores son los retos para el uso de esta potente tecnología a nivel nacional e internacional.

Finalmente, se le da un espacio de opinión abierta a los tres expertos donde se les indica: Si tiene algún comentario u opinión sobre *blockchain* que desee agregar, por favor utilizar este espacio. Ante esta oportunidad cada uno agrega:

Pablo E. Herrera Vargas de *Cisco Systems* Costa Rica:

“Creo que la tecnología bien utilizada puede traer bastantes beneficios a comercios costarricenses, proveyendo de información donde antes no la teníamos, lo que nos permitiría tomar decisiones más informadas y con mayor sentido comercial para la organización o país que lo emplee.” (Vargas, 2019).

Walter Montes Delgado de *WorldSibu*:

“Específicamente en comercio internacional existen amplias necesidades de transparencia y velocidad. Esto no es sencillo.

Nosotros por experiencia propia hemos intentado impulsar proyectos de este tipo sin embargo muchas personas – al menos en Centro América están okay con un status quo ineficiente ya que los dolores no los tienen necesariamente los tomadores de decisiones, los tienen los usuarios de estos canales.” (Delgado, 2019).

Carlos Federico Álvarez Monge de *IBM Cognitive Process Services*:

“Es un tema de tendencia que debe ser analizado no solo desde el punto de vista de sistemas y programación sino desde un punto de vista financiero por las personas que ven el día a día los procesos de las empresas.

Para esto es clave que exista buena capacitación para profesionales con poco conocimiento técnico de programación, ya que estos son quienes pueden identificar aplicaciones dentro de su organización.” (Monge, 2019).

Y, José Luis Vargas Murillo de la Dirección de Gestión de Riesgo, de la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda de Costa Rica:

“Mi opinión es que deben aprovecharse las ventajas que proporciona por su seguridad, globalidad y velocidad. En aduanas debe impulsarse su implementación para el intercambio de información de las transacciones de comercio.” (Murillo, 2019).

Con estas opiniones queda claro que hay mucho trabajo por delante, pero muchas más oportunidades de negocio a nivel local, nacional e internacional que van de la mano con la implementación del uso de la tecnología *blockchain*. Es por esto, que en el cuadro siguiente se resumen algunas de las principales ventajas que tiene la tecnología *blockchain*, específicamente para su uso en el comercio internacional, esto acorde a centros de estudios internacionales:

Cuadro N° 3: Principales ventajas en el comercio internacional del uso de blockchain

Fuente	Ventajas indicadas
<p>EAE Business School</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Una tecnología con un gran potencial: gran cantidad de aplicaciones que permite más allá de las transacciones financieras. ✓ Transacciones financieras de forma segura y confiable: Permite realizar transacciones financieras entre dos participantes de forma segura, confiable e irreversible. Lo más importante es que no hay necesidad de utilizar intermediarios para establecer relaciones de confianza entre las partes, lo que, lógicamente, permite un ahorro de costes. ✓ Datos imposibles de falsificar: una vez registrados los datos de las transacciones son imposibles de falsificar. Además, no se pueden borrar.

Fuente	Ventajas indicadas
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La información nunca se pierde: aunque la red se cayera, la información o el servicio nunca se perdería, sino que seguiría funcionando. (EAE, 2019).
<p>NEXT International Business School</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es una tecnología incorruptible, ya que al tener distintas formas de verificación de datos la alteración de los mismos por parte de terceros es prácticamente algo imposible. ✓ Cualquier movimiento, aunque no pueda ser modificado por nada ni nadie, puede ser visto públicamente por cada parte, asegurando transparencia. ✓ Es un proceso inmediato porque, al no existir intermediarios, el sistema informático utilizado puede operar las 24 horas del día. ✓ El sistema de contabilización se simplifica al añadir cada transacción a una contabilidad pública mucho más sencilla. ✓ Como los datos son comprobados constantemente por una red de personas y la información es acordada por todas ellas, los resultados siempre son correctos. ✓ Derivado de ese factor, la calidad de los datos es muy alta, además de ser privados, completos e íntegros. (NEXT, 2018).
<p>Universitat Oberta de Catalunya</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite guardar datos de una manera segura, inmutable, descentralizada y transparente. ✓ Augura un futuro muy prometedor para que la transformación social se convierta en una realidad. ✓ No solo es una tecnología innovadora sino también disruptiva, que puede dar poder a las sociedades en algo

Fuente	Ventajas indicadas
	<p>tan natural e incontrolable como la economía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Obligará a una reivindicación de los obsoletos e ineficientes esquemas actuales. (UOC, 2018).
<p>Orientación Universia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desintermediación e intercambio con confianza: dos partes pueden realizar un intercambio sin la supervisión o intermediación de un tercero, reduciendo o incluso eliminando el riesgo de contraparte. ✓ Datos de alta calidad: son completos, consistentes, oportunos, precisos y ampliamente disponibles. ✓ Durabilidad, fiabilidad y longevidad: debido a las redes descentralizadas, blockchain no tiene un punto central de falla y es más capaz de soportar ataques maliciosos. ✓ Usuarios habilitados: los usuarios tienen el control de toda su información y transacciones. ✓ Integridad del proceso: los usuarios pueden confiar en que las transacciones se ejecutarán exactamente como los comandos de protocolo que eliminan la necesidad de un tercero de confianza. ✓ Transparencia e inmutabilidad: los cambios en las cadenas de bloque públicas son públicamente visibles por todas las partes que crean transparencia, y todas las transacciones son inmutables, lo que significa que no pueden ser alteradas o eliminadas. ✓ Simplificación de los ecosistemas: con todas las transacciones que se agregan a un solo libro mayor público, se reduce el desorden y las complicaciones de los libros de

Fuente	Ventajas indicadas
	<p>contabilidad múltiples.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Transacciones más rápidas: las transacciones interbancarias pueden llevar días para la compensación y liquidación final, especialmente fuera de las horas de trabajo. Las transacciones <i>blockchain</i> pueden reducir los tiempos de transacción a minutos y se procesan 24/7. ✓ Menores costos de transacción: mediante la eliminación de intermediarios terceros y los gastos generales para el intercambio de activos, <i>blockchains</i> tienen el potencial de reducir enormemente los honorarios de transacción. (Universia, 2019).

Fuente: elaboración propia con base en información recopilada de los centros de enseñanza.

Tal y como se detalla supra, y como se ha indicado al largo de la presente investigación, la tecnología *blockchain* tiene más beneficios que desventajas para las transacciones comerciales internacionales; pues su uso es ampliamente aplicable al sector público como al sector privado; tiene la posibilidad de asegurar que la información contenida en cada bloque que conforma la cadena es inalterable, posee un coste de transacción muy bajo para el intercambio de activos, es transparente, pues los datos están integrados en la red como un todo, es una red estable, y, acarrea consigo una de las tecnologías más potentes que pueda existir para la simplificación de trámites, celeridad, eficiencia y confianza de las distintas transacciones comerciales a nivel mundial.

Blockchain es una tecnología con un valor instrumental que puede ser utilizada para las transacciones comerciales de bienes y servicios, en toda la cadena de operaciones directas e indirectas asociadas, como la logística, el

transporte, seguros, pagos y financiamiento, validación y seguridad legal, “*smart contracts*”, cautela de los derechos de propiedad intelectual, protección de datos, regulaciones y fiscalización, relación con Internet de las Cosas y muchas otras aplicaciones aún por desarrollar. Su impacto en las cadenas globales de valor puede ser exponencial.

“Esta tecnología es uno de los mayores cambios que se están introduciendo en los procesos de intercambio económico. Su uso se va extendiendo, pero sobre todo tiene la potencialidad de abarcar una variada gama de usos, generando importantes ganancias de tiempo, seguridad y ahorro de costos.

A todo esto, se refiere el interesante estudio “Can Blockchain revolutionize international trade?”, elaborado por la Analista Senior del Departamento de Investigaciones Económicas de la Organización Mundial de Comercio (OMC), Emmanuelle Ganne, presentado recientemente en Ginebra y otras ciudades europeas.

Junto con explicar pedagógicamente en qué consiste, sus derivaciones y potencialidades, nos señala cómo esta tecnología podría, en efecto, revolucionar el comercio internacional, aplicada a prácticamente todas las áreas cubiertas por las reglas de la OMC. En particular, puede tener un enorme impacto en el Acuerdo de Facilitación de Comercio de la OMC, cuya implementación procura eliminar obstáculos administrativos, logísticos y técnicos que entraban la fluidez del comercio internacional. Asimismo, según se desprende de esta minuciosa investigación, además de empresas de distinto tipo y tamaño, su uso por las Pymes y microempresarios puede significar un salto cualitativo y cuantitativo fundamental para la incorporación de este sector al comercio exterior.

Según la autora, “si tenemos éxito en crear un ecosistema que conduzca a un amplio desarrollo de Blockchain, el comercio internacional puede muy bien ser radicalmente diferente en 10 o 15 años”. (Casanueva, 2019).

Ahora bien, ¿Qué es lo que hace a Blockchain diferente y revolucionaria? Se trata de un sistema más eficiente, un sistema inteligente que relaciona directamente a los interesados en una transacción, eliminando intermediaciones de terceros y reduciendo casi totalmente la posibilidad de engaños, confusiones y fraudes. Es decir, rapidez, claridad y seguridad.

No obstante, “esta tecnología está en evolución, no es necesariamente la panacea, y probablemente surgirán otros desarrollos que van a potenciar su uso en el comercio y hasta en las tareas de gobierno.” (Casanueva, 2019). Al mismo tiempo, nos señala que este desarrollo requiere de inversiones, cooperación de todos los actores públicos y privados, un entorno que abra las puertas a que la tecnología despliegue todo su potencial, especialmente en el comercio internacional, que a través de *blockchain* puede ser más inteligente.

Su aprovechamiento necesita de políticas públicas adecuadas, y, es necesario que existan también estándares inteligentes, y que a su vez para ello es necesaria la cooperación multilateral.

“Por nuestra parte, estimamos que, a nivel latinoamericano -sea regional o subregional- deberíamos contar con políticas comunes de integración digital y potenciar esta tecnología, pues produciría un gran impacto en los intercambios transfronterizos y ampliaría el escaso 15% de comercio intrarregional que tenemos actualmente.” (Casanueva, 2019).

En definitiva, *blockchain* está ganando en una mayor rapidez en las diferentes operaciones, seguridad y eficiencia, es una de las mejores formas que

existen para hacer frente a las fronteras internacionales que, a día de hoy, suponen un retroceso importante al comercio exterior tal y como lo conocemos.

En un contexto de cambio económico que tiene una especial repercusión a nivel de comercio internacional, es importante que se proporcionen soluciones prácticas a los problemas reales de las distintas empresas. Sin embargo, para implementarse su uso en los distintos ámbitos nacional e internacional, es necesario realizar un cambio de paradigma, así como ajustes en la legislación existente que, permita dar sustento legal a esta herramienta.

Conclusiones

La tecnología *blockchain* fue creada para transitar las criptomonedas con seguridad y, avanza transformándose en un sistema que no permite corrupción y que retira de los procesos a los intermediarios que puedan interrumpir en las negociaciones, generar errores (voluntarios o no) o burocratizar los procesos.

La tecnología será cada vez más importante en la facilitación del comercio, pero su uso adecuado requiere de una estrategia amplia que incorpore reformas institucionales, inversión en infraestructura, tanto *hard* como *soft*, y mayor cooperación regional para identificar desafíos comunes y compartir capacidades.

Si bien esta tecnología abre oportunidades interesantes, claramente también plantea problemas legales, regulatorios y de políticas que merecen atención. Es necesario considerar cómo difundir las oportunidades y superar los desafíos. Solo es posible hacer esto si se está en plena posesión de los hechos; hay que entender completamente la tecnología, lo que puede hacer y lo que no. Y, lo que es más importante para esta investigación, entender qué significa para el comercio internacional y su evolución.

Es solo cuestión de tiempo para que la legislación tenga en cuenta los posibles obstáculos que plantea la aplicación jurídica a gran escala de esta tecnología, como las cuestiones relativas a la legislación aplicable y la jurisdicción competente, la observancia de los derechos inteligentes, la privacidad y la seguridad de los datos, y las normas y definiciones necesarias para la puesta en marcha de la tecnología *blockchain*.

En particular, existen ausencias de capacidades, competencias y escasez de talento humano capaz de adaptar en forma adecuada las nuevas tecnologías al control y la operación comercial. A lo que se suma, en muchos casos, esquemas de facilitación del comercio desarrollados acumulativamente a lo largo del tiempo

como módulos independientes y desarticulados, implementados por organismos diversos y con soluciones informáticas dispares.

Recomendaciones

Más allá de los avances tecnológicos, siguen siendo los desafíos tradicionales, asociados a la institucionalidad, la capacidad de los recursos humanos y el acceso a financiamiento, los más relevantes para avanzar la agenda de facilitación del comercio. Las limitaciones relacionadas con la tecnología informática no figuran ni siquiera entre los cinco mayores obstáculos, a criterio personal, y no se evidencian como condiciones prohibitivas para la implementación y uso de *blockchain*.

Otro de los problemas que deben resolverse, no solo a nivel nacional sino a nivel mundial, es la brecha digital que existe, pues la incorporación de tecnología en los procesos comerciales podría terminar acentuando las desigualdades regionales ya existentes en términos de facilitación del comercio, promoviendo un progreso a dos velocidades, incompatible con una mayor integración de las regiones o bloques comerciales, generando algún tipo de desaceleración o rezago comercial, incluyendo la imperante necesidad por desarrollar y habilitar las capacidades necesarias, tanto a individuos como a organizaciones y al Gobierno, para su mejor y máximo aprovechamiento, incluyendo un alineamiento de la Academia en la construcción y desarrollo de habilidades.

Es por esto, que se requiere de un debate informado, el cual debe ir más allá de los expertos en comercio y mucho más allá de los aspectos regulatorios y legales. *Blockchain* es una tecnología que tiene el potencial de romper paradigmas, por lo que no debemos crearlos. Necesitamos un debate entre todas las partes interesadas: la comunidad empresarial, los expertos de *blockchain*, las autoridades gubernamentales, los representantes de otras organizaciones internacionales y muchos otros.

Blockchain será un gran mecanismo simplificador de las transacciones, eliminando intermediarios poco confiables cuando los participantes de una red no

se conozcan bien y precisen mayor nivel de confianza. En otras palabras, no siempre será necesario utilizar intermediarios y no siempre será preciso apelar a *blockchain*.

Lo interesante y democrático, es que la decisión de escoger cuál mecanismo utilizar para blindar sus transacciones corresponderá a los propios participantes, no a algunos políticos ansiosos por preservar sus propios intereses, ni a una institucionalidad, en algunos casos ya disfuncional, que lucha por mantenerse y sostenerse en el tiempo.

Esta investigación deja abierta la posibilidad de que el tema sea ampliado de manera académica, mediante subtemas investigativos específicos asociados a la tecnología blockchain, que sugieran la implementación de esta tecnología tanto en empresas privadas como instituciones gubernamentales; pues el mundo tecnológico es sumamente cambiante y sus beneficios pueden y deben ser aplicados en todos los campos que realicen transacciones (indistintamente del tipo); pero en especial en el campo aduanero, el de comercio internacional y/o el de la administración pública; ejes centrales de la maestría que se concluye con esta investigación.

Es así como Salim Ismail nos recuerda “Conforme la tecnología nos trae un mundo de abundancia, el acceso triunfará sobre la propiedad.”.

Referencias

- (COMEX), M. d. (2018). *Estadísticas*. Obtenido de Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica: <http://www.comex.go.cr/estad%C3%ADsticas-y-estudios/servicios-comerciales/>
- Alex Preukschat, Carlos Kuchkovsky, Gonzalo Gómez Lardies, Daniel Díez García, Íñigo Molero. (2017). *Blockchain: la revolución industrial de internet*. (G. Planeta, Ed.) Barcelona: Centro Libros PAPF, S.L.U.
- Almonacid, V. (Mayo de 2018). *Observatorio Agenda Digital y Transparencia*. Obtenido de EL "BLOCKCHAIN" Y LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS: <https://www.cositalnetwork.es/observatorio-agenda-digital-y-transparencia/el-blockchain-y-las-administraciones-publicas>
- Anónimo. (12 de Junio de 2018). *Internet de las Cosas*. Obtenido de Soluciones PM: <http://www.solucionespm.com/internet-de-las-cosas/>
- APA. (Mayo de 2019). *Perspectivas de la investigación cuantitativa*. Obtenido de Normas APA: <http://normasapa.net/perspectivas-de-la-investigacion-cuantitativa/>
- Azevedo, B. d. (2017). *La facilitación del comercio frente a la revolución tecnológica*. Obtenido de BID: <http://conexionintal.iadb.org/2018/03/27/la-facilitacion-del-comercio-america-latina-caribe-frente-la-revolucion-tecnologica/>
- Azevêdo, R. (Octubre de 2018). *Organización Mundial de Comercio*. Obtenido de Presentación: Informe sobre el comercio mundial 2018: https://www.wto.org/spanish/news_s/spra_s/spra240_s.htm

- Azevêdo, R. (Noviembre de 2018). *Organización Mundial del Comercio*. Obtenido de Taller de investigación sobre la cadena de bloques: https://www.wto.org/spanish/news_s/spra_s/spra248_s.htm
- Barrantes, M. G. (2006). *Elementos de Estadística Descriptiva*. San José: Editorial EUNED.
- Barrantes, R. (2005). *Investigación: Un camino al conocimiento, un enfoque cuantitativo y cualitativo*. . San José, Costa Rica: EUNED.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson Educación.
- BID. (Octubre de 2017). *Centroamérica Implementará Plataforma Digital de Comercio con Apoyo del BID y la UE*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <https://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2017-10-18/centroamerica-tendra-plataforma-digital-de-comercio%2C11921.html>
- Blay, M. Á. (Julio de 2018). *Observatorio Contratación Pública*. Obtenido de Blockchain, Administración y contratación pública: <http://www.obcp.es/index.php/mod.opiniones/mem.detalle/id.418/relcategoria.208/relmenu.3/chk.f6dee265213442834c1fa15d752e7643>
- Casanueva, H. (6 de febrero de 2019). *Blockchain, una revolución para el comercio internacional*. Obtenido de Estrategia el diario de los negocios independiente de Chile: <http://www.estrategia.cl/texto-diario/mostrar/1319541/blockchain-revolucion-comercio-internacional>
- Clark, B. (Febrero de 2018). *La tecnología de la cadena de bloques y el Derecho de propiedad intelectual: ¿una pareja perfecta en el criptoespacio?* Obtenido de Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI): http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2018/01/article_0005.html

COMEX. (01 de Noviembre de 2018). *Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica*. Obtenido de Tratados vigentes: <http://www.comex.go.cr/Tratados>

COMSTOR. (21 de Mayo de 2018). *¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DEL BLOCKCHAIN PARA LOS NEGOCIOS?* Obtenido de COMSTOR: <https://blogmexico.comstor.com/cuales-son-las-ventajas-del-blockchain-para-los-negocios>

Couso, G. S. (Diciembre de 2017). *Blockchain y logística; el futuro de la cadena de suministro*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/blogs/think/es-es/2017/12/01/blockchain-y-logistica/>

de-León, I. (16 de Enero de 2018). *Blockchain: la revolución de la confianza encriptada*. Obtenido de Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC) : <https://www.camtic.org/hagamos-clic/blockchain-la-revolucion-de-la-confianza-encriptada/>

Delgado, W. M. (5 de Abril de 2019). CEO WorldSibu. (M. R. Soto, Entrevistador)

Deloitte. (11 de Marzo de 2019). *¿Qué es la Industria 4.0?* Obtenido de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>

Desconocido. (01 de Octubre de 2018). *Qué es Bitcoin*. Obtenido de Bitcoin, la moneda que está cambiando el mundo: <https://www.queesbitcoin.info/>

DHL. (2018). *Blockchain in Logistics*. Obtenido de <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>

EAE. (Mayo de 2019). *¿Qué es el blockchain y qué ventajas aporta a las empresas?* Obtenido de EAE Business School:

<https://www.eaeprogramas.es/blog/que-es-el-blockchain-y-que-ventajas-aporta-las-empresas>

Ennomotive. (Marzo de 2018). *7 Aplicaciones del Blockchain en Logística*. Obtenido de Ennomotive Engineering Competitions: <https://www.ennomotive.com/es/aplicaciones-del-blockchain-en-logistica/>

EUMED. (01 de Octubre de 2018). *CRIPTOGRAFÍA DE CLAVE ASIMÉTRICA*. Obtenido de EUMED: <http://www.eumed.net/cursecon/ecoinet/seguridad/asimetrica.htm>

Fonseca, G. (2005). *Diagnóstico y Reestructuración organizativa de las Direcciones Médicas de la Caja Costarricense del Seguro Social*. . San José: Universidad de Costa Rica.

Fonseca, J. C. (2008). *La sociedad colonial 1575-1821* (Primera ed.). San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Gámez, C. (2005). Trabajo Final de Graduación. *Plan de Exportación de camisas de punto (tipo polo) para la empresa creaciones Juan Diego, S.A. al mercado de Miami, Estados Unidos*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

GARATU. (2018). *Blockchain: Qué es y cuales podrían ser sus usos y ventajas en la Industria 4.0*. Obtenido de Grupo Garatu: <https://grupogaratu.com/que-es-blockchain-usos-y-ventajas/>

García-Godos, E. (2018). *Blockchain en la Facilitación del Comercio*. Obtenido de Ministerio de Comercio de Perú: https://www.comexperu.org.pe/archivos/blockchain_facilitacion_comercio.pdf

- García-Moreno, S. (16 de Enero de 2016). *12 futuros usos empresariales de Blockchain*. Obtenido de BAQUIA: <https://www.baquia.com/economia-digital/12-futuros-usos-de-blockchain>
- González, R. M. (01 de Noviembre de 2018). *Marketing en el Siglo XXI. 5ª Edición*. Obtenido de Concepto de investigación de mercados: <https://www.marketing-xxi.com/concepto-de-investigacion-de-mercados-23.htm>
- GTR. (11 de Marzo de 2019). *WHAT IS TRADE FINANCE?* Obtenido de Blobal Trade Review: <https://www.gtreview.com/what-is-trade-finance/>
- Gutiérrez, P. (15 de Enero de 2013). *¿Qué son y para qué sirven los hash?: funciones de resumen y firmas digitales*. Obtenido de Genbeta: <https://www.genbeta.com/desarrollo/que-son-y-para-que-sirven-los-hash-funciones-de-resumen-y-firmas-digitales>
- Gutiérrez, P. (25 de Agosto de 2017). *Tipos de criptografía: simétrica, asimétrica e híbrida*. Obtenido de GENBETA: <https://www.genbeta.com/desarrollo/tipos-de-criptografia-simetrica-asimetrica-e-hibrida>
- Hacienda, M. d. (2018). *Compendio Económico República de Costa Rica*. Obtenido de Ministerio de Hacienda: https://www.hacienda.go.cr/docs/5a905917ec3f1_Compendio%20Economico%20Republica%20de%20Costa%20Rica%20Enero%202018.pdf
- Hergueta, R. F. (Febrero de 2018). *Aplicaciones prácticas de blockchain en el seguro*. Obtenido de Community of Insurance: <https://communityofinsurance.es/blog/2018/02/25/blockchain-y-seguro/>
- Hidalgo, H. R. (2012). *Universidad Estatal a Distancia*. Obtenido de Algunos datos relevantes del Comercio Exterior de Costa Rica:

<https://www.uned.ac.cr/ocex/images/stories/boletines/Comercio%20Exterior%20de%20CR%20por%20HRH.pdf>

IBM. (Noviembre de 2017). *IBM Think España*. Obtenido de Blockchain en la Administración Pública: La Internet de las Transacciones: <https://www.ibm.com/blogs/think/es-es/2017/11/20/tecnologia-blockchain-administracion-publica/>

ICC. (2018). *Las nuevas reglas Incoterms* ® . Obtenido de Mexico International Chamber of Commerce: <https://www.iccmex.mx/comisiones-de-trabajo/incoterms-2010/las-reglas-incoterms>

IDEPA. (Noviembre de 2018). *Blockchain y la Propiedad Intelectual e Industrial*. Obtenido de Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias: https://www.idepa.es/detalle-noticia/-/asset_publisher/l3xqtGxAAlyS/content/blockchain-y-la-propiedad-intelectual-e-industrial

IG. (01 de Octubre de 2018). *IG Group Limited*. Obtenido de ¿Qué son las criptomonedas?: <https://www.ig.com/es/invertir-en-criptomonedas/que-son-las-criptomonedas#information-banner-dismiss>

Iglesias, A. (Febrero de 2018). *Cinco usos del blockchain más allá del bitcoin*. Obtenido de TICbeat: <https://www.ticbeat.com/innovacion/cinco-usos-del-blockchain-mas-alla-del-bitcoin/>

Infotechnology. (12 de Agosto de 2016). *Infotechnology*. Obtenido de ¿QUÉ ES BLOCKCHAIN, LA TECNOLOGÍA QUE VIENE A REVOLUCIONAR LAS FINANZAS?: <https://www.infotechnology.com/online/Que-es-blockchain-la-tecnologia-que-viene-a-revolucionar-las-finanzas-20160810-0001.html>

Internacionalmente. (21 de Noviembre de 2017). *¿Cómo afectará la tecnología Blockchain al Comercio Internacional?* Obtenido de Redacción España: <https://internacionalmente.com/tecnologia-blockchain-comercio-internacional/>

Josue Barahona y Rolando Laclé Zúñiga. (2018). *Consortium Legal – Costa Rica*. Obtenido de Costa Rica en el Comercio Exterior: <http://consortiumlegal.com/blog/2018/06/19/costa-rica-en-el-comercio-exterior/>

Juárez, H. (Mayo de 2018). *LAS ADUANAS ANTE EL DESAFÍO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS*. Obtenido de Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/325414154_LAS_ADUANAS_ANTE_EL_DESAFIO_DE_LAS_NUEVAS_TECNOLOGIAS

LegalBlock. (2019). *LegalBlock*. Obtenido de <https://legalblock.co/>

Legiscomex. (7 de Julio de 2015). *Legiscomex.com*. Obtenido de PERFIL LOGÍSTICO DE COSTA RICA: <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/perfil%20log%C3%ADstico%20de%20costa%20rica%202015.pdf>

León, J. (2012). *INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA*. Obtenido de EL COMERCIO EXTERIOR DE COSTA RICA EN EL SIGLO XX: 1880 A 2000: <http://www.iice.ucr.ac.cr/temacomercio.pdf>

Ley N°7557. (20 de Octubre de 1995). *Ley General de Aduanas*. San José, Costa Rica.

- Logistics, S. (Mayo de 2018). *LOS USOS DEL BLOCKCHAIN EN LOGÍSTICA*.
Obtenido de Stock Logistics: <https://www.stocklogistic.com/blockchain-logistica/>
- Marín, E. (29 de Mayo de 2018). *Una plataforma aduanera de BlockChain a gran escala se desarrollará a través del servicio de aduanas de Corea*. Obtenido de Tecnología Press: <https://www.tecnologia.press/2018/05/29/una-plataforma-aduanera-de-blockchain-a-gran-escala-se-desarrollara-a-traves-del-servicio-de-aduanas-de-corea/id=eduardo/>
- Merino, C. R. (Agosto de 2015). *¿Qué es E-commerce o comercio electrónico?*
Obtenido de UPF Barcelona School of Management :
<https://marketingdigital.bsm.upf.edu/e-commerce-comercio-electronico/>
- MM, M. (Julio de 2018). *10 casos de usos de blockchain*. Obtenido de Guía Bitcoin: <https://guiabitcoin.com/news/casos-uso-blockchain>
- Monge, C. F. (23 de Abril de 2019). Director de Servicios Financieros, Consultor de Blockchain para Finanzas en IBM Cognitive Process Services. (M. R. Soto, Entrevistador)
- Montes, W. (15 de Octubre de 2018). *Asoblockchain y el futuro de Blockchain en Costa Rica*. Obtenido de Blockchaincr: <https://medium.com/blockchaincr/asoblockchain-y-el-futuro-de-blockchain-en-costa-rica-2f6a26585b28>
- Montes, W. (5 de Setiembre de 2018). *Ecosistema Blockchain en Costa Rica*. Obtenido de Blockchaincr: <https://medium.com/blockchaincr/ecosistema-blockchain-en-costa-rica-3b393ed35b7b>
- MOPT. (Setiembre de 2011). *Ministerio de Obras Públicas y Transportes*. Obtenido de Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035:

<https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/3d701f37-d9a4-423c-b438-5d11eca29c70/Puertos-Navegacion-Maritima.pdf?MOD=AJPERES>

Murillo, J. L. (16 de Mayo de 2019). Dirección de Gestión del Riesgo de la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda de Costa Rica. (M. R. Soto, Entrevistador)

NEXT. (Octubre de 2018). *¿Cuáles son las ventajas del blockchain?* Obtenido de NEXT International Business School: <https://www.nextibs.com/cuales-son-las-ventajas-del-blockchain/>

OCDE. (2016). *LA AYUDA PARA EL COMERCIO EN SÍNTESIS 2015: REDUCIR LOS COSTOS DEL COMERCIO CON MIRAS A UN CRECIMIENTO INCLUSIVO Y SOSTENIBLE* - © OCDE, OMC 2016. Obtenido de Organización Mundial de Comercio: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/aid4trade15_s.pdf

OMC. (19 de mayo de 2014). *Notificación de los compromisos designados en la categoría A del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio*. Obtenido de Comunicación de Costa Rica: https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?Query=@symbol=%22WT/PCTF/N/CRI/1%22&Language=English&Context=QuerySearch&btsType=&languageUIChanged=true#

OMC. (07 de Noviembre de 2017). *Comité sobre Facilitación del Comercio*. Obtenido de COMUNICACIÓN DE COSTA RICA: https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?Query=@symbol=%22G/TFA/N/CRI/1%22&Language=English&Context=QuerySearch&btsType=&languageUIChanged=true#

OMC. (Octubre de 2018). *Organización Mundial de Comercio*. Obtenido de INFORME SOBRE EL COMERCIO MUNDIAL 2018:

https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/executive_summary_world_trade_report18_s.pdf

OMC. (9 de Mayo de 2019). *Mecanismo para el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio*. Obtenido de Organización Mundial del Comercio: https://www.tfafacility.org/sites/default/files/case-studies/tfaf_brochure_web_s_1.pdf

Oquendo, A. (16 de Noviembre de 2017). *ESTADOS UNIDOS PREPARA PILOTO PARA EL USO DE BLOCKCHAIN EN SERVICIOS ADUANEROS*. Obtenido de Criptonoticias: <https://www.criptonoticias.com/aplicaciones/estados-unidos-prepara-piloto-uso-blockchain-servicios-aduaneros/>

Pardinas, F. (1974). *Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. . México D.F.: Siglo Veintiuno Editores, S.A.

Presidencia. (4 de Abril de 2017). *COMEX: Acuerdo sobre facilitación del comercio*. Obtenido de Presidencia de la República de Costa Rica: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2017/04/comex-acuerdo-sobre-facilitacion-del-comercio/>

PROCOMER. (21 de Mayo de 2018). *Anuario Estadístico 2017*. Obtenido de Principales Resultados 2017: https://procomer.com/downloads/estudios/estudio_estadistico_2017/Principales%20resultados.pdf

Pymes, A. d. (Agosto de 2018). *En qué beneficia el Blockchain al sector de la logística*. Obtenido de Asesores de Pymes: <http://asesoresdepymes.com/beneficia-blockchain-al-sector-la-logistica/>

- RALPH, O. (Junio de 2018). *"Blockchain", la tecnología a la que apuestan los seguros*. Obtenido de Milenio: <http://www.milenio.com/negocios/financiales/times/blockchain-la-tecnologia-a-la-que-apuestan-los-seguros>
- Rico, J. C. (Diciembre de 2018). *Estrategia Aduanera*. Obtenido de Blockchain: Oportunidades para las Aduanas y el comercio seguro: <https://www.estrategiaaduanera.mx/blockchain-oportunidades-para-las-aduanas-y-el-comercio-seguro/>
- Rinecker, V. (29 de Setiembre de 2018). *Informe: Tecnología blockchain podría reducir la incertidumbre en el comercio exterior*. Obtenido de Cointelegraph: <https://es.cointelegraph.com/news/report-blockchain-technology-could-reduce-uncertainty-in-foreign-trade>
- Roberto Hernández Sampieri; Carlos Fernández Collado; María del Pilar Baptista Lucio. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Roman, L. (Enero de 2013). *Análisis de logística de exportación hacia Japón*. Obtenido de PROCOMER: <https://procomer.com/downloads/logistica/china/2014%20Analisis%20Logistico%20Japon.pdf>
- Salamanca, Y. (Setiembre de 2018). *El Blockchain en procesos de propiedad intelectual*. Obtenido de Asuntos Legales: <https://www.asuntoslegales.com.co/analisis/yuliana-salamanca-526886/el-blockchain-en-procesos-de-propiedad-intelectual-2769875>
- Santiago, I. (2017). *La revolución de la tecnología de Cadenas de Bloques en la economía*. Saarbrücken: Editorial Académica Española.
- Schwarz, M. (14 de Diciembre de 2018). *La llegada de blockchain y la revolución del comercio internacional*. Obtenido de Amércia Economía:

<https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/la-llegada-de-blockchain-y-la-revolucion-del-comercio-internacional>

Schwarz, M. (2018). *La Tecnología Blockchain en la Gestión de Negocios*. Obtenido de Universidad de Lima: http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/6418/Schwarz_blockchain.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Serrano, A. (Abril de 2018). *ENTREVISTA: ASÍ CAMBIARÁ EL BLOCKCHAIN EL MUNDO DE LOS SEGUROS*. Obtenido de ESTAMOS SEGUROS: <https://www.estamos-seguros.es/entrevista-asi-cambiara-el-blockchain-el-mundo-de-los-seguros/>

Significados. (11 de Marzo de 2019). *Significado de Hacker*. Obtenido de <https://www.significados.com/hacker/>

Sistemas.com. (Noviembre de 2018). *Definición de Nodo*. Obtenido de Sistemas.com: <https://sistemas.com/nodo.php>

Soto, F. G. (Mayo de 2017). Evolución de los Flujos de Comercio Internacional de Costa Rica tras los Tratados de Libre Comercio. *Estado de la Nación*, 44. Obtenido de Evolución de los flujos de comercio internacional de Costa Rica tras los tratados de libre comercio: <http://www.tlc.estadonacion.or.cr/documentos/modulo-2/1-EVOLUCION-FLUJOS-COMERCIO-INT-PEN.pdf>

Suberg, W. (Octubre de 2018). *Cointelegraph*. Obtenido de Blockchain puede remodelar la contratación pública electrónica mundial, dicen expertos del Banco Mundial: <https://es.cointelegraph.com/news/business-models-should-be-re-imaged-for-blockchain-says-barclays-rep>

- T. Kinneary; J. Taylor. (2003). *Investigación de mercados*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Tejedor, R. J. (Noviembre de 2018). *Características de las redes P2P*. Obtenido de https://www.ramonmillan.com/libros/librodistribucionlibrosredesp2p/distribucionlibrosredesp2p_caracteristicasp2p.php
- TN. (19 de Setiembre de 2017). *Conoce el Blockchain y sus beneficios tecnológicos*. Obtenido de Tiempo de Negocios : <https://tiempodenegocios.com/beneficios-del-blockchain/>
- UCR. (11 de Marzo de 2019). *Reglamento para la Regulación de la Práctica Dirigida de Graduación, Art. II*. Obtenido de Universidad de Costa Rica: http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/trabajos_finales_graduacion.pdf
- Universia. (01 de Enero de 2019). *Beneficios del Blockchain*. Obtenido de Orientación Universia: <https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/consejos/orientacion/beneficios-del-blockchain-4219.html#>
- UOC. (14 de Junio de 2018). *Transparencia y seguridad: las ventajas de la tecnología blockchain*. Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya: <http://uocpapers.cat/portal/es/news/actualitat/2018/150-blockchain.html>
- Vargas, P. E. (5 de Abril de 2019). Especialista en Cyber Seguridad en Cisco Systems Costa Rica. (M. R. Soto, Entrevistador)
- Vega, M. (Mayo de 2018). *¿Qué pasará con la propiedad intelectual?* Obtenido de Academia Blockchain: <https://www.academiablockchain.com/2018/05/17/blockchain-desafia-el-pensamiento-convencional-sobre-la-propiedad-intelectual/>

Verdú, D. (30 de Mayo de 2015). *Nadie conoce a Satoshi Nakamoto*. Obtenido de El País: https://elpais.com/tecnologia/2015/05/27/actualidad/1432740324_435954.html

Weiss, S. P. (1980). *¿Cómo Investigar en Ciencias Sociales?* (Segunda ed.). DF, México: Editorial Trillas.

Anexo N°1

Trabajo Final de Investigación Aplicada para optar al grado de Maestría en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional de la Universidad de Costa Rica

Investigadora: Mariela Rojas Soto

**Tema de investigación: El comercio internacional y la cadena de bloques
(*Blockchain*); perspectivas para Costa Rica**

Cuestionario digital a experto del sector privado sobre *Blockchain*

El siguiente cuestionario digital tiene como objetivo recolectar su opinión como experto en relación con *Blockchain* (Cadena de Bloques) y su relación con el comercio internacional, específicamente para Costa Rica.

Por favor, lea atentamente cada pregunta y responda según su conocimiento al respecto, toda la información que aquí consigne será utilizada de manera confidencial y únicamente con fines académicos.

Cuestionario:

Ítem	Pregunta	Respuesta
1	Indique su nombre	
2	Indique la empresa para la cual labora	
3	Indique el nombre del puesto que posee	

Ítem	Pregunta	Respuesta
4	¿Desea que su información se mantenga anónima en los resultados de la investigación o autoriza a la investigadora para que mencione sus datos en la referencia bibliográfica?	
5	¿Qué es <i>blockchain</i> ?	
6	¿Cuáles considera usted son los principales usos que se le pueden dar al <i>blockchain</i> en el comercio internacional?	
7	¿Considera que la implementación de esta tecnología en Costa Rica tendría beneficios? ¿Cuáles?	
8	¿Cuáles son los inconvenientes de <i>blockchain</i> ?	
9	¿Qué opina sobre el futuro de <i>blockchain</i> ?	
10	¿Conoce algún caso de éxito a nivel nacional o internacional donde se opere con la tecnología <i>blockchain</i> ? Detallarlo brevemente.	

Ítem	Pregunta	Respuesta
11	¿Existe en Costa Rica un marco legal que regule <i>blockchain</i> ? ¿Cuál?	
12	¿Existe a nivel internacional un marco legal que regule <i>blockchain</i> ? ¿Cuál?	
13	Si tiene algún comentario u opinión sobre <i>blockchain</i> que desee agregar, por favor utilizar este espacio	

Muchas gracias por sus respuestas y colaboración para esta investigación.

Anexo N°2

Trabajo Final de Investigación Aplicada para optar al grado de Maestría en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional de la Universidad de Costa Rica

Investigadora: Mariela Rojas Soto

Tema de investigación: El comercio internacional y la cadena de bloques (*Blockchain*); perspectivas para Costa Rica

Cuestionario digital a experto del sector público sobre *Blockchain*

El siguiente cuestionario digital tiene como objetivo recolectar su opinión como experto en relación con *Blockchain* (Cadena de Bloques) y su relación con el comercio internacional, específicamente para Costa Rica.

Por favor, lea atentamente cada pregunta y responda según su conocimiento al respecto, toda la información que aquí consigne será utilizada de manera confidencial y únicamente con fines académicos.

Cuestionario:

Ítem	Pregunta	Respuesta
1	Indique su nombre	
2	Indique el Departamento y Dirección para la cual labora	
3	Indique el puesto que posee	

Ítem	Pregunta	Respuesta
4	¿Desea que su información se mantenga anónima en los resultados de la investigación o autoriza a la investigadora para que mencione sus datos en la referencia bibliográfica?	
5	¿Sabe usted qué es <i>blockchain</i> ? ¿Podría definirlo brevemente?	
6	¿Cuáles considera usted son los principales usos que se le pueden dar al <i>blockchain</i> a nivel aduanero y a nivel de comercio internacional?	
7	¿Considera que la implementación de esta tecnología en Costa Rica tendría beneficios? ¿Cuáles?	
8	¿Cuáles son los inconvenientes que presenta <i>blockchain</i> ?	
9	¿Qué opina sobre el futuro de <i>blockchain</i> y su uso en el sistema aduanero nacional?	
10	¿Conoce algún caso de éxito a nivel nacional o internacional donde se opere	

Ítem	Pregunta	Respuesta
	con la tecnología <i>blockchain</i> ? Detallarlo brevemente.	
11	¿Existe en Costa Rica o a nivel internacional un marco legal que regule <i>blockchain</i> ? ¿Cuál?	
12	Si tiene algún comentario u opinión sobre <i>blockchain</i> que desee agregar, por favor utilizar este espacio	

Muchas gracias por sus respuestas y colaboración para esta investigación.