

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
COMERCIO INTERNACIONAL**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL
GRADO DE LICENCIATURA EN COMERCIO
INTERNACIONAL**

**TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO HERRAMIENTA
DISRUPTIVA EN LAS CARTAS DE CRÉDITO
INTERNACIONALES DURANTE EL PERIODO 2020-2021**

Jessica Chacón Jiménez

SAN JOSÉ, ABRIL, 2022

Resumen Ejecutivo

Esta investigación, tiene como título Tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales durante el periodo 2020-2021, y según la problemática plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo se podría emplear la tecnología blockchain a modo de herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales durante el periodo 2020-2021? Y para responder a la interrogante, nace el objetivo general, que pretende investigar el empleo de la tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales durante el periodo 2020-2021.

Del objetivo general se derivan los tres objetivos específicos. Con el primero se busca explicar la función de las blockchain en las cartas de crédito como plataforma de registro distribuido a nivel documental; el segundo examinar el posible uso de la tecnología blockchain para la emisión y medio de pago con cartas de crédito internacionales; y con el tercero identificar los posibles beneficios y limitaciones de la blockchain en cartas de crédito.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el método cualitativo, tomando como principales instrumentos el cuestionario y la entrevista. El diseño utilizado es fenomenología empírica. Para la muestra se seleccionaron personas que laboran en empresas e instituciones financieras privadas y públicas, quienes tienen un amplio bagaje de conocimientos en comercio internacional y blockchain. Esta investigación cuenta con tres unidades de análisis; la primera unidad es la función de la blockchain, y de esta se derivan las siguientes categorías: cartas de crédito internacionales, plataformas tradicionales, descentralización, blockchain, código encriptado, comunicación entre pares, plataforma de registro distribuido y comercio sin papel.

La segunda unidad se llama uso de la tecnología blockchain, de la cual surgen las siguientes categorías: medio de pago, Swift, smart contracts (contratos inteligentes), red pública y privada, plataforma de código abierto (Hyperledger Fabric), procesos para implementar, desaparición y reinención de bancos corresponsales, cobranzas internacionales y logística y aduanas. La tercera unidad es: limitaciones y beneficios, y nacen las siguientes categorías: disminución de costos, trazabilidad y rapidez, nivel de confianza, seguridad, desafío regulatorio, desconocimiento y adaptación a la disrupción tecnológica.

Se determina que actualmente las cartas de crédito internacionales son emitidas en plataformas tradicionales como el Swift, que generan una confianza y seguridad en el usuario; sin embargo, implican largos tiempos de respuesta, altas comisiones y emisión de papel y documentación, la cual tiene que ser revisada una y otra vez. Por su lado, la tecnología blockchain puede ser utilizada en diferentes campos del comercio internacional, y a la vez puede utilizarse para los medios de pago internacionales como las cartas de crédito, identificando que la plataforma a nivel documental puede eliminar mensajería de documentos físicos, agilizando trámites y promoviendo un comercio sin papel.

A la vez, se identifica que la tecnología blockchain puede ser utilizada en todos los procesos que implican las cartas de crédito internacionales, desde la emisión hasta la liquidación, empleando redes privadas con permisos, y utilizando plataformas de código abierto como los Hyperledger Fabric junto con Smart Contracts. Existen varios casos de prueba a nivel mundial en cuanto a esta nueva tecnología y cartas de crédito, con el fin de mejorar los desafíos que aún se encuentran dentro del desarrollo e implementación de esta.

Se destacan los principales beneficios del uso de las cadenas de bloques en este medio de pago internacional, que gracias a sus características de códigos encriptados y descentralización, surge para los usuarios una disminución en los costos, ya que se eliminan ciertos procesos que incurren en gastos por comisiones. Por otro lado, se identifica que la tecnología le aporta un alto nivel de confianza y seguridad al usuario; además, le ofrece una mayor rapidez en tiempos de respuesta y trazabilidad documental.

Entre los principales desafíos se destaca el desconocimiento de la nueva tecnología, no solo por parte de usuarios, sino también por otras entidades y empresas, lo cual, a raíz de esto, genera un bajo nivel de confianza hacia una tecnología completamente desconocida, y además se destaca que existe un desafío regulatorio en cuanto a políticas de Conozca a su cliente, prevención de lavado de dinero y financiación al terrorismo. Todo esto es necesario para poder mejorar las expectativas de la tecnología frente a plataformas tradicionales, lo que provoca un llamado al interés que debe tener el país por adaptarse lo antes posible a nuevas tecnologías, con el fin de no quedar rezagado en una época de transformación digital, tanto en el comercio internacional como en el campo financiero.

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Declaración Jurada | 2 |
| Solicitud de defensa del estudiante | 3 |
| Carta de aprobación del tutor | 4 |
| Agradecimientos..... | 5 |
| Dedicatoria | 6 |
| Resumen Ejecutivo..... | 7 |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA | 15 |
| Justificación..... | 16 |
| Objetivos | 18 |
| Objetivo General | 18 |
| Objetivos específicos..... | 18 |
| Antecedentes | 18 |
| Tesis Internacionales | 19 |
| Tesis Nacionales..... | 26 |
| Proyecciones..... | 29 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 31 |
| Tecnología Blockchain..... | 31 |
| Qué es la Blockchain | 31 |
| Claves de la Tecnologías de Bloques | 32 |
| Criptografía y algoritmos hash. | 33 |
| Protocolo de consenso | 34 |
| Transacciones en la Blockchain | 36 |
| Registro Descentralizado..... | 36 |
| Registro distribuido. | 36 |
| Clasificación de las Blockchain | 37 |
| Públicas o abiertas. | 37 |
| Privadas. | 38 |
| Cómo Funciona la Blockchain | 40 |
| Paso 1, transacción enviada o solicitada..... | 40 |

| | |
|---|----|
| | 10 |
| Paso 2, transmisión a las redes P2P..... | 41 |
| Paso 3, validación..... | 41 |
| Paso 4, bloque añadido a la cadena. | 41 |
| Minería | 42 |
| Firma Electrónica o Digital | 43 |
| Características de la Blockchain..... | 44 |
| Ethereum | 45 |
| Smart Contracts (Contratos Inteligentes). | 46 |
| Token..... | 46 |
| ICO | 47 |
| DAO | 47 |
| Blockchain en Costa Rica..... | 48 |
| Asociación blockchain de Costa Rica. | 49 |
| Regulación de las blockchain en Costa Rica. | 49 |
| Cartas de Crédito Internacionales | 50 |
| Qué es una Carta de Crédito..... | 50 |
| Partes que Intervienen | 51 |
| Principios Aplicables a los Créditos Documentarios | 53 |
| Descripción de la Operación de una Carta de Crédito | 54 |
| Contenido de una Carta de Crédito | 57 |
| Identificación de los intervinientes..... | 58 |
| El objeto de crédito..... | 58 |
| Modalidad de crédito..... | 59 |
| Monto del importe..... | 59 |
| Plazo para el despacho de mercancías..... | 59 |
| Plazo para utilización o vencimiento del crédito..... | 59 |
| Documentos que deben presentarse para la efectividad del crédito..... | 60 |
| Documentos Requeridos..... | 60 |
| Documento de transporte..... | 60 |
| Factura comercial. | 61 |
| Certificado de origen. | 62 |

| | |
|--|-----------|
| | 11 |
| Seguro..... | 62 |
| Lista de embarque..... | 63 |
| Otros documentos exigibles. | 63 |
| Tipos de Cartas de Crédito | 63 |
| Plataforma Swift..... | 65 |
| Empresa de entrega rápida (courier)..... | 69 |
| Regulación en las Cartas de Crédito..... | 69 |
| UCP 600. | 70 |
| CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO | 71 |
| Enfoque | 71 |
| Diseño..... | 72 |
| Fenomenología Empírica | 72 |
| Población y Muestra..... | 72 |
| Población | 72 |
| Muestra. | 73 |
| Por conveniencia. | 73 |
| Instrumento..... | 76 |
| Cuestionario..... | 76 |
| Entrevista Estructurada..... | 76 |
| Proceso de Recolección de Datos..... | 77 |
| Fuentes de Información..... | 77 |
| Fuentes Primarias | 78 |
| Fuentes Secundarias | 78 |
| CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS | 79 |
| Unidad de Análisis 1: Función de las Blockchain..... | 80 |
| Categoría 1: Cartas de Crédito Internacionales | 81 |
| Categoría 2: Plataformas Tradicionales..... | 82 |
| Categoría 3: Descentralización..... | 84 |
| Categoría 4: Blockchain (Cadenas de Bloques) | 86 |
| Categoría 5: Código Encriptado | 88 |

| | |
|---|------------|
| | 12 |
| Categoría 6: Comunicación entre Pares | 90 |
| Categoría 7: Plataforma de Registro Distribuido | 91 |
| Categoría 8: Comercio sin Papel | 94 |
| Unidad de Análisis 2: Uso de la Tecnología Blockchain..... | 97 |
| Categoría 1: Medio de Pago | 97 |
| Categoría 2: Swift..... | 99 |
| Categoría 3: Smart Contracts (Contratos Inteligentes)..... | 102 |
| Categoría 4: Red Pública y Privada..... | 103 |
| Categoría 5: Plataforma de Código Abierto (Hyperledger Fabric) | 106 |
| Categoría 6: Procesos para Implementar | 107 |
| Categoría 7: Desaparición y Reinención de Bancos Corresponsales | 109 |
| Categoría 8: Cobranzas Internacionales | 112 |
| Categoría 9: Logística y Aduanas | 113 |
| Unidad de Análisis 3: Beneficios y Limitaciones | 114 |
| Categoría 1: Disminución de Costos | 115 |
| Categoría 2: Trazabilidad y Rapidez | 117 |
| Categoría 3: Nivel de Confianza | 119 |
| Categoría 4: Seguridad | 121 |
| Categoría 5: Desafío Regulatorio | 124 |
| Categoría 6: Desconocimiento | 126 |
| Categoría 7: Adaptación a la Disrupción Tecnológica..... | 127 |
| Interpretación de Datos | 130 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 135 |
| Conclusiones de la Investigación | 135 |
| REFERENCIAS | 141 |
| Apéndice..... | 145 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Tipos de protocolos de consenso..... | 35 |
| Tabla 2. Blockchain públicas vs. privadas. | 39 |
| Tabla 3. Responsabilidades de las partes. | 53 |
| Tabla 4. Tipos de cartas de crédito..... | 64 |
| Tabla 5. Muestra..... | 74 |
| | 74 |
| Tabla 6. Matriz de codificación: Investigaciones con enfoque cualitativo. | 75 |
| Tabla 7. Unidades y categorías de análisis..... | 79 |

Índice de Figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Ejemplo de un cálculo de hash..... | 33 |
| Figura 2. Registro centralizado vs. registro distribuido. | 37 |
| Figura 3. Cómo funciona una cadena de bloques..... | 42 |
| Figura 4. Partes que intervienen en una carta de crédito. | 52 |
| Figura 5. Ejemplo solicitud para emisión de carta de crédito al banco emisor. | 55 |
| Figura 6. Operación de una carta de crédito..... | 57 |
| Figura 7. Mensaje Swift MT700. | 66 |
| Figura 8. Red pública y red privada. | 105 |
| Figura 9. Procesos y entidades involucrados en una carta de crédito..... | 108 |

CAPÍTULO I: PROBLEMA

La tecnología ha tenido un auge acelerado principalmente en los últimos años, tomando un protagonismo en la revolución industrial 4.0, así como en el internet de las cosas. Según Tappscott y Tappscott (2017): “El impacto del blockchain en nuestras vidas será tan significativo como el que representó la aparición del internet” (p. 1). Las empresas, organizaciones y compañías a nivel mundial operan de una forma diferente, ya que enfrentan un desafío común de necesidad de conexión, acceso a la información y comunicación en un tiempo real, con el fin de completar con efectividad y rapidez las transacciones y exigencias demandadas por los socios, proveedores, clientes, productos y procesos.

Como consecuencia de la revolución tecnológica, el comercio y los medios de pago internacionales en las entidades financieras se han visto obligados a una adaptación de sus plataformas de servicios electrónicos y fintech, con el fin de optimizar la exigencia de rapidez en tiempos de respuesta y solución de situaciones cotidianas que involucran la tecnología, ofreciendo a los usuarios diferentes servicios que ya no requieren una presencia física en las entidades, facilitando las gestiones.

A partir de la crisis económica del 2008 en Estados Unidos de América, con la aparición del bitcoin, aparece de forma asociada la tecnología blockchain, que es por medio de la cual se permite mantener un registro descentralizado y público de las transacciones que se realicen con las criptomonedas. Sin embargo, a principios de la evolución de los activos digitales no se les da gran importancia a las cadenas de bloque, sino hasta a partir del año 2015, cuando se comienza a entender que esta tecnología también sirve para gestionar activos digitales y datos.

En cuanto al comercio internacional y sus medios de pago, en una investigación previa titulada “Implicaciones del uso de las criptomonedas en el comercio internacional durante el periodo 2019”, se logró analizar que las criptodivisas podrían tener lugar para sustituir las transferencias internacionales de forma satisfactoria, segura y descentralizada, lo cual genera curiosidad de investigar la tecnología blockchain para la emisión de cartas de crédito internacionales, las que son procesadas actualmente por medio de entidades financieras a nivel internacional, con largos tiempos de respuesta, costos por intermediación, y procedimientos burocráticos.

A pesar de que la tecnología de blockchain actualmente es utilizada para diferentes finalidades a nivel mundial, en Costa Rica es más usual escuchar de criptomonedas que de cadenas de bloques. Sin embargo, a pesar de la disrupción que esta genera, hay expertos en el tema que conocen cómo funciona y la necesidad de utilizarla, creyendo en que la implementación de esta tecnología puede traer mejoras en tiempos transaccionales, reducción de costos por intermediación y eliminación de papel que implican la emisión de las cartas de crédito, así como mantener firme la necesidad de la centralización bancaria, ya que genera confianza y confort de un respaldo financiero, más cuando se trata de medios de pago.

De esta manera, al ver los diferentes escenarios en los que se desarrolla actualmente el conocimiento y la utilización la tecnología de la blockchain en las cartas de crédito internacionales, se implementa esta investigación con los objetivos de explicar el funcionamiento, examinar las posibilidades de uso, e identificar los posibles beneficios y limitaciones de las cadenas de bloque. Por lo tanto, se genera la siguiente pregunta: ¿Cómo se podría emplear la tecnología blockchain a modo de herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales durante el periodo 2020-2021?

Justificación

La tecnología blockchain aparece a partir del año 2008 en medio de especialistas de criptografía; este fue elaborado por expertos bajo el nombre de Satoshi Nakamoto, el cual comienza a ser efectivo por primera vez en el 2009 con la aparición del bitcoin. A partir del uso de las criptomonedas, las cadenas de bloque como componente central de las mismas comienzan a tomar fuerza, apareciendo más monedas digitales, ganando la confianza y el uso de algunos usuarios como medio de pago de forma descentralizada y segura.

Desde el momento que las monedas electrónicas toman fuerza, hay un cambio implícito en los medios de pago del comercio internacional, como lo son las transferencias bancarias internacionales, surge un desplazamiento de un pago centralizado a uno descentralizado, despertando un interés particular por la tecnología subyacente de la blockchain, descubriendo que es mucho más que una criptomoneda. Hoy en día se han utilizado las cadenas de bloque con otras finalidades como gestión de documentos, cadenas de suministros, gestión y consulta de registros, validación de transacciones, entre otras.

El aporte de esta tecnología en el comercio internacional podría ser numeroso y transformarlo de una forma disruptiva y muy significativa, simplificando procesos, tomando un camino a un comercio que no requiera papel. Las cartas de crédito emitidas por entidades financieras cumplen una función de financiación tradicional del comercio, toman tiempo como parte de su proceso, dinero en comisiones, requieren de mucho personal y gastan gran cantidad de papel. En la actualidad, las características de la blockchain en cuanto a transparencia y seguridad han provocado curiosidad en algunos bancos a nivel mundial, en probar esta tecnología para automatizar procesos.

De aquí surge la importancia de realizar esta investigación, para estudiar a fondo la tecnología de blockchain, cómo es que funciona, y cómo podría ser utilizada como plataforma de registro distribuido a nivel documental en todo el proceso que conllevan las cartas de crédito internacionales, desde su emisión hasta su pago final. Además, examinar las variaciones que posee esta tecnología respecto a los mecanismos tradicionales utilizados por las entidades financieras, y si realmente podría responder a las necesidades de los medios de pago en el comercio internacional.

Por otro lado, es importante destacar que este tipo de investigación, aparte de estudiar las blockchain como herramienta disruptiva, puede aportar mayor conocimiento a múltiples actores que participan en las transacciones comerciales a nivel internacional, en especial a los exportadores e importadores, y entidades financieras, tanto acerca de aspectos relevantes como de los posibles beneficios y limitaciones que conlleva al tratarse de una vía descentralizada, y a la vez darles la oportunidad de tener a mano una nueva herramienta que pueda ofrecerles una mejora en cuanto a tiempos de respuesta, costos y facilidad, para utilizarlas en el comercio internacional.

Una de las intenciones de esta investigación es aportar un valor a la sociedad en general, principalmente al sector del comercio internacional y al sector educativo, ya que con este tipo de estudios, aunque son de interés actual, en Costa Rica no se han realizado muchas investigaciones al respecto, por lo cual llenaría vacíos y aportaría un valor académico, en especial a los estudiantes de Comercio Internacional, pues en un futuro laboral podrían encontrar proyectos que impliquen el uso de nuevas tecnologías como las cadenas de bloques, ya sea en medios de pago o en cualquier otro campo que se requiera su aplicación, como en la logística. De esta forma, el desarrollo de esta investigación puede dar un impacto positivo para dar a conocer las blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales.

Objetivos

Objetivo General

Investigar el empleo de la tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales durante el periodo 2020-2021.

Objetivos específicos.

Explicar la función de las blockchain en las cartas de crédito como plataforma de registro distribuido a nivel documental.

Examinar el posible uso de la tecnología blockchain para la emisión y medio de pago en las cartas de crédito internacionales.

Identificar los posibles beneficios y limitaciones de la blockchain en cartas de crédito.

Antecedentes

La tecnología blockchain aparece de la mano con el surgimiento de las criptomonedas, en un inicio con el bitcoin; este surge en el 2009, a raíz la crisis de hipotecas subprime durante el año 2008 en Estados Unidos de América, como parte de la incertidumbre bancaria y desconfianza generada, que induce a uno o varios especialistas en criptología, bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto, a lanzar un artículo de nueve páginas hablando del dinero electrónico y descentralizado, el cual toma como central tecnología las cadenas de bloques.

Sin embargo, Tappscott y Tappscott (2017) mencionan en su libro titulado La Revolución del Blockchain, que el origen como tal de la blockchain se comienza a desarrollar mucho tiempo antes del lanzamiento del bitcoin. Para principios de los años ochenta, ya existían expertos resolviendo criptografía para resolver problemas de privacidad en la red, debido a que los pagos con tarjetas de créditos en ese periodo eran muy inseguros, pero fue que hasta diez años más tarde salió a conocimiento la blockchain basada en un pago electrónico “peer-to-peer (P2P)”, es decir un pago entre partes iguales. Según Tappscott y Tappscott (2017) existió un sistema encriptado que protegía datos:

En 1993, un brillante matemático llamado David Chaum creó eCash, un sistema de pago digital que era ‘un producto técnicamente perfecto que permitía pagar por internet de manera segura y anónima... Servía perfectamente para enviar peniques y céntimos electrónicos por internet’. Era un sistema tan perfecto que Microsoft y otros pensaron en incluirlo en su software. El problema fue que a los compradores en línea no les preocupaba entonces la privacidad y seguridad en la red. (p. 25)

Con el surgimiento de las cadenas de bloques hubo una búsqueda de una descentralización, a diferencia de años anteriores, donde el desarrollo criptográfico se basaba en protección de datos. Esto le dio auge y éxito para intervenir como una nueva tecnología que cambiara el curso tradicional de los medios de pago, lo cual dio paso a que se desarrollaran otras monedas digitales y, además, se encontraran otros usos importantes para la transformación digital con la tecnología de la blockchain. Según Ganne (2018):

La tecnología de la cadena de bloques comenzó a conocerse por sí misma solo a partir de 2013, cuando empezó a utilizarse en otras criptomonedas, como Ethereum y, más recientemente, en campos distintos al sector de la tecnología financiera (fintech). La creación de Ethereum fue el segundo hito en la historia de las cadenas de bloques. Ethereum, a veces conocido como ‘Blockchain 2.0’, comenzó a funcionar a finales de 2015. (p. 6)

Tesis Internacionales

A raíz del valor que van tomando las criptomonedas y de la mano con la tecnología de la blockchain, se comienzan a presentar artículos científicos, a desarrollarse investigaciones, y a presentarse noticias económicas, en las que se habla de esta nueva tecnología como disruptiva y revolucionaria. Ciertamente las investigaciones a nivel mundial hacen aportes teóricos por medio de especialistas y expertos en el tema, y es por ello por lo que a continuación se destacan las siguientes investigaciones internacionales.

Como primera tesis consultada se encuentra la de García, P. (2018) con el tema “Blockchain aplicado al sector público”, la realiza para la Universidad Politécnica de Valencia en España y opta por el grado académico de Máster Universitario en Gestión de la Información. De esta

investigación se desprende el siguiente objetivo general: **conocer**, divulgar y difundir la cultura de la transparencia, la participación y acceso de la ciudadanía a la información pública de manera segura y eficaz a través de un sistema que se basa en la cadena de bloques o blockchain implementándolo para la participación ciudadana en los sectores públicos que conciernen tanto el ámbito nacional y de la Comunidad Valenciana. Y los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la legislación estatal y local relevante que puede encontrarse relacionada con la aplicación de la tecnología.
- Estudiar la bibliografía relacionada con la temática y los casos de éxito relacionados con los problemas que presentan la sociedad y las instituciones actuales.
- Identificar las plataformas aplicables al estudio y posibles aplicaciones en la administración en el contexto español y en la Comunidad Valenciana.
- Mostrar una aplicación con blockchain sobre un caso de participación ciudadana.

La metodología que se emplea es la cualitativa, con la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis documental y referencias, se procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que: A pesar de las limitaciones que ha supuesto la recogida de la información relacionada con el blockchain y las AAPP, se ha podido analizar varias fuentes de datos. De esta manera, se ha conocido los conceptos clave de esta tecnología y sus diversas implementaciones que garantizan una mayor calidad de vida a las instituciones y a la ciudadanía. (p. 77)

La principal relevancia de este antecedente para esta actual investigación, es que da un enfoque diferente de la tecnología de la blockchain, ya que por lo general está enfocado en transacciones de moneda; sin embargo, el autor propone un uso específico para el manejo y almacenamiento de la información, que va dirigido a instituciones públicas y de gestión administrativas donde la información se mantenga segura, garantizando transparencia y seguridad, considerando que el investigador abordó exhaustivamente la investigación propuesta.

La segunda tesis consultada es la de Carrillo (2019) con el tema “Reducción de barreras de adopción de criptomonedas: innovación tecnológica en los procesos de validación de transacciones”; la realiza para la Universidad de Girona en España y opta por el grado académico de Doctorado en Tecnología. De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general: diseñar un protocolo de consenso que inspire seguridad y confianza en los usuarios de criptomonedas para el fomento de su uso y apropiación, y que impulse el desarrollo socioeconómico en contextos locales, nacionales e internacionales. Y los siguientes objetivos específicos:

- Definir el contexto económico para la creación de iniciativas sostenibles basadas en el uso de monedas sociales-complementarias.
- Identificar las barreras de adopción de monedas sociales-complementarias y posibles soluciones para su reducción desde el punto de vista de los usuarios.
- Analizar desarrollos tecnológicos existentes en torno al concepto, estructura y uso de criptomonedas, para la identificación de variables que permitan soluciones que amplíen su rango de uso de manera directa, natural y segura en comunidades locales, nacionales e internacionales.
- Diseñar la criptomoneda EurakosNext y el protocolo de consenso Proof of Reputation (PoR) para el fomento, uso y adopción de criptomonedas en los negocios, que minimicen algunas de las barreras identificadas en 2) en contextos económicos locales, regionales y nacionales.

La metodología que se emplea es la cuantitativa, con la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: experimento y observación, se procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la investigación permite tomar conciencia de la confianza que genera el blockchain, y presenta interfases de la criptomoneda mostrando las transacciones validadas y el número de reputación alta que participan, dando a los usuarios motivación para seguir utilizando el sistema y atrayendo más usuarios.

La principal relevancia de este antecedente para esta actual investigación, es que da un enfoque al desarrollo de nuevos diseños de tecnologías blockchain, dando paso a la innovación basándose en blockchain del Ethereum, las cuales permiten diseñar y probar nuevos métodos de validación, y generan soluciones a las barreras emocionales, administrativas, del entorno, y tecnológicas que son manifestadas por los nuevos usuarios de las criptomonedas y blockchain, considerando que el investigador abordó exhaustivamente la investigación propuesta.

Como parte de la búsqueda de antecedentes internacionales, otra tesis consultada es la de Macho (2019) con el tema “Tecnología blockchain y criptomonedas”, la realiza para la Universidad de Valladolid en España y opta por el grado académico de Licenciatura en Comercio Internacional. De esta investigación se desprenden los siguientes objetivos: conocer el sistema en el que se basan las criptodivisas, analizar sus ventajas y sus riesgos, exponer la historia de las criptomonedas, conocer algunos de los diferentes tipos de criptomonedas, analizar en profundidad la criptodivisa más popular, y estudiar el mercado de las criptomonedas.

La metodología que se emplea es la cualitativa, con la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis documental y referencias, se procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la tecnología blockchain es importante para el uso de criptomonedas y otros campos, como la firma de contratos electrónicos, además la información es inalterable debido a su encriptación y que con el transcurso del tiempo se darán nuevos usos.

La principal relevancia de este antecedente, para esta actual investigación, es que da a conocer aspectos importantes de una forma muy generalizada en cuanto a tecnología blockchain y criptomonedas, parte de su historia, ventajas, valor en el mercado, riesgos, entre otras características, como lo es la seguridad que genera en los usuarios al estar la información encriptada, considerando que el investigador abordó exhaustivamente la investigación propuesta.

Otras de las tesis consultadas es la de Trujillo y Morales (2020) con el tema: “Propuesta de un modelo de cadena de suministro basado en la tecnología blockchain”, la realizan para la Universidad Central del Ecuador y optan por el grado académico en Ingeniería Informática. De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general: establecer una propuesta de un modelo de cadena de suministro soportado por la tecnología blockchain, a través del desarrollo de

un smart contract para el análisis de la trazabilidad de un producto. Y los siguientes objetivos específicos:

- Verificar la factibilidad del uso de la tecnología blockchain sobre una cadena de suministro tradicional.
- Garantizar la inmutabilidad de la información dentro de la cadena de bloques.
- Analizar el flujo de la trazabilidad de un producto dentro de una cadena de suministro.
- La metodología que se emplea es la cuantitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: experimento y observación, se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que el blockchain al ser incluido en la cadena de suministro comprueba de forma exitosa la trazabilidad del producto, iniciando por la compra de materias primas, y finalizando en la comercialización del producto terminado para el consumidor final, lo cual le da una visión más amplia del producto consumido como los datos del proveedor, las características de fabricación, certificados de calidad, entre otros.

La principal relevancia de este antecedente, para esta actual investigación, es que muestra cómo la tecnología de blockchain tiene otro uso diferente al financiero, como lo es la interacción de una cadena de suministros en un mercado local y global, con la finalidad de brindar una mejor trazabilidad de los productos proporcionando transparencia en la información, considerando que el investigador abordó exhaustivamente la investigación propuesta.

Otra de la tesis consultada es la de Pivaral y Cercado (2010) con el tema “Blockchain de Ethereum como base de datos académica para estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, utilizando una app para gestión y consulta de registros”, la realizan para la Universidad citada y optan por el grado académico de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general: diseñar una aplicación

descentralizada para gestionar el control de los estudiantes y el listado de cursos aprobados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Y los siguientes objetivos específicos: Almacenar la información de los estudiantes y los cursos aprobados sobre la cadena de bloques de Ethereum por medio de un Smart Contract, crear una aplicación de usuario que interactúe con el Smart Contract para permitir, de manera pública, que cualquiera pueda consultar los datos de los estudiantes y el listado de cursos aprobados e innovar la forma en que se almacena la información, garantizando acceso público y seguro.

La metodología que se emplea es la cuantitativa, con la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: experimento y observación, se procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la aplicación GradeChain, permite interactuar por medio de un Smart Contract en las cadenas de el Ethereum, lo cual da paso a las consultas de datos de estudiantes y lista de notas obtenidas, asegurando integridad y fiabilidad de la información.

La principal relevancia de este antecedente, para esta actual investigación, es que muestra cómo la tecnología de blockchain, al igual que otras tesis, brinda diferentes usos en diferentes modalidades, en este caso mostrando cómo el desarrollo de una aplicación con la cadena de bloques del Ethereum permite registrar y almacenar datos de los estudiantes y sus notas de la Universidad, dándole ventajas al sistema educativo, considerando que el investigador abordó exhaustivamente la investigación propuesta.

Como parte de los antecedentes consultados, se encuentra el artículo científico de Dolader, Bel y Muñoz (2017) con el tema “La Blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas”, lo realizan para la Universidad Politécnica de Catalunya, en España, para la carrera de Economía Industrial. Plantean como idea central: La blockchain proporciona una base de datos distribuida inmutable basada en una secuencia creciente de bloques. Estos bloques, al ser públicos, conforman un sistema abierto que potencia la confianza con base en la transparencia y en la solidez de la técnica de construcción de la blockchain.

A partir de su idea principal y del desarrollo de su artículo, los autores llegan a la conclusión que, la blockchain permite implementar una base de datos distribuida, pública e inmutable basada

en una secuencia creciente de bloques. Esta base de datos proporciona de forma intrínseca tolerancia a fallos en nodos, robustez frente a manipulación y al ser pública, transparencia. Los usos de esta tecnología son potencialmente inmensos y por ello se considera como una de las tecnologías con más potencial disruptivo de los últimos años.

La principal relevancia de este antecedente para esta actual investigación es que recalca cómo la tecnología de blockchain posee un sinfín de utilidades, afirmando que la primera aplicación fue con las criptomonedas, pero que en un futuro las cadenas de bloques se van a encontrar con una infinidad de usos en diferentes escenarios, considerando que los investigadores abordaron exhaustivamente el artículo propuesto.

Como último de los antecedentes internacionales se encuentra el artículo científico de Ganne (2018) con el tema: ¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional?, y lo realiza para la Organización Mundial del Comercio en Suiza. Plantea como objetivo principal: “Desmitificar el fenómeno de las cadenas de bloques mediante una explicación básica de la tecnología y de sus principales funciones. Presentamos algunas aplicaciones relacionadas con el comercio y analizamos la importancia que tiene esta tecnología para el comercio internacional” (p. 3). A partir de su objetivo principal, y el desarrollo de su artículo el autor, generan las siguientes conclusiones:

- Habida cuenta del potencial de las cadenas de bloques, las empresas, las organizaciones de la sociedad civil, los desarrolladores de programas informáticos, los representantes del mundo académico, los Gobiernos y las organizaciones intergubernamentales deberían trabajar hombro con hombro para evaluar las implicaciones jurídicas y prácticas de esta tecnología y desarrollar soluciones colectivas a los problemas existentes. Esto es particularmente cierto cuando se trata del comercio internacional.
- Las cadenas de bloques podrían hacer que el comercio internacional fuera más inteligente, pero un comercio inteligente requiere una normalización inteligente, y esta solo puede desarrollarse mediante la cooperación. Si logramos crear un ecosistema que favorezca la expansión de las cadenas de bloques, el comercio internacional podría cambiar radicalmente en 10 o 15 años.

La principal relevancia de este antecedente es que es una de las referencias más relacionadas con la actual investigación, ya que da lugar a las cadenas de bloques como una oportunidad para llegar a tener un comercio sin papel, utilizando esta tecnología para reducir trámites burocráticos y mejorar los procesos en relación con la exportación de mercancías y todos los procedimientos que en ellos conlleva, considerando que el investigador abordó exhaustivamente el artículo propuesto.

Tesis Nacionales

En Costa Rica, al igual que en otros países, se encuentran investigaciones y artículos científicos, con aportes muy valiosos, referentes al tema de la tecnología blockchain y el desarrollo que ha tenido a través de los últimos años. Sin embargo, a pesar de que es un tema actual, existen pocas investigaciones relacionadas con el tema a investigar; por lo tanto, se toman los aportes más recientes, los cuales se mencionan a continuación.

La primera tesis nacional consultada es la de Rojas (2019), con el tema “El comercio internacional y las cadenas de bloques (blockchain), perspectivas para Costa Rica”, la realiza para la Universidad de Costa Rica y opta por el grado académico de Maestría Profesional en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional. De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general: analizar la aplicación y avances de la cadena de bloques en el comercio internacional de Costa Rica. Y los siguientes objetivos específicos:

- Conocer sobre la cadena de bloques y su aplicación en el comercio internacional, así como de las perspectivas teóricas para realizar la investigación.
- 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.
- 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.

- Identificar los principales beneficios del uso de cadenas de bloques para el comercio internacional, el caso de Costa Rica.

La metodología que se emplea es la cualitativa, con la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: entrevistas y talleres exploratorios, se procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que: “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.” (p. 136)

La principal relevancia de este antecedente, para esta actual investigación, es que toma en consideración la tecnología de blockchain en el comercio internacional, específicamente para Costa Rica, para los ámbitos de banca, logística de transporte, seguros, encontrando obstáculos de aplicación jurídica y legislación, lo cual destaca los principales desafíos de la tecnología considerando que el investigador abordó exhaustivamente la investigación propuesta.

Como segundo antecedente nacional se encuentra el artículo científico de Zúñiga (2018) con el tema “Un acercamiento jurídico al fenómeno de las criptomonedas y blockchain”, lo realiza para la revista de Actualidad de Derecho, en la sesión de Derecho bancario. Se muestra que el desarrollo de su investigación tiene como idea central estudiar el tema de las criptomonedas para comprender implicaciones y alcances jurídicos, con lo que es necesario analizar los dos elementos tecnológicos, tecnología blockchain y activos virtuales o criptomonedas. A partir de su idea principal, y el desarrollo de su artículo se generan las siguientes conclusiones:

Al ser la blockchain un sistema criptográfico, este permite almacenar y transferir cualquier activo digitalizado entre dos o más personas directamente, de forma que quedan todos los registros en línea, donde cualquiera puede ver que los fondos existen y realmente se movieron de una dirección a otra. El análisis anterior permite contextualizar los cambios tecnológicos y los nuevos elementos introducidos ‘criptomonedas’ que son de interés para efectos de regulación de la materia que compete al Banco Central. (párr. 20)

La principal relevancia de este antecedente, para la presente investigación, es que actualmente en Costa Rica existe una indagación a nivel legal y jurídico acerca del funcionamiento de la tecnología blockchain y las criptomonedas, que ambas tienen relación; aunque bien es cierto pueden ser utilizadas conjuntamente o de forma separada, la regulación de la moneda como tal le compete al Banco Central. Sin embargo, hay un vacío en cuanto a la regulación de las cadenas de bloques como tal.

Otro antecedente nacional que se encuentra es el artículo científico de Romero (2019) con el tema: “Entendiendo el blockchain”, lo realiza para la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano. Se muestra que el desarrollo de su investigación tiene como principal objetivo: explicar de la forma más sencilla posible cómo funciona la blockchain, la innovación detrás de muchos de los criptoactivos de moda. A partir de su objetivo principal, y el desarrollo de su artículo se generan las siguientes conclusiones:

El blockchain ha venido a revolucionar la economía (los más entusiastas) o que al menos merece estudiarse sus potenciales aplicaciones. Un ejemplo de esto último es el Proyecto Stella, desarrollado conjuntamente por el Banco Central Europeo y el Banco de Japón, que explora la posibilidad de utilizar los registros distribuidos (distributed ledger) en las infraestructuras de mercados financieros, para la liquidación de pagos de alto valor (etapa 1), la liquidación simultánea de obligaciones vinculadas (como el pago de efectivo contra la entrega de un título valor, en la etapa 2), y operaciones cambiarias en pagos transfronterizos (etapa 3).
(p. 24)

La principal relevancia de este antecedente, para la investigación actual, es que de una forma muy útil explica cómo funciona la blockchain poniendo de ejemplo al bitcoin, generando la respuesta de si realmente las cadenas de bloque son una tecnología valiosa y de confianza, mostrando las dos caras, la utilidad que se les da, y también los cuestionamientos que vienen de la mano de una nueva tecnología que implica una descentralización, considerando que el investigador abordó exhaustivamente el artículo propuesto.

Se encuentra otro artículo científico de Barrantes, Martínez, Quesada y Jenkins (2020) con el tema: “Blockchain para la seguridad de la Internet de las Cosas: un estudio terciario”, realizado

para la Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información por estudiantes de la Universidad de Costa Rica. Se muestra que el desarrollo de su investigación tiene como principal objetivo: analizar la tecnología Blockchain en la seguridad de la IoT, con el fin de caracterizarla con respecto a sus áreas, usos, frameworks, beneficios y desafíos, desde el punto de vista del investigador, en el contexto de la IoT. A partir su objetivo principal, y del desarrollo de su artículo, se generan las siguientes conclusiones:

Con respecto a los hallazgos más interesantes, las principales áreas de aplicación de Blockchain en la IoT fueron la industria y los ambientes inteligentes. En cuanto a los usos de Blockchain en la seguridad de la IoT, sobresalen el manejo de datos y la identidad. Los frameworks más utilizados son Ethereum y Hyperledger-Fabric. El principal beneficio de aplicar Blockchain a la IoT es la seguridad de los datos. Los principales desafíos de Blockchain en la actualidad son el rendimiento y la limitación de capacidad de los sistemas de IoT. (p. 342)

La principal relevancia de este antecedente, para la investigación actual, es que en un estudio terciario se obtienen de forma sintetizada la información que se reporta de otros estudios, relacionando el Internet de las Cosas (IoT) y la tecnología de cadenas de bloques, indicando que el mayor beneficio es la seguridad de los datos y el principal desafío la escalabilidad, mostrando otra función de las cadenas de bloques en cuanto al internet de la salud y almacenamiento de datos, considerando que los investigadores abordaron exhaustivamente el artículo propuesto.

Proyecciones

- Se explicará el funcionamiento de las blockchain en las cartas de crédito internacionales, presentando las principales características a modo de plataforma de registro distribuido a nivel documental, como contrato de ventas, factura comercial, lista de embalaje, documento de transporte, conocimientos de embarque, certificados de origen, certificados sanitarios, declaraciones de aduana, entre otros.
- Se examinará el posible uso de la tecnología blockchain para la emisión de cartas de crédito y el medio de pago, respecto a financiación de importaciones, contratos inteligentes para

automatización de pagos y mecanismos tradicionales para su emisión, donde se involucran el uso de sistema Swift, courier internacionales, cantidad de papel utilizado y agentes involucrados.

- Se identificarán los posibles beneficios y limitaciones de la tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales, tomando en cuenta el registro descentralizado de documentos, la seguridad y tiempo transaccional, la facilidad del manejo, el conocimiento, los factores económicos, y los costos generados relacionados por comisiones.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Tecnología Blockchain

Para elaborar esta investigación, se considera necesario dar a conocer las bases teóricas y conceptuales de la tecnología blockchain, cuál es el origen, cuál es la función del sistema operativo descentralizado, sus principales características, tipos de redes y campos en los que actualmente son aplicadas con éxito las tecnologías de bloques. Además, actualmente el uso de esta tecnología es utilizado en algunos países para la emisión de cartas de crédito y otros medios de pago, como también en otras áreas del comercio internacional como logística, cadenas de suministros, gestión y consulta de registros, validación de transacciones, entre otros. Por lo tanto, también será destacado dentro de este marco teórico.

Qué es la Blockchain

Para comprender el empleo y la función de la tecnología blockchain primero es importante considerar su definición, ya que algunas veces es confundida con las criptomonedas y en realidad, aunque estén vinculadas, ambas son distintas. Según Ganne (2018): “Una cadena de bloques es un registro digital distribuido que incorpora una marca de tiempo, y en el que las transacciones se almacenan de forma segura mediante el uso de diversas técnicas criptográficas.” (p. 137). Por otro lado, se encuentra otra definición, según señala Romero (2019):

En esencia, un blockchain o cadena de bloques es un registro de transacciones, el cual está a su vez fragmentando en bloques secuenciales de información, los cuales están vinculados entre sí por medio de algoritmos cartográficos. Estas cadenas de bloques pueden ser compartidas entre muchos usuarios (distributed ledger), quienes posiblemente no se conozcan entre sí, a través de una red peer-to-peer. (p. 2)

Se podría decir que la blockchain es la forma en la que operan las criptomonedas, y además le ha dado paso a que esta tecnología sea utilizada en diversos campos, complementando de forma disruptiva sus nuevos usos y aplicaciones. En la página oficial de Blockchain Costa Rica (2022) señala lo siguiente: “Blockchain es la tecnología disruptiva que está uniendo el internet con el

internet de las cosas, más conocida como cadena de bloques (en español) con la cual los pagos y transacciones de cualquier tipo se pueden realizar de manera casi inmediata y sin necesidad de intermediarios.” (párr. 3-4)

Según Diez, Gómez, Kunckhovsky, Molero, y, Preukschat, (2017), la definición de Blockchain es: “un conjunto de ordenadores (o servidores) llamados ‘nodos’ que, conectados en red, utilizan un mismo sistema de comunicación (el protocolo) con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P2P” (p. 26). Además, los autores indican que, de acuerdo con este concepto, se puede entender que entre sus elementos básicos se encuentran los siguientes:

- Los nodos: pueden ser ordenadores personales o, según la complejidad de la red, mega computadoras. Lo importante es que todos ellos posean el mismo software o protocolo estándar para poder comunicarse entre sí.
- El protocolo (en forma de software informático): la cual otorga un estándar común, que permite la comunicación entre los nodos.
- Una red entre pares o P2P (Peer-to-peer, en inglés): se trata de una red de nodos conectados directamente en una misma red.
- Un sistema descentralizado: a diferencia de un sistema centralizado, donde toda la información se encuentra controlada por una única entidad, aquí son todos los ordenadores conectados, los que controlan la red, porque todos son iguales entre sí, es decir, no hay una jerarquía entre los nodos, al menos en una BC pública. En una privada puede existir jerarquía.

Claves de la Tecnologías de Bloques

Según Preukschat *et al.* (2017), esta tecnología cuenta con tres claves fundamentales que son: la criptografía, la cadena de bloques como tal, y un consenso, considerando que independientemente, si se utiliza una red pública o privada, la combinación de esos tres elementos

dentro del protocolo o software le otorgan el sello de calidad de una blockchain. Por lo tanto, queda plasmada la importancia de contar con claves.

Criptografía y algoritmos hash.

Como se describe en la funcionalidad de las cadenas de bloques, para el manejo de la información se utilizan algoritmos hash, los cuales, para López (2021), son una función criptográfica matemática que transforma las palabras en una cifra, una cadena digital de longitud fija y predefinida, que es utilizada principalmente para proteger información sensible como contraseñas y otros datos, asegurando la integridad de la información y evitando posibles falsificaciones.

Preukschat *et al.* (2017) se refieren a criptografía como:

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 secreta (clave de descifrado) del algoritmo empleado. En la 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. (p. 26)

Figura 1. Ejemplo de un cálculo de hash.

| DATOS ORIGINALES | CLAVE |
|------------------|--|
| Hi | 639EFCD08ABB273B1619E82E78C29A7DF02C1051B1820E99FC395DCAA3326B8 |
| Welcome | 53A53FC9E2A03F9B6E66D84BA701574CD9CF5F01FB498C41731881BCDC68A7C8 |

Fuente: Ganne (2018)

Protocolo de consenso

Básicamente, el protocolo de consenso dentro de la función de las cadenas de bloques cumple con el más importante, ya que le dan garantía e integridad en la coherencia de las cadenas de bloques. Permiten que una red descentralizada llegue a un acuerdo sobre un estado de un registro. Preukschat *et al.* (2017) manifiestan: “es 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”. (p. 27). Por otro lado, Ganne (2018), se refiere a este protocolo de la siguiente manera:

En el caso de la tecnología de la cadena de bloques, las transacciones validadas se combinan primero con otras transacciones para formar un bloque, que a continuación se valida con arreglo al protocolo de consenso de la cadena. La autenticación de las transacciones se lleva a cabo por medios criptográficos y de un ‘protocolo de consenso’ matemático que determina las reglas que rigen la actualización del registro, lo que permite a los participantes que no tienen particular confianza entre sí colaborar sin tener que depender de un tercero de confianza. (p. 131)

Para Ast (2019) existe variedad de alternativas para las que se puede optar en el protocolo de consenso dentro de las cadenas de bloque, la cual va a depender si está dentro de una red pública o privada. Por lo tanto, la selección del algoritmo de consenso va a depender del tipo de aplicación que se desee implementar. Entre las más conocidas se encuentran: Proof of Work, Proof of Stake, Proof of Elapse Time, Practical Byzantine Fault Tolerance. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de las principales características que definen cada protocolo mencionado anteriormente, mostrando su siglas, uso, ventajas y desventajas.

Tabla 1. Tipos de protocolos de consenso.

| Consenso | Proof of Work- PoW | Proof of Stake- PoS | Proof of Elasep Time- PoET | Practical Byzantine Fault Tolerance- PBFT |
|--------------------|--|--|---|---|
| Uso | <p>Diseñado para blockchains públicas, introducido por bitcoin.</p> <p>Los mineros: mientras mayor sea la capacidad de cómputo (hashrate) de un minero, mayor es su probabilidad de resolver el acertijo.</p> <p>El primero que lo resuelve gana el derecho a poner el siguiente bloque en la cadena, y recibe como recompensa unos bitcoins recién minados.</p> <p>Usan token para incentivar los nodos de red.</p> | <p>Los nodos deben invertir una cantidad de criptomoneda.</p> <p>Elige de manera aleatoria al validador que agregará el próximo bloque, entre todos los que depositaron fondos.</p> <p>Funciona como una lotería: mientras más boletos compre la persona, mayores son sus chances de ganar.</p> <p>Peercoin, Blackcoin y NXT lo usan, Ethereum planea adoptarlo.</p> <p>Usan token para incentivar los nodos de red.</p> | <p>Hyperledger Sawtooth, originalmente desarrollada por Intel.</p> <p>Aplica tanto a las blockchains públicas como a las privadas. Les permite, a los nodos de una blockchain privada, alcanzar un consenso, incluso cuando las partes no se conocen entre sí.</p> <p>No necesitan Token, ya que puede ser complicado en red privada.</p> | <p>Más popular para blockchains privadas. Es utilizado actualmente por Hyperledger Fabric.</p> <p>Una decisión de consenso es determinada sobre la base de las decisiones enviadas por todos los generales.</p> <p>Sin embargo, solo funciona en blockchains privadas, pues requiere que los agentes no sean anónimos.</p> <p>No necesitan token, ya que puede ser complicado en red privada.</p> |
| Ventajas | Es el más utilizado en bitcoin. | Velocidad, eficiencia, menos hardware. | Menos consumo de energía, utiliza la computación confiable de Intel. | Menos gasto de energía. |
| Desventajas | Consumo de energía. Vulnerabilidad. | Vulnerabilidad, concentración de riqueza. | Requiere confiar en los chips de Intel. | Solo red privada. Agentes no son anónimos. |

Nota: “Elaboración propia, 2022”

Transacciones en la Blockchain

Si bien es cierto, se acostumbra a asociar automáticamente las cadenas de bloques con las criptomonedas, ya que efectivamente estas utilizan la blockchain como su método para funcionar de forma descentralizada; sin embargo, una transacción de una cadena de bloques puede tener múltiples funciones. Para Ganne (2018) “El objeto del intercambio puede ser un documento, un contrato, una criptomoneda o cualquier otra clase de activo”. (p. 130). Este tipo de transacciones consiste en un intercambio entre los participantes en la red de cualquier tipo de activo, ya sea electrónico como un bitcoin, tangible, como por ejemplo un traspaso de propiedad, una declaración de aduanas, un certificado de origen, o también intangible como una prestación de servicios.

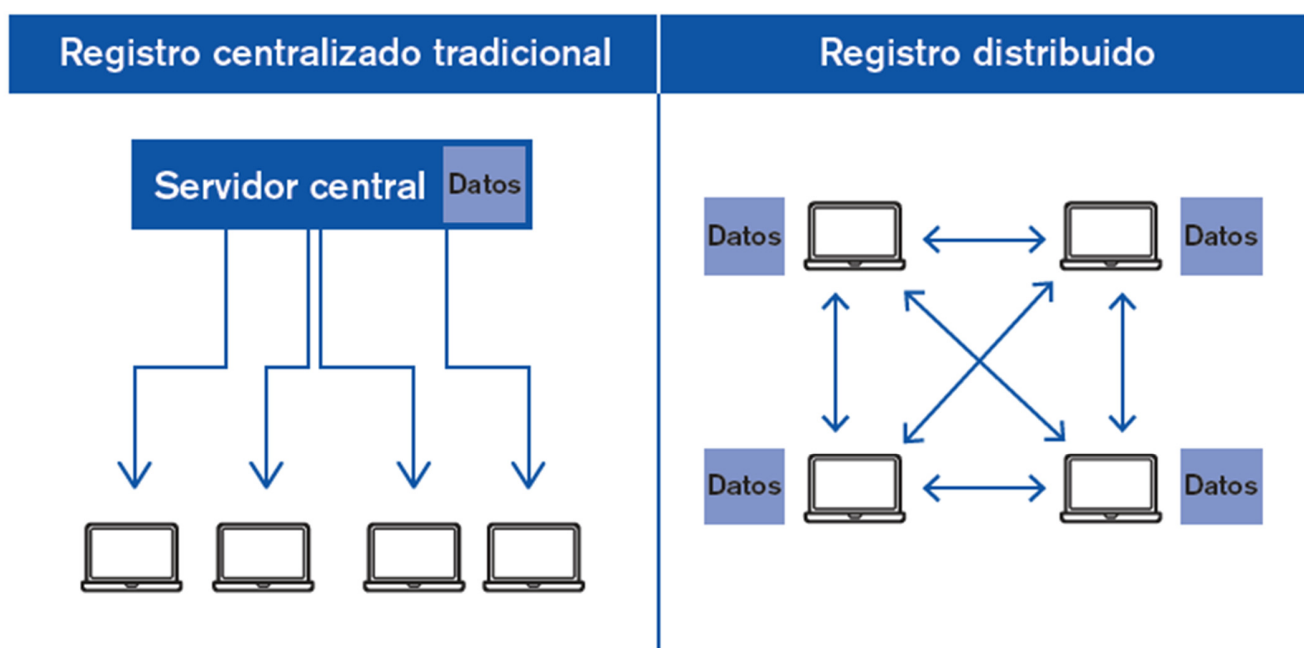
Registro Descentralizado

Como se indica en la referencia anterior, al igual que las criptomonedas, las cadenas de bloques forman parte de un registro descentralizado, de forma tal que el control de la plataforma no depende de ninguna entidad concreta, ya sea financiera o de datos y sin necesidad de los intermediarios que tradicionalmente autentifican las transacciones, tal es el caso de las transacciones financieras como transferencias internacionales o cartas de crédito. Según Dolader *et al.* (2017) un blockchain puede diseñarse como: “una base de datos verdaderamente descentralizada y sin una autoridad central. Puede, por tanto, servir como centro de intercambios de confianza entre múltiples entidades sin que unas deban confiar en las otras, ni tan siquiera en un intermediario.” (p. 37)

Registro distribuido.

Ganne (2018) menciona que un registro distribuido es un registro electrónico, como lo puede ser un documento de Word o de Excel, una lista de datos o una hoja de cálculo, que es compartida en diferentes nodos en la red distribuida, y es muy usual que se utilice como sinónimo de cadena de bloques; no obstante, en sentido estricto, las blockchain son un tipo de registro distribuido.

Figura 2. Registro centralizado vs. registro distribuido.



Fuente: Ganne (2018)

Clasificación de las Blockchain

Como se menciona anteriormente, las cadenas de bloques funcionan según la red o clasificación que utilicen, y esta puede ser pública o privada. Si bien es cierto ambas utilizan la misma tecnología, sin embargo, las diferencias ciertas características y estas van a depender de la funcionalidad que se le quiera dar al uso de la cadena de bloque. A continuación, se va a describir cada una según el Banco Mundial en su artículo llamado Blockchain y tecnología de registro distribuido.

Públicas o abiertas.

Según el Banco Mundial (2017) uno de los mejores ejemplos de este tipo de blockchain es el que usa el Bitcoin y el Ethereum, donde los participantes se pueden unir o abandonar la red sin necesidad de ser preaprobados por ninguna entidad o empresa. Todo lo que se necesita es unirse a la red pública y agregar transacciones desde un computador con un software relevante, no existe

un dueño centralizado y todas las copias serán distribuidas a todos los participantes en la red. Según Preukschat *et al.* (2017), por definición se entiende una red pública como: “Es una red descentralizada de ordenadores que utilizan un protocolo común asumido por todos los usuarios y que permite a estos registrar transacciones en el libro mayor (ledger, en inglés) de la base de datos. Esas anotaciones son inalterables.” (pp. 27-28)

Privadas.

Por otro lado, en las redes privadas cuentan con un acceso regulado a la red, y usualmente no se requiere computadoras con un software relevante, ya que no gastan tanta energía, porque su consenso no está basado en PoP; además, el administrador de esta red se asegura de que todos los usuarios sean confiables. Para Preukschat *et al.* (2017): “Los participantes en una blockchain privada, están sujetos a un protocolo predeterminado que los podrá capacitar, según se establezca, para participar en el registro de las anotaciones y/o verificar los cambios introducidos en la cadena” (p. 29). Por lo tanto, estos autores destacan las principales características de una red privada.

- Privadas: porque no todos los datos inscritos en la blockchain tienen difusión pública, y solo los participantes o usuarios pueden acceder y consultar todas o algunas de las transacciones realizadas.
- Cerradas: solo las personas o entidades invitadas a participar adquieren la condición de usuarios o registradores de las transacciones. En este sentido, el protocolo predeterminado podrá incluir distintos niveles de acceso a los usuarios, de modo que unos puedan tener la capacidad de registrar información y otros tener vetada esta opción. El diseño va siempre en función de los fines perseguidos.
- Distribuidas: el número de nodos de los que se componga la blockchain privada puede estar limitado al número de participantes o a cierto número de ellos. En cualquier caso, todos los nodos se conocen. La fortaleza de una blockchain se basa en gran medida en la cantidad de los nodos que la protegen, y en los incentivos que estos puedan recibir por cumplir este papel. A mayor número de nodos operativos, menor es la posibilidad de sufrir ataques. Pero, a diferencia de las blockchains públicas, donde el mantenimiento de los nodos depende de

la voluntad de los usuarios, en las privadas son los participantes quienes se comprometen a mantener la estabilidad del sistema. Esto significa que una blockchain privada no está sujeta, por así decirlo, a las veleidades que puede sufrir una cadena pública, en la cual es sumamente importante definir correctamente medidas que trabajen a favor de su propia protección.

- **Anónimas:** una blockchain privada puede establecer el nivel de anonimato que quiera para realizar o proteger transacciones. Los usuarios que registran anotaciones pueden estar o no perfectamente identificados.

Tabla 2. Blockchain públicas vs. privadas.

| | BC PUBLICA O ABIERTA | BC PRIVADA |
|---------------------------|---|---|
| Autoridad Central | | Posee algún grado de administración o control externo |
| Acceso | Cualquiera puede unirse. | Solamente participantes preseleccionados pueden unirse a la red, la cual es de menor escala. |
| Nivel de confianza | No se requiere que los miembros de la Red confíen entre sí. | Existe mayor nivel de confianza requerido entre los miembros (la colaboración entre ellos podría alterar el sistema.) |
| Apertura | Es abierta y transparente, compartida entre todos los miembros de la red. | Diferentes grados de apertura y transparencia son posibles. |
| Seguridad | Seguridad a través de una amplia distribución de ordenadores en una red a gran escala. | Seguridad mediante controles de acceso. |
| Velocidad | El procesamiento de transacciones es más lento, lo cual restringe el volumen de las mismas. | El procesamiento de las transacciones es más rápido, permitiendo un mayor volumen de transacciones. |

| | | |
|------------------------|---|---|
| Identidad | Sus usuarios utilizan identidades anónimas o protegidas por pseudónimos. | El propietario o administrador requiere una verificación de la identidad de cada usuario. |
| Consenso | El mecanismo de consenso requerido es complejo. (PoW) | Existe una variedad de mecanismos de consensos posibles (menos complejos y costosos). |
| Activos | Criptomonedas. Otras implicaciones con otros tipos de activos también siempre que un token sea utilizado. | Cualquier activo. |
| Propiedad legal | Ninguna entidad legal posee o controla la BBC. | Existe una mayor claridad jurídica. Su propietario o administrador posee una entidad legal. |

Fuente: Sarro y Cencetti (2019)

Cómo Funciona la Blockchain

El conocer qué es una cadena de bloques, al igual que entender cómo funciona, es de suma importancia para el desarrollo de esta investigación, ya que el entender con profundidad cómo trabaja esta tecnología, se puede analizar teóricamente si es factible la aplicación de la misma en la emisión de cartas de crédito y financiamiento del comercio. Ganne (2018) menciona que la gestión de las cadenas de bloques se lleva mediante ordenadores conocidos como nodos o mineros, a través de una red peer-to-peer, es decir, entre iguales y descentralizada. Los datos añadidos a la cadena se comparten con todos los participantes de la red, y pueden ser verificados sobre la base del protocolo de consenso de la cadena.

El funcionamiento se puede explicar de una forma sencilla y comprensible en cuatro pasos, los cuales se resumen y se describen a continuación con la finalidad de comprender la tecnología.

Paso 1, transacción enviada o solicitada.

- El remitente envía o solicita una transacción, la cual pasa por varios procesos para su seguridad.

- El remitente genera un par de claves, una pública y una privada, relacionadas entre sí matemáticamente. La clave pública se pone a disposición del receptor. Posteriormente, el remitente calcula la clave de los datos que va a enviar. El valor en clave se cifra utilizando la clave privada del remitente. Esa clave cifrada constituye la firma electrónica de los datos.
- A continuación, el remitente transmite la firma electrónica y los datos sin cifrar a los participantes de la red entre iguales, es decir, a los receptores.
- Si el remitente no desea que otros participantes de la red vean el mensaje en sí, es decir, el texto sin cifrar que figura en los documentos presentados puede optar por cifrar el mensaje.

Paso 2, transmisión a las redes P2P.

Una vez que se ha generado la firma electrónica y que el mensaje ha sido convertido en clave y cifrado, ambos se transmiten a los receptores o nodos, y se agregan al grupo de transacciones aún no validadas.

Paso 3, validación.

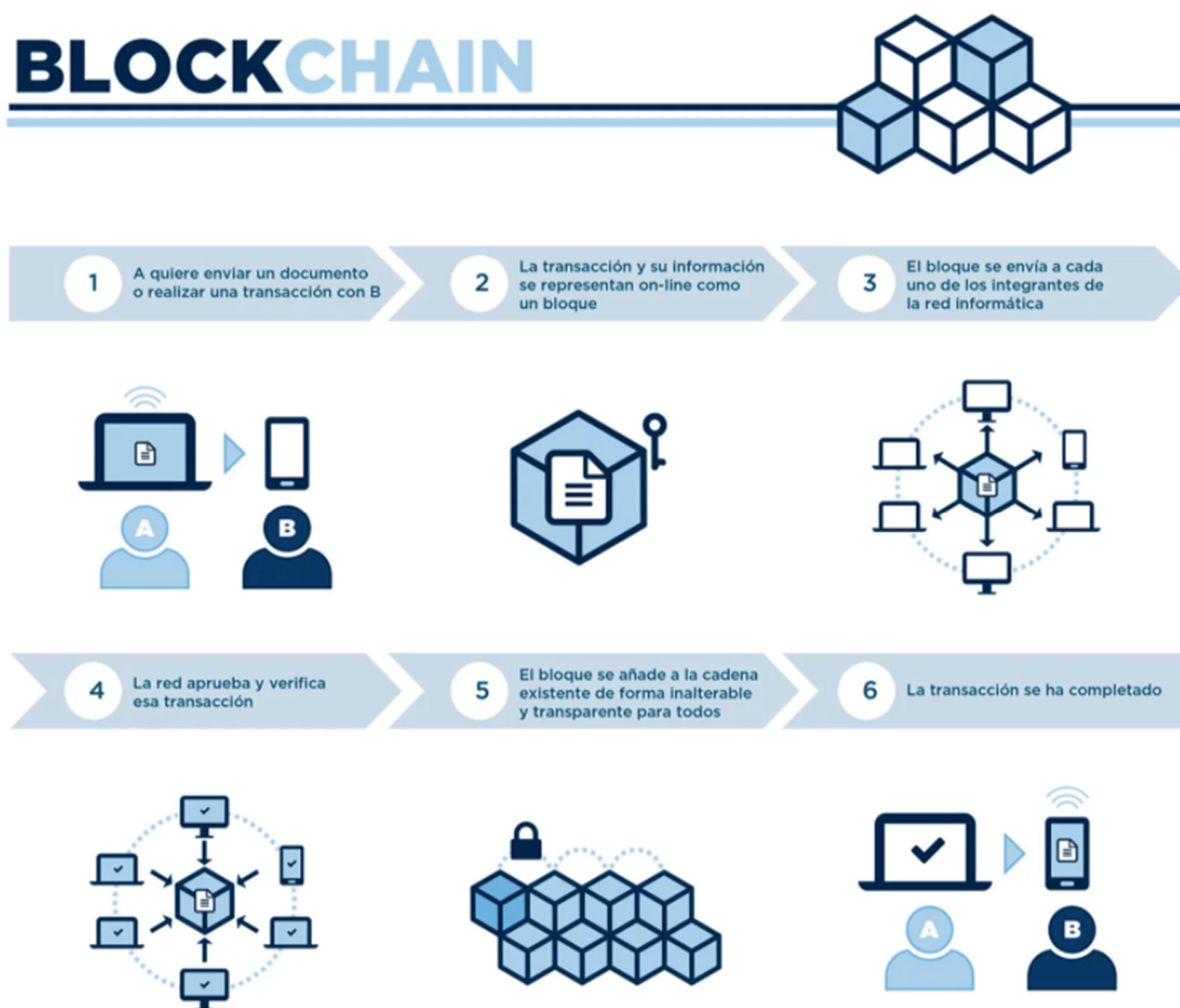
Se procede con la validación, por medio del protocolo de consenso establecido en la cadena de bloques, la cual es realizada por nodos, y dependiendo de la red así va a ser el tipo de consenso utilizado; por ejemplo, en los bitcoins es el Proof of Work (PoW), actividad llevada a cabo por mineros, y consiste en validar la transacción utilizando para descifrarla la clave pública del remitente. Si la transacción se descifra con éxito, se confirma que la transacción fue hecha. Y luego la cadena es actualizada, el nuevo bloque se enlaza a la cadena como "estado real del registro".

Paso 4, bloque añadido a la cadena.

Una vez que se valida un bloque, esta queda registrada con una marca de tiempo y enlazada a los bloques o transacciones anteriores, formándose de este modo una cadena cronológica lineal de transacciones. Así la transacción queda confirmada y el bloque o transacción es inalterable. Cada vez que se añade un bloque/transacción a la cadena, el registro digital se actualiza en todos

los nodos que participan en ella. La actualización en todos los nodos es una manera de garantizar que no existan versiones divergentes del registro en los distintos nodos participantes.

Figura 3. Cómo funciona una cadena de bloques.



Fuente: Stock Logistics (2022)

Minería

La minería forma parte de un protocolo de consenso en las cadenas de bloques; por ejemplo, en los bitcoins se utiliza la minería, la cual cuenta con nodos o mineros que realizan la creación de bloques nuevos. Según Dolader *et al.* (2017) señalan que los mineros: “participan en el proceso de

escritura de datos en la blockchain a cambio de una recompensa económica. La validez de la escritura de un bloque por parte de un minero es revisada y acordada tácitamente por el resto de participantes”. (p. 34). Por otro lado, según la página oficial de Bitcoin (2020), se refieren a la minería dentro del procesamiento de las criptomonedas como:

La minería es un sistema de consenso distribuido que se utiliza para confirmar las transacciones pendientes a ser incluidas en la cadena de bloques. Hace cumplir un orden cronológico en la cadena de bloques, protege la neutralidad de la red y permite un acuerdo entre todos los equipos sobre el estado del sistema. Para confirmar las transacciones, deberán ser empacadas en un bloque que se ajuste a estrictas normas de cifrado y que será verificado por la red.

Estas normas impiden que cualquier bloque anterior se modifique, ya que hacerlo invalidaría todos los bloques siguientes. La minería también crea el equivalente a una lotería competitiva que impide que cualquier persona pueda fácilmente añadir nuevos bloques consecutivamente en la cadena de bloques. De esta manera, ninguna persona puede controlar lo que está incluido en la cadena de bloques o reemplazar partes de la cadena de bloques para revertir sus propios gastos. (párr. 4)

Firma Electrónica o Digital

Para Ganne (2018), la firma electrónica es la huella digital de un registro electrónico. Cuando un remitente y un destinatario se transmiten datos entre sí, el uso de firmas electrónicas garantiza que el mensaje fue creado y enviado por el presunto remitente y no ha sido alterado durante el camino, asegurando la integridad de los datos, y el remitente no puede negar haber enviado el mensaje, imposibilitando el repudio.

Por otro lado, Briceño (2020) se refiere a las firmas digitales dentro de la cadena de bloque de la siguiente manera: “tienen uno de los principales aspectos para garantizar la seguridad e integridad de los datos que se registran en una cadena de bloques. Son una parte estándar de los protocolos, utilizados principalmente para asegurar transacciones y bloques de transacciones”

(párr. 5). Como se puede observar, evidentemente la firma electrónica es parte del proceso de transmisión de datos de esta tecnología.

Características de la Blockchain

A lo largo de este capítulo se ha podido contemplar el funcionamiento y el uso que se le da a las blockchain; por consiguiente, es importante a la vez mencionar las principales características de esta tecnología, las cuales son muy similares para diferentes autores. Por lo tanto, a continuación, se detallan las que tienen más coincidencia y aceptación entre investigadores y expertos en la materia de las cadenas de bloques. Empezando por Rocamora y Ariyane (2018), finalizando con Dolader (2017) y Ganne (2018)

- Datos distribuidos: posee un respaldo inherente (backup), donde cada bloque se copia simultáneamente a todos los miembros del sistema.
- Trazabilidad: a cada bloque de la cadena de bloques se le asigna una identificación única que se puede rastrear, incluso si se quiere extraer del sistema por la fuerza.
- Encriptado: los datos y los bloques se protegen con criptografía, que puede ser única para cada sistema.
- Flexibilidad y universalidad: puede ajustarse para gestionar diversos tipos de datos y transacciones.
- Consenso: su diseño hace hincapié en el interés de sus miembros para proteger la seguridad del sistema. Esto conduce a un sólido proceso de validación y verificación de todos los datos involucrados.
- Automatización: puede realizar programas para efectuar transacciones automáticamente en nombre de dos o más partes, según los criterios y condiciones aprobados previamente. Esto minimiza la necesidad de intermediarios.

- Acceso personalizado: puede permitir un acceso diferente según lo determine su propietario. Puede ser pública (sin permisos) o privada (con permisos).
- Inmutabilidad: Para Dolader *et al.* (2017), mencionan que una de las características más notables de la blockchain es su inmutabilidad, porque una vez una información se ha añadido a la base de datos distribuida, y estos pasan a ser agregados a otros pocos bloques detrás, la probabilidad de que sea modificada es, a efectos prácticos, cero. Todas las transacciones que sean agregadas a un bloque quedan registradas para siempre. Además, el bloque contiene datos importantes, como fecha y hora, que también son inmutables. Por lo tanto, hay una generación de confianza y seguridad en el seguimiento a raíz de esta característica.
- Confianza: Por otro lado, Ganne (2018) menciona que una de las características que se destacan en esta tecnología es la confianza descentralizada, fluida y transparente, ya que, sin necesidad de confiar en una entidad central única, la cadena de bloques les distribuye de una forma fluida y transparente la información a todos los usuarios que participan en la red, lo cual garantiza una transparencia inmediata y generalizada. Aunque para las cadenas con permisos o privadas la confianza sí está más centralizada.

Ethereum

Como menciona Ganne (2018), el Ethereum es una criptomoneda también conocida con “Blockchain 2.0”, como referencia a la mejora que se realizó en su sistema respecto a las primeras blockchain utilizadas con el bitcoin. Esta criptomoneda da como nacimiento al segundo acontecimiento más importante en las cadenas de bloques, cuando en el año 2013 un joven llamado Vitalik Buterin publicó un estudio para aplicar las cadenas de bloques, facilitando aplicaciones descentralizadas. Según Criptomonedas rentables (2014):

Ha tomado importancia en el mercado de las criptomonedas, debido a que, entre sus principales características, la cadena de bloques Ethereum puede procesar en

promedio 15 transacciones por segundo, el cual es mucho más rápido y efectivo que el del Bitcoin, ya que su tiempo promedio es de 10 minutos por bloque. (párr. 4-5)

El Ethereum da su salto cualitativo que se basa en la noción que tuvo para ejecutar programas informáticos de forma automática los términos de un contrato, cuando se cumplen las condiciones que estipulan las partes, dando nacimiento a los Smart Contracts, llamados en español Contratos Inteligentes. Esta criptomoneda, trajo consigo un nuevo derivado de la tecnología de bloques, la cual con el transcurso del tiempo va tomando más importancia.

Smart Contracts (Contratos Inteligentes).

Según Nikolakis, John y Krishnan (2018) se refieren a un contrato inteligente como: “es un protocolo o programa dentro de blockchain que ejecuta los términos de un compromiso entre las partes en una transacción, una vez que se cumplen todas las condiciones” (p. 7). Por ejemplo: Vendedor A y Comprador B de una propiedad, la transferencia de propiedad de A B se realiza una vez que se han transferido los fondos. Es importante tener en cuenta que los contratos inteligentes no son lo mismo que los contratos comunes o civiles, que son acuerdos entre dos o más partes que se comprometen a hacer o no hacer algo.

Los contratos legales suelen ser complejos y se tratan con una serie de contingencias y obligaciones, mientras que los contratos inteligentes son relativamente simples y se ocupan de transacciones simples escritas en código. Los contratos legales se pueden hacer cumplir en los tribunales, mientras que, hasta ahora, los contratos inteligentes no son ejecutables en los tribunales. Sin embargo, los contratos inteligentes pueden diseñarse para lidiar con arreglos complejos, y los mecanismos de cumplimiento podrían integrarse en estos sistemas.

Token

Los tokens, traducido significan fichas, lo cual, dentro de la tecnología de la blockchain y la economía digital, toma un papel importante. Mougayar (2016, citado por Pacheco, 2019) lo define como: “Una unidad de valor que una organización [o entidad privada] crea para gobernar su modelo de negocio y dar más poder a sus usuarios para interactuar con sus productos, al tiempo que facilita la distribución y reparto de beneficios” (p. 66).

De igual forma menciona que estas unidades pueden adquirirse a través de blockchain, pero, a diferencia del bitcoin, no nacen de un bloque de la cadena, sino que se crean en la parte superior de la referida cadena, se rigen por un contrato inteligente y sirven para intercambiarse por todo tipo de servicios. Así pues, dentro de una red privada, un token puede servir para otorgar un derecho, para pagar por un trabajo o por ceder unos datos, como incentivo, como puerta de entrada a unos servicios extra o a una mejor experiencia de usuario.

ICO

Sus siglas significan Initial Coin Offering, y traducido al español corresponde a las ofertas iniciales de moneda. Pacheco (2019) menciona que su particularidad estriba en que lo que ofrecen las empresas son tokens en vez de acciones. Los accionistas pagan con monedas digitales a través de tecnología blockchain. En otras palabras, se trataría de un evento en el que un proyecto basado en la cadena de bloques les vende una serie de tokens a los primeros usuarios a cambio de criptomonedas.

Constituye una nueva y poderosa vía para recaudar fondos, pero también una forma de comprometerse en la constitución de un ecosistema puesto que, al involucrarse las partes interesadas desde el principio, se puede construir una fuerte comunidad que facilite el desarrollo y la difusión del proyecto. Por tanto, se trataría de la venta en línea de activos criptográficos utilizados para lanzar una criptomoneda, financiar una aplicación blockchain para desarrollar un proyecto, o vender el acceso a características de una blockchain. (p. 69)

DAO

Por su parte, otra forma de manifestación de los tokens son los DAO; significa Decentralized Autonomous Organizations, traducido al español Organizaciones Autónomas Descentralizadas. Según Navarro (2018, citado por Pacheco, 2019): Cuenta con unos estatutos formalizados y codificados mediante blockchain, que solo se puede alterar si una cantidad predeterminada de accionistas de la organización (titulares de tokens) votan a favor para modificar dicho código. (p. 80)

En definitiva, una DAO sería una sociedad sin personalidad jurídica, descentralizada, donde el poder de decisión reside en los titulares de tokens (emitidos a través de una ICO), a modo de una suerte de accionistas que pueden presentar, aceptar y ejecutar propuestas, votar, modificar las reglas de votación y transferir rendimientos. Además, elimina el factor humano de gestión en pro de los smart contracts, automatizando la mayor parte de los procesos de una sociedad tradicional.

Blockchain en Costa Rica

Actualmente, en Costa Rica existen desarrolladores de proyección para empresas que quieren implementar este tipo de tecnología; por lo tanto, les brindan servicios ya sea en logística, tokenización, contratos inteligentes, sistemas de pago, entre otros. Entre estos, el más destacado y conocido por el momento se llama Blockchain Costa Rica. En su página web oficial describe su desarrollo de la siguiente forma:

Traemos al país el desarrollo de las primeras tecnologías sobre Blockchain mediante la creación no solo de software y herramientas para compañías ya establecidas sino también con el desarrollo de un ecosistema de aplicaciones descentralizadas con el cual las personas podrán hacer uso de sus tokens, y de esta manera hacer a Costa Rica formar parte del Criptouniverso que está revolucionando la economía global. (párr. 4)

Por otro lado, a nivel académico, actualmente Fundatec cuenta con becas para programas de especialización ofertados por la Escuela de Administración de Empresas; uno de ellos es de Transformación Digital, en el cual, dentro de sus módulos se imparten cursos de tecnologías disruptivas, blockchain y contratos inteligentes. Lo cual visualiza la introducción de nuevas enseñanzas en tecnología disruptiva. En su página web oficial indican:

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica (MICITT), con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pone a disposición de los costarricenses el Programa de Innovación y Capital Humano (PINN), el cual consta de becas para costarricenses que deseen capacitarse en áreas tecnológicas. (párr. 1)

Asociación blockchain de Costa Rica.

En el país, al contar con varios desarrolladores tecnológicos especializados en temas de implementación de nuevas tecnologías para nuevos usuarios físicos y jurídicos, se unieron, promovieron y conformaron una asociación de la que sus miembros asociados cuentan con ciertos beneficios, refiriéndose en su página oficial web de la siguiente forma: “Estamos comprometidos a crear asociaciones profundas con en y entre tecnología y gobierno para compartir conocimientos, identificar oportunidades y co-crear un futuro digital más transparente, más inspirador y seguro.” (párr. 1-2)

Regulación de las blockchain en Costa Rica.

En cuanto a la regulación del uso de la tecnología blockchain como tal en diferentes campos, tanto para medios de pago como para otros criptoactivos, el Banco Central de Costa Rica (BCCR) (2022) aún no ha estipulado una regulación como tal, y al mismo tiempo no establece una prohibición como el uso de ella, ya que la responsabilidad recae en cada usuario. Sin embargo, cuenta con un departamento de investigación fintech. Según Cubero (2021) se refiere en su ensayo sobre Política Económica, a la regulación de los criptoactivos, de la siguiente manera:

Aunque la información disponible es limitada, hasta ahora las inversiones en criptoactivos por parte de costarricenses parecen ser marginales. No obstante, el Banco Central, al igual que el Consejo Nacional de Supervisión del Sistema Financiero (Conassif) y las superintendencias del sector financiero, se mantienen atentos a la evolución de los criptoactivos en el país con el fin de determinar si en algún momento llegan a representar un riesgo para la estabilidad del sistema financiero y de pagos o resultan un obstáculo en la implementación de la política monetaria.

El enfoque del Banco Central es, pues, uno de tolerancia vigilante: se tolera la existencia y circulación de los criptoactivos, y se da espacio a la innovación tecnológica para permitir el surgimiento de la industria Fintech, y a la vez se da seguimiento continuo a su evolución. Además, se informa al público conforme resulte conveniente, y se introducirá regulación cuando ello sea necesario. (p. 8)

Cartas de Crédito Internacionales

Para el estudio de esta investigación es importante conocer las bases teóricas de las Cartas de Crédito, cómo funcionan, cuáles son sus principales características y participantes en el proceso, con el fin de comprender cómo podrían ser utilizadas dentro de una transformación digital y disruptiva. Según Rodes, 2017 menciona: “Cuando un comprador y un vendedor se ponen de acuerdo para comercializar, deben pactar un medio de pago; entre los más utilizados se encuentran dos: las transferencias internacionales (como pago efectivo), y las cartas de crédito.” p. 2)

Qué es una Carta de Crédito

Una carta de crédito es un medio de pago internacional por medio del cual, ambas partes negociadoras, tanto exportador como importador, se aseguran el intercambio de la mercancía y el dinero va a llegar de forma segura, respaldándose de la intermediación de entidades financieras y además obteniendo financiamiento oportuno para las necesidades de pago que en el momento se requieran. Para Coello y Pico (2018) una Carta de Crédito Internacional es:

La carta de crédito es un documento comercial en muchas ocasiones utilizada como medio para asegurar el cumplimiento del pago de bienes y servicios dentro de una operación de comercio internacional, ya que al poseer reglas y procesos que se deben cumplir en un tiempo determinado por las partes que intervienen, se minimizan los riesgos en las transacciones comerciales internacionales. (p. 27)

De igual forma, el autor Páez (2022) sostiene que: “Las cartas de crédito son documentos emitidos por bancos comerciales para garantizar el pago de una mercancía. Esto indica al vendedor o exportador que, cumplida las condiciones del contrato, el banco emisor es responsable del desembolso de dinero” (párr. 1). Por otro lado, la autora Ganne (2018) se refiere a las cartas de crédito internacionales de la siguiente manera:

Las cartas de crédito son una garantía de pago emitida por el banco del comprador y en nombre de este al vendedor. Se trata de un compromiso por escrito de que el pago de las mercancías se realizar una vez entregadas, siempre que se cumplan las obligaciones que conlleva la carta de crédito (es decir, las condiciones de entrega y

la presentación de documentos como el conocimiento de embarque, que enumeran y detallan las mercancías enviadas). La carta de crédito es una garantía de que el banco cubrirá la suma pendiente en caso de que el comprador no pueda pagar. (p. 81)

Partes que Intervienen

En el proceso de las cartas de crédito internacionales intervienen numerosos actores internacionales, de los cuales es importante conocer e identificar cuáles son y que papel toman en este medio de pago para que pueda ser efectuada con satisfacción, dependiendo de la carta de crédito va a depender el número de partes que intervienen. Según el Banco Central del Ecuador (BCE) (2022), las partes que intervienen en el proceso de una carta de crédito internacional son las siguientes:

- **Importador:** es quien solicita la apertura de la carta de crédito y se obliga a pagar por el suministro de mercaderías o servicios, bajo ciertas condiciones que deben ser cumplidas por el vendedor.
- **Exportador:** es quien suministra mercaderías o servicios solicitados por un comprador previamente convenidas/os, puede exigir el pago de la carta de crédito siempre y cuando cumpla con las condiciones establecidas.
- **Banco emisor:** es el banco del ordenante, que emite la carta de crédito a favor de un vendedor a petición del comprador, con las condiciones que este establezca.
- **Banco avisador:** es el que avisa únicamente, ya que el crédito queda sin ningún compromiso de su parte.
- **Banco confirmador:** es el que le avisa y le confirma al beneficiario la emisión de una carta de crédito a su favor y añade su compromiso de pago, para honrar una presentación conforme de los documentos.

Figura 4. Partes que intervienen en una carta de crédito.



Fuente: Icontainers (2022)

Por otro lado, cabe destacar, tal como mencionan Padilla y Rodríguez (2020), en su libro “Cartas de crédito y garantías standby”, que cada parte que participa en los créditos documentarios tiene que cumplir con obligaciones y responsabilidades, con el fin de que cada vez que exista un incumplimiento de las mismas, va a dar lugar a la reparación de daños causados por el desacato de las obligaciones. Estas recaen en los actores principales, que son el banco emisor, del ordenante y del beneficiario.

Tabla 3. Responsabilidades de las partes.

| Parte | Obligación |
|---------------------|--|
| Banco emisor | <ul style="list-style-type: none"> • Emitir la carta de crédito • Notificar la apertura del crédito al beneficiario • Verificar la presentación de los documentos conformes • Identificar plenamente al beneficiario • Honrar la presentación conforme • Entregar los documentos al ordenante • Reembolsar al pagador |
| Ordenante | <ul style="list-style-type: none"> • Pagar la comisión • Reembolsar al banco emisor |
| Beneficiario | <ul style="list-style-type: none"> • Presentar documentos conforme |

Fuente: “Elaboración propia, 2022”

Principios Aplicables a los Créditos Documentarios

Padilla y Rodríguez (2020) indican que las normas, la doctrina y la jurisprudencia, nacionales y extranjeras, coinciden en que los créditos documentarios se fomentan en dos principios: (i) La autonomía del crédito y (ii) la literalidad o cumplimiento estricto. Se trata de dos máximas que obran como pautas generales de dirección y valoración en el entendimiento, y hermenéutica de los contratos de crédito documental.

- Principio de la autonomía: es un principio de protección para las partes de un contrato fundamental, que da lugar a un compromiso irrevocable de un tercero ajeno

y hace que las partes sean más estrictas en las exigencias documentales, lo cual les impone un mayor nivel de diligencia.

- Principio de la literalidad o cumplimiento estricto: los créditos documentarios son de literalidad o cumplimiento estricto, que se fomenta en el grado de formalidad que caracteriza a este tipo de operaciones. El atributo fundamental de las cartas de crédito es su carácter documentario. En virtud de este principio, el banco solo procede al pago si los documentos presentados cumplen de manera estricta con los requisitos incorporados en la carta de crédito.

Descripción de la Operación de una Carta de Crédito

Una vez que se entiende qué es una carta de crédito documentario internacional y cuáles son las partes involucradas en el proceso, es importante conocer cuál es la forma operativa que esta aplica con el fin de entender su función, los autores Padilla y Rodríguez (2020) señalan que la operación como tal consta de tres etapas principales. La primera es la apertura de crédito y notificación, la segunda el recaudo y entrega de documentos y la tercera es la transferencia de fondos. Padilla y Rodríguez (2020) también describen la operación total en ocho pasos que se indican a continuación:

- Vendedor y comprador situados en plazas distintas celebran un contrato, en la gran mayoría de compraventa internacional de mercaderías, donde indican que el pago se hará mediante un crédito documentario.
- El comprador le solicita a un banco de su plaza la emisión de una carta de crédito, en virtud de un contrato de crédito documentario a favor del vendedor. En este punto el comprador hace el ordenante; el vendedor de beneficiario; y el banco obrará como emisor del documento crediticio.
- Luego de analizadas las condiciones financieras y de solvencia del ordenante, el banco emisor expide una carta de crédito, donde se obliga de manera autónoma e independiente al pago del precio de la relación subyacente, o a aceptar o negociar la

letra de cambio suscrita en ella, una vez hubiere recibido los documentos exigidos en el instrumento por parte del beneficiario. Entre otros asuntos, la carta de crédito debe hacer mención expresa a los documentos que deberán ser entregados por el beneficiario para el pago del precio.

- Emitida la carta de crédito, el banco emisor deberá notificarle acerca de su existencia al beneficiario. Lo puede hacer de manera directa o por intermedio de un corresponsal en el país del beneficiario, quien será denominado banco corresponsal.
- En este punto es posible que el banco emisor le solicite al banco corresponsal que no se limite a la notificación de la carta de crédito, sino que también se comprometa a su pago, caso en el cual adquiere la calidad de banco confirmante.
- Una vez el beneficiario le entrega al banco corresponsal o confirmante los documentos que dan cuenta de ello, y que se encuentran señalados en la carta de crédito, si ellos son conformes, la entidad financiera que se comprometió a su pago deberá cumplir con dicha prestación, aceptar o negociar la letra de cambio en los términos señalados en la carta de crédito.
- El banco confirmante (en caso de que exista) que le paga al beneficiario podrá luego repetir contra el banco emisor. A su vez, el banco emisor repetirá contra el ordenante por el pago de la carta.
- Luego de que el ordenante le haya pagado al banco emisor el importe, este le hará entrega de los documentos representativos de las mercaderías, dando fin a la operación.

Figura 5. Ejemplo solicitud para emisión de carta de crédito al banco emisor.

SOLICITUD CARTA DE CRÉDITO DE IMPORTACIÓN

Fecha 03/05/2019

I. DATOS DEL ORDENANTE

Nombre INSECTICIDAS END
 Tipo ID NIT No. Identificación 800-215-978-2
 Dirección CRA 106 NO.15A-25 Ciudad Bogota DC
 Teléfono 3871476 Fax 3871476 E-mail insecticidasend@gmail.com
 Tipo de Cuenta Cuenta corriente No. de Cuenta 445456527820

II. DATOS DEL BENEFICIARIO

Nombre completo: MOLINOS & CIA
 Dirección AV LOS INGENIEROS 154 URB. STA.RAQUEL,2DA ETAPA ATE-LIMA Ciudad Callao
 País Peru Teléfono 5123370 Fax 348-0615
 Contacto Fabio Agostini E-mail ventasmolinos@molicom.com.pe

III. CONDICIONES DE LA CARTA DE CRÉDITO

Forma de Crédito Documentario Irrevocable Moneda USD Vigencia en días 30 Valor 20 050,00
 Valor en letras Veintemil cincuenta dolares Tolerancia
 Despachos parciales Permitidos Transbordos No permitidos
 Puerto / Aeropuerto de embarque: Port of Miami
 Ciudad Callao País Peru
 Puerto / Aeropuerto de destino : Buenaventura
 Ciudad Buenaventura País colombia
 Avisada Confirmada
 Fecha máxima de embarque 5 días
 Forma de Pago Por Negociación
 Si la forma de pago es diferente a la vista diligencie:
 Aceptación 10 días
 A partir de: 03/05/2019
 Mixto:
 Vista % Aceptación % días
 A partir de:

En caso de requerirse documento de transporte combinado

Lugar de Recepción Buenaventura-Colombia Lugar final de destino Bogota- colombia
 Término de negociación DDP Entregada con derechos pagados
 Comisiones y gastos fuera de Colombia por cuenta del Beneficiario Ordenante

IV. DESCRIPCIÓN DE LA MERCANCÍA: (Detallar en Inglés brevemente indicando cantidades)

V. DOCUMENTOS EXIGIBLES PARA EL PAGO

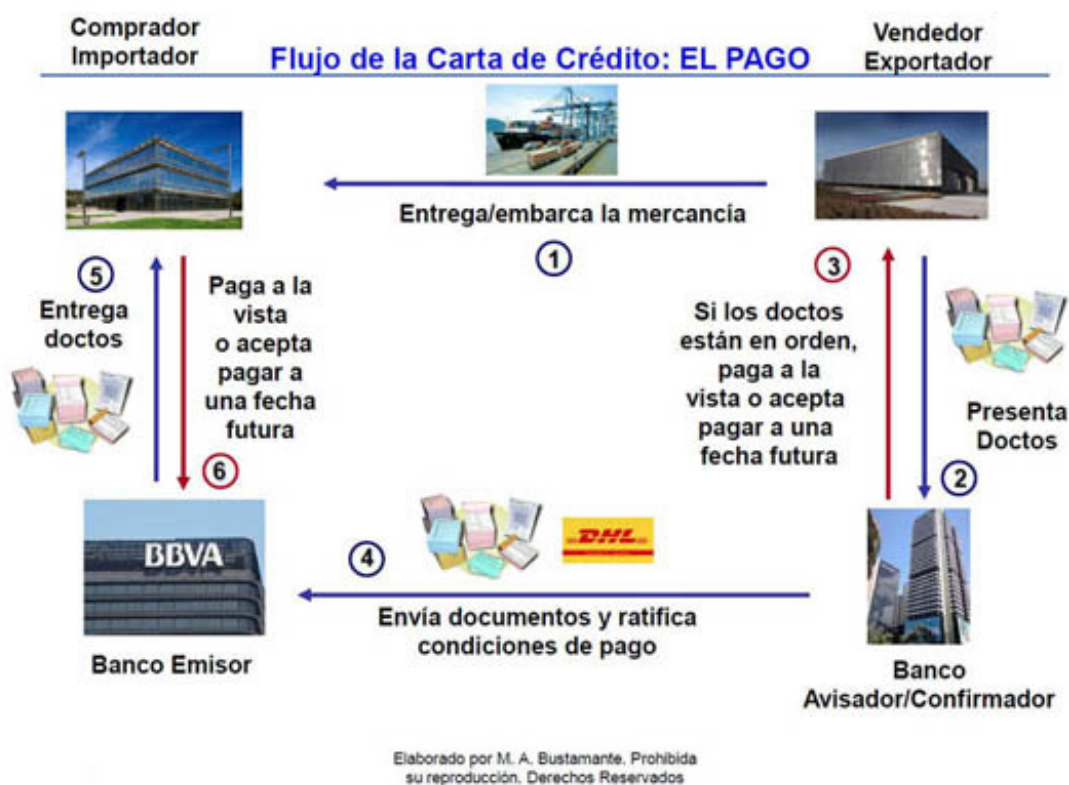
| CANTIDAD | |
|----------|--|
| ORIGINAL | COPIAS |
| | Factura comercial |
| | Documento de transporte: <input checked="" type="checkbox"/> Marítimo limpio a bordo <input type="checkbox"/> Aéreo <input type="checkbox"/> Terrestre <input type="checkbox"/> Combinado Fletes Consignado a: (Nombre, dirección, ciudad, país, teléfono, fax) Notificado a: (Nombre, dirección, ciudad, país, teléfono, fax) Daniel Alejandro Valencia Aya -CRA 106 NO.15A-25 - Bogota - Colombia - TEL3871476 |
| | Lista de empaque - 811459862 |
| | Certificado de origen |
| | Carta dando detalle del embarque dirigida a: (Nombre compañía de seguros, dirección, ciudad, país, teléfono, fax) |
| | Carta emitida por el beneficiario donde conste el envío de documentos originales o copias dirigida a: (Nombre, dirección, ciudad y país) |
| | Otros documentos: |
| | Otros documentos: |
| | Otros documentos: |

VI. CONDICIONES ADICIONALES

VII. CONFIRMACIÓN CONDICIONES DE FINANCIACIÓN

Fuente: Calameo (2022)

Figura 6. Operación de una carta de crédito.



Fuente: Legiscomex (2022)

Contenido de una Carta de Crédito

Toda carta de crédito debe tener cierta estructura y contenido para que la misma sea válida en diferentes países y entidades financieras, las cuales se ven estipuladas en el Código de Comercio y las Reglas UCP 600 (las que se van a detallar más adelante). Sin embargo, mencionan Padilla y Rodríguez (2020) que el comercio internacional, como tal, ha exigido a través del tiempo que las cartas de crédito internacionales tengan un contenido definido. A continuación, se menciona y se describe cada uno.

Identificación de los intervinientes.

Para la mayoría de documentación y tramites realizados por medio de entidades financieras, es necesario identificar a los intervinientes en los medios de pago, como lo son las cartas de crédito. Parte de la seguridad que garantiza este medio de pago es el identificar los participantes. Según Padilla y Rodríguez (2020) manifiestan que la carta de crédito debe indicar el nombre, la dirección completa y el teléfono, tanto para el banco emisor, el ordenante de la carta como para el beneficiario.

El objeto de crédito.

En este medio de pago, además de identificar a los intervinientes, es importante detallar la mercancía que está en función de crédito ante la entidad financiera, y se debe indicar todos los detalles posibles. Para Padilla y Rodríguez (2020) esta es parte fundamental del crédito, ya que se deben indicar los bienes que el beneficiario debe proveer, y es por ello que se deben indicar con la mayor exactitud posible:

- Tipo de bien
- Características
- Formas
- Tamaños
- Pesos
- Números seriales
- Color
- Funciones
- Año de fabricación
- Número de los bienes, con su peso, cantidad y volumen
- Cualquier otro dato que evite futuras confusiones.

Modalidad de crédito.

La modalidad es necesaria indicarla en la carta de crédito, si es irrevocable, transferible o intransferible. Según Padilla y Rodríguez (2020), indican: “De igual manera, la carta deberá contener la modalidad de pago, aceptación o negociación, esto es, la manera en que la presentación conforme deberá ser honrada, claro está, de conformidad con las instrucciones del ordenante” (p. 92). Como lo dicen los autores, va a depender del ordenante cual va a ser la modalidad de la carta de crédito.

Monto del importe.

Es necesario que la carta indique el monto del importe, ya que este debe ser igual y corresponder con el precio de la relación comercial entre ambos, con el fin de evitar cualquier posible discrepancia. Según (Padilla y Rodríguez, 2020): “El precio como elemento de la compraventa debe ser pactado por las partes en el momento de la celebración del contrato, o por lo menos el mecanismo para determinarlo.” (p. 92)

Plazo para el despacho de mercancías.

La fecha de emisión en la carta de crédito internacional es vital, ya que, además de servir para determinar el periodo de validez, también es importante, porque Padilla y Rodríguez (2020) indican que se debe indicar el término dentro del cual el beneficiario debe despachar o embarcar la mercadería, y que esta será antes de la fecha de vencimiento del crédito. En caso de indicar un plazo diferente se genera una discrepancia.

Plazo para utilización o vencimiento del crédito.

De igual forma, los autores mencionan que la carta de crédito debe señalar la fecha de vencimiento, que es el tiempo dentro del cual deben presentarse los documentos referidos en la carta de crédito. Además, es importante que esta fecha no debe ser confundida con la fecha de carga o fecha de inicio del transporte y al igual que los casos anteriores, es de importancia indicar el plazo correcto para evitar generar discrepancias.

Documentos que deben presentarse para la efectividad del crédito.

Cuando los documentos llegan al banco para su verificación, es de suma importancia que sean estrictos con la revisión ya que la entidad financiera de esta forma determina si se cumplieron los requisitos indicados en la carta de crédito internacional. Por lo tanto, existe una responsabilidad que recae en los bancos. Según Padilla y Rodríguez (2020) se refieren a los documentos que deben presentarse para la efectividad del crédito, de la siguiente manera:

El banco debe cumplir de manera estricta con los requerimientos que le señala el ordenante del crédito, es decir, verificar de manera clara y precisa que el beneficiario del crédito, presente los documentos que le han sido exigidos. De esta manera el banco deberá determinar si el vendedor ha cumplido con sus obligaciones y si tiene derecho al pago, únicamente con base en los documentos suministrados, para lo cual es necesario que la carta de crédito contenga la indicación de documentos necesarios. (p. 94)

Documentos Requeridos

Arzú (2018) menciona que en el proceso de la carta de crédito es necesaria la presentación de los documentos especificados en la carta de instrucciones, que va adjunta a la carta de crédito. De la presentación de estos documentos depende el pago al exportador, ya que el pago se realiza contra la entrega de los mismos. En las cartas de crédito existen diversos tipos de documentación que, dependiendo de la negociación, algunos son obligatorios y otros pueden ser opcionales. A continuación, se mencionan los más comunes dentro de una carta de crédito internacional.

Documento de transporte.

El documento de transporte a presentarse debe ir de acuerdo con el medio utilizado, y los documentos podrían ser: documento de transporte multimodal, carta porte, conocimiento de embarque, guía marítima, carta porte aérea, guía aérea, entre otros. Sin este documento, no se puede proceder con el retiro de la mercancía. Según Arzú (2018), se refiere a un documento de transporte llamado conocimiento de embarque como:

Los documentos de transporte son extendidos por las empresas de transportes, además certifican la fecha del embarque, la carga a bordo e indican, para efectos aduanales, a quien debe consignarse la mercancía. Según el art. 14, inciso j, de la UCP 600, cuando el crédito indique que la parte a consignar o a notificar en el documento de transporte el importador, entonces el domicilio del mismo deber detallarse en la parte a consignar o a notificar. En estos documentos se indica, también la modalidad del flete pagado o por cobrar, lo cual depende del Incoterm que se utilice en la compraventa. (p. 13)

Por otro lado, BCE (2020) se refiere al documento de transporte como: es emitido por un transportista debida o legalmente establecido, da la propiedad sobre la mercadería y testimonia su embarque el cual debe contener: fecha de emisión, fecha de embarque, valor del flete (debidamente firmado y certificado), descripción de la mercadería, peso, número de bultos, lugar de embarque, y lugar de desembarque.

Factura comercial.

Arzú (2018), indica que la factura comercial: “da propiedad sobre la mercancía, al momento de que se retire de aduana. El Incoterm que este mencionado en el crédito debe concordar con el importe de la factura” (p. 13). Con este documento se muestra la cantidad de mercancía vendida, el incoterm y su valor. Por otro lado, BCE (2020) sostiene que la factura comercial debe ser emitida a nombre del comprador que se menciona en la carta de crédito, al igual que la moneda. La factura comercial debe contener:

- Descripción de la mercancía
- Precio unitario
- Precio total
- Nombre
- Dirección del vendedor
- Firmada y certificada por el vendedor.

Certificado de origen.

El BCE (2020), indica que el certificado de origen debe ser emitido por un organismo calificado en el país de fabricación, o por una Cámara de Comercio o por el mismo vendedor. El cual es necesario para la mercancía que así lo requiera y el país destino que lo solicite. En cuanto al certificado de origen, Arzú (2018) indica que:

Este es un documento que certifica que una mercancía es originaria de determinado país. Es un resultado de los diferentes tratados y acuerdos comerciales tendientes a facilitar el comercio entre dos o más naciones. Al nacionalizarse una mercancía en el país de importación, el certificado de origen hace efectivo el goce de beneficios arancelarios que recibe un exportador e importador de países adscritos a determinado convenio comercial. (p. 14)

Seguro.

Para (Arzú, 2018) el seguro es: "...el documento que acredita el aseguramiento de la mercancía. Este es emitido por una empresa aseguradora" (p. 14). Este documento básicamente le garantiza al ordenante la reposición de la mercancía en caso de un siniestro; es importante para ambas partes, ya que protegen la mercancía de situaciones ajenas a su control. Padilla y Rodríguez (2020) se refieren al seguro como:

En materia de cartas de crédito es esencial: para el comprador-importador, sobre todo en aquellos casos en que la modalidad de la compraventa implica que se le transfieran los riesgos desde el momento del embarque, y para el Banco, si consideramos que en muchos casos la mercancía constituye una garantía específica de la operación y que a él no le conviene que su cliente (ordenante) sufra disminución en su patrimonio que puede colocarlo en imposibilidad de pagar. (p.107)

Lista de embarque.

Este es un documento que va a describir cómo está embalada la mercancía, las dimensiones y peso. Arzú (2018) menciona que, a pesar de ser similar, no reemplaza a la factura comercial, la cual es usada por la aduana para determinar derechos y cargos aduaneros. Debido a que la lista de empaque no incluye información sobre el costo o el valor del contenido, se puede usar en aquellos casos donde el contenido se envía a un tercero, tal como un cliente o proveedor. Además, Padilla y Rodríguez (2020) señalan: “Este documento es esencial para las autoridades aduaneras y para el transportador, por cuanto facilita la identificación del contenido del embarque” (p. 115).

Otros documentos exigibles.

En las cartas de crédito internacionales, el tipo de documentación puede variar dependiendo de varios factores, como, por ejemplo: el país destino, país origen, ordenante, beneficiario, tipo de mercancía, entre otros. El BCE (2020) señala que hay documentos que el comprador podría exigir, con el fin de asegurarse que los bienes estén en buen estado y cumplan con ciertas condiciones específicas. Entre estos documentos podrían ser:

- Certificado o lista de peso
- Certificado de calidad
- Certificado fitosanitario
- Actas de inspección de embarque
- Certificado de pruebas
- Actas de entrega
- Recepción de mercancía.

Tipos de Cartas de Crédito

Los bancos pueden emitir cartas de crédito de importación y de exportación; según sus necesidades comerciales, y las necesidades de sus clientes, van a utilizar un tipo de carta de crédito que se adecue a la situación y trato con la contraparte. Además, se toma en consideración la relación comercial y confianza que exista entre el ordenante y beneficiario final. De acuerdo con el BCE (2020), existen cuatro clases de cartas de crédito:

- Por origen: importación o exportación.
- Básicas: revocable, irrevocable, irrevocable confirmada e irrevocable no confirmada.
- Especiales: transferible y standby.
- Por su forma de pago: a la vista, diferida, mixta o combinada.

Tabla 4. Tipos de cartas de crédito.

| Tipo | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Revocable | Puede ser revocada o anulada por el ordenante en cualquier momento y sin más trámite. No es recomendable, porque carece de seguridad, en especial para el vendedor. Los Bancos notificadores se limitan a avisar al beneficiario sin agregar su confirmación. |
| Irrevocable | No puede ser revocada o anulada por el ordenante, sin el consentimiento de todas las partes involucradas (Bancos, Beneficiario, Ordenante, etc.). |
| Irrevocable no confirmada | Sólo se cuenta con el compromiso de pago asumido por el Banco Emisor. En este caso el Banco negociador únicamente actúa como tal, aparte de notificarla, sin asumir ninguna responsabilidad por el pago. |
| Irrevocable confirmada | Además de la obligación asumida por el Banco emisor, el Banco notificador también contrae el compromiso de pagar. Por sus características y seguridad que brinda a las partes, es el instrumento que se debería exigir en una operación de comercio exterior. |
| Transferible | <p>El beneficiario puede transferir sus derechos total o parcialmente a otro, siempre y cuando esta condición esté expresada en el instrumento como transferible. Puede ser transferido por una sola vez.</p> <p>Pueden ser transferidas fracciones del crédito siempre y cuando se permitan embarques parciales.</p> <p>Es transferido con las condiciones específicas del crédito original a excepción de: valor del crédito, precio unitario, período de validez, fecha de presentación de documentos y plazos de embarque que pueden ser reducidos.</p> |

| | |
|---------------------------|--|
| Standby | Su uso es más diverso que las cartas de crédito comerciales. Sirven de garantía para cumplimiento de obligaciones contractuales, el beneficiario puede cobrar CC cuando el ordenante falla o incumple sus obligaciones. Se utilizan por ejemplo para garantizar: Cumplimientos de contratos de obra. Fiel cumplimiento de licitaciones de cualquier tipo. |
| A la vista | Cuando su pago es la vista, contra la presentación de documentos (el vendedor tramita los documentos constatando el embarque u otro hecho generador, al banco en el cual el crédito se ha hecho disponible), tras comprobar que los documentos cumplen con los requisitos del crédito, el banco efectúa el pago. |
| A plazo o diferido | Presenta documentos y el pago se lo realiza en una fecha determinada (puede ser a los 30, 60, 90 etc., días contados a partir de la fecha de embarque o de realizado el servicio). |
| Mixta o combinada. | Una parte se paga a la vista y la otra a plazos. |

Fuente: Banco Central de Ecuador (2020)

Plataforma Swift

Para las transacciones financieras internacionales, como lo son las Cartas de Crédito Internacionales, el envío y recepción de mensajes debe establecerse bajo una plataforma autorizada por las entidades financieras, los bancos centrales y los reguladores de cada país. La plataforma debe ser segura, confiable y que cumpla con las regulaciones establecidas según las políticas establecidas. Con este propósito se originó la plataforma SWIFT, la cual es utilizada por la mayoría de bancos a nivel internacional. Según la página web oficial de la plataforma SWFIT (2022), señala lo siguiente:

Nuestra plataforma de mensajería, con sus productos y servicios, conecta más de 11 000 organizaciones bancarias y de valores, infraestructuras de mercado y clientes corporativos, en más de 200 países y territorios. Aunque SWIFT no posee fondos ni gestiona cuentas en nombre de sus clientes, facilitamos a nuestra comunidad internacional de usuarios una comunicación segura y un intercambio de mensajes financieros estandarizados de una forma fiable, con lo cual posibilitamos los flujos

financieros globales y locales y apoyamos las operaciones comerciales en todo el mundo. (SWIFT, 2022)

Dentro de la mensajería Swift existen códigos, categorías y tipos de mensajes específicos tanto para los bancos como para los mensajes, según su clasificación y medio de pago. Por ejemplo, para las transferencias internacionales el código utilizado es el MT103, y para las cartas de crédito son los MT 700. Por lo tanto, el equipo humano que maneja el sistema Swift debe ser de personas capacitadas para ser operadoras del sistema. A continuación, un ejemplo de la emisión de una carta de crédito Standby por mensajería Swift.

Figura 7. Mensaje Swift MT700.

MENSAJE SWIFT MT700

BANCO EMISOR: BCO XXXXXX
DIRIGIDO A BANCOLDEX (BCEXCOBB)

F27: Sequence of Total

1/1

F40A: Form of Documentary Credit

IRREVOCABLE STANDBY

F20: Documentary Credit Number

XXXXXXX

F31C: Date of Issue

XXXXXXX

F40E: Applicable Rules

ISP LATEST VERSION

F31D: Date and Place of Expiry

(VIGENCIA DEL CONTRATO) MAS TRES AÑOS Y TRES MESES MAS

BOGOTA - COLOMBIA

F50: Applicant

Datos del aplicante.

F59: Beneficiary - Name & Address

BANCO DE COMERCIO EXTERIOR S.A. ACTUANDO COMO ADMINISTRADOR DE LA
 UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACION – INNPULSA COLOMBIA, NIT.900.457.656.8
 CALLE 28 No. 13 A 15 PISO 39

F32B: Currency Code, Amount

USD XXXXXXXXX,00

F45A: Descriptn of Goods &/or Services

NOSOTROS, (EL 'BANCO EMISOR') ESTABLECEMOS LA PRESENTE CARTA DE CREDITO
 STANDBY A FAVOR DE BANCO DE COMERCIO EXTERIOR DE COLOMBIA, S.A –
 BANCOLDEX COMO ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DE DESARROLLO E INNOVACION,
 Y POR CUENTA DE _____, NUESTRA CARTA DE CREDITO STANDBY
 DE CUMPLIMIENTO IRREVOCABLE NO. XXXXXXXX HASTA POR LA SUMA DE USD
 XXXXX,00 (_____.)

.
 PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE EJECUCION DEL CONTRATO DE
 CONSULTORIA CELEBRADO ENTRE EL BANCO DE COMERCIO EXTERIOR DE COLOMBIA
 S.A. - BANCÓLDEX, QUIEN ACTÚA COMO ADMINISTRADOR DE LA UNIDAD DE
 DESARROLLO E INNOVACIÓN (ASIMILADA A UN PATRIMONIO AUTÓNOMO), DE
 CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 46 DE LA LEY 1450 DE 2011 Y
 LA FUNDACIÓN CHILE.

.
 ESTA CARTA DE CREDITO STANDBY DE CUMPLIMIENTO CONTIENE LOS SIGUIENTES
 AMPAROS:

1. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRAÍDAS CON OCASIÓN DE LA CELEBRACIÓN DEL PRESENTE CONTRATO, POR UN VALOR ASEGURADO EQUIVALENTE AL VEINTE POR CIENTO (20%) DEL PRECIO DEL CONTRATO, ES DECIR, LA SUMA DE TREINTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN DOLARES (\$39.591), CON UNA VIGENCIA IGUAL A LA DEL CONTRATO Y TRES (3) MESES MÁS.
2. PAGO DE LOS SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES, CONTRIBUCIONES PARAFISCALES, INDEMNIZACIONES LABORALES Y DEMÁS CONCEPTOS DE ÍNDOLE LABORAL DE LAS PERSONAS QUE EL CONTRATISTA UTILICE EN LA EJECUCIÓN DEL PRESENTE CONTRATO, POR UN VALOR ASEGURADO EQUIVALENTE AL QUINCE POR CIENTO (15%) DEL PRECIO DEL CONTRATO, ES DECIR, LA SUMA DE VEINTINUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES DOLARES (USD29.693) CON UNA VIGENCIA IGUAL A LA DEL CONTRATO Y TRES (3) AÑOS Y TRES (3) MESES MÁS.
3. CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO, POR UN VALOR ASEGURADO EQUIVALENTE AL VEINTE POR CIENTO (20%) DEL PRECIO DEL CONTRATO, ES DECIR, LA SUMA DE TREINTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN DOLARES (USD39.591), CON UNA VIGENCIA IGUAL A LA DEL CONTRATO Y TRES _____ MÁS.

F71B: Charges

TODOS LOS GASTOS Y COMISIONES SON POR CUENTA DEL APLICANTE.

F78: Instr to Payg/Acceptg/Negotg Bank

_____,), SE COMPROMETE EN FORMA IRREVOCABLE A PAGAR A BANCOLDEX A PRIMER REQUERIMIENTO MEDIANTE MENSAJE SWIFT AUTENTICADO REMITIDO POR BANCOLDEX AL BANCO (EMISOR) DEMANDANDO PAGO E INDICANDO QUE FUNDACION CHILE NO CUMPLIO CON LAS CONDICIONES DE CONTRATO No. XXXXXX. EL PAGO SERA EFECTUADO DENTRO DE LOS 2 DIAS HABILES SIGUIENTES A LA FECHA DE RECLAMACION SIN DEDUCCIONES NI CARGOS PARA BANCOLDEX.

PAGOS PARCIALES SON PERMITIDOS.

ESTA CARTA DE CREDITO STANDBY ESTA SUJETA A LAS PRÁCTICAS Y USOS UNIFORMES ISP98 (PUBLICACION 590 DE LA CCI).

ESTE ES EL INSTRUMENTO OPERATIVO, NO HABRA CONFIRMACION POR CORREO.

Fuente: Studilyb (2020)

Empresa de entrega rápida (courier).

La forma en la que se entregan todos los documentos obligatorios en la carta de crédito es que deben ser enviados por una empresa de entrega rápida, la cual es elegida por el banco emisor. Según Arzú (2018), se refiere al Courier como: “Por medio de esta agencia, el banco notificador envía los documentos de la mercancía al banco emisor, para su posterior entrega al ordenante” (p. 8). Algunos de los Courier utilizados son:

- DHL
- UPS
- FEDEX.

Regulación en las Cartas de Crédito

Como mencionan Padilla y Rodríguez (2020), en las operaciones de cartas de crédito documentario, a nivel internacional se ven sujetas a regulaciones internacionales y fuentes normativas que se puedan complementar entre ellas. La práctica mercantil internacional se ha visto obligada a que se establezcan ciertas normas a través de la Cámara de Comercio Internacional de París, la que se ha encargado de recopilar normas, las cuales son conocidas como Reglas UCP 600. La Cámara de Comercio Internacional en la UCP 600, reglas y usos uniformes para créditos documentarios, indica lo siguiente:

La CCI, fundada en 1919, tuvo como objetivo principal facilitar el flujo del comercio internacional en un momento en que el nacionalismo y el proteccionismo constituían serias amenazas para el comercio mundial. Ese fue el espíritu con que se presentaron las UCP por primera vez: mitigar la confusión creada por determinados países que promovían sus propias reglas nacionales sobre las prácticas con créditos documentarios. El objetivo que entonces se alcanzó fue la creación de un conjunto de reglas contractuales que introducían uniformidad en dichas prácticas, de forma que los usuarios no tuvieran que lidiar con un exceso de regulaciones nacionales, a menudo contradictorias. La aceptación universal de las UCP por usuarios de países con sistemas económicos y jurídicos sumamente divergentes constituye un testimonio del éxito de las reglas. (p. 1)

UCP 600.

Si bien es cierto, al existir un manual de reglas y usos uniformes para créditos documentarios internacionales, el empleo y aplicación de las mismas es de carácter voluntario, es decir, se aplican únicamente cuando el texto del crédito indique expresamente que este sujeta a ellas; sin embargo, es casi de uso general y obligatorio para que un banco proceda con la emisión del crédito documentario. De acuerdo con esto, la UCP 600, en el artículo 1, menciona:

Las Reglas y usos uniformes para créditos documentarios, revisión 2007, publicación n° 600 de la CCI ('UCP'), son de aplicación a cualquier crédito documentario ('crédito') (incluyendo en la medida en que les sean aplicables las cartas de crédito contingente) cuando el texto del crédito indique expresamente que está sujeto a estas reglas. Obligan a todas las partes salvo en lo que el crédito modifique o excluya de forma expresa. (p. 4)

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Enfoque

Para Hernández y Mendoza (2018), la investigación cualitativa estudia:

(...) fenómenos de manera sistémica. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego ‘voltar’ al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y los resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisando los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (p. 7)

A lo citado, Hernández y Mendoza (2018) le agregan: “(...) se plantea un problema de investigación (...). Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo al contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio” (p. 7).

De igual forma, los autores Hernández y Mendoza (2018) sostienen que:

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien ‘circular’ en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio. (p. 8)

De acuerdo con las citas anteriores, esta investigación se va a realizar a través de un enfoque cualitativo, ya que tiene como finalidad definir el empleo de la tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales. Al utilizar este tipo de enfoque, se pretende interpretar la forma en que los expertos en el tema de cadenas de bloque y cartas internacionales perciben y visualizan el tema en investigación, tomando en cuenta sus opiniones y experiencia, y al mismo tiempo se indagan estudios previos con el fin de generar conclusiones al respecto. Por consiguiente, durante el desarrollo de esta investigación, y con la aplicación de entrevistas, se pueden descubrir nuevas interrogantes, que se pretenden responder en el análisis de estas.

Diseño

Fenomenología Empírica

El diseño en el que se basará esta investigación es fenomenología empírica. Según Hernández y Mendoza (2018), se refieren a este diseño de la siguiente manera:

(...) se enfoca menos en la interpretación del investigador y más en describir las experiencias de los participantes (...) El analista hace a un lado en la medida de lo posible sus experiencias para visualizar una nueva perspectiva del fenómeno o problema bajo estudio. (p. 549)

Por lo tanto, al entrevistar a los especialistas en el tema de la investigación, que participan dentro de entidades públicas y privadas, de los contextos financiero, económico y tecnológico, se tomarán en cuenta sus experiencias, con el fin de explicar la función de las blockchain, examinar el posible uso en cartas de crédito, e identificar los posibles beneficios y limitaciones de las ellas, y al mismo tiempo visualizando la perspectiva del empleo de las cadenas de bloques en el ámbito de medios de pago en el comercio internacional.

Población y Muestra

Población

Para Hernández y Mendoza (2018), la población es: “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 198). Así mismo, los autores Hernández y Mendoza (2018) sostienen que:

Las poblaciones deben situarse de manera concreta por sus características de contenido, lugar y tiempo, así como accesibilidad. De nada te sirve plantear un estudio si no es posible que tengas acceso a los casos o unidades de interés. Es importante perfilar con exactitud los criterios de inclusión y exclusión de la muestra. (p. 199)

Dado lo anterior, para cumplir con los criterios demandados por la investigación, se delimitó la población, definiendo el problema de estudio y los objetivos de forma viable y accesible.

Muestra.

Según Hernández y Mendoza (2018) se refieren a la muestra en la investigación cualitativa como:

Los tipos de muestras que suelen utilizarse en las investigaciones cualitativas son las no probabilísticas o dirigidas, cuya finalidad no es la generalización en términos de probabilidad. También se les conoce como propositivas (guiadas por uno o varios propósitos), pues la elección de los elementos depende de razones relacionadas con las características de la investigación (...). (p. 429)

Para esta investigación se tomó una muestra no probabilística de selección intencional, pues se busca obtener información de personas elegidas específicamente, con los conocimientos y experiencia requeridos para obtener respuestas a la intención de este proceso investigativo, referente al empleo de la tecnología blockchain en las cartas de crédito internacional. Por lo tanto, no se requiere una selección aleatoria, ya que no cualquier persona tiene conocimientos en cadenas de bloque y cartas de crédito

Por conveniencia.

La muestra cualitativa utilizada en esta investigación es por conveniencia. Según Hernández y Mendoza (2018): “estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso. (...) En ocasiones, el investigador, ante la imposibilidad de reunir información directamente, decide elaborar una entrevista por conveniencia” (p. 433). Todas las entrevistas van dirigidas a un experto en particular; es por esto que se toma una muestra de quince personas, con el fin de abarcar la mayoría de las entrevistas disponibles a las que se tenga acceso.

Tabla 5. Muestra.

| Número de entrevistado | Puesto | Razón |
|------------------------|---|--|
| Entrevistado No. 1 | Jefe de Comercio Internacional | Experto en Cartas de Crédito |
| Entrevistado No. 2 | Asistente operativo | Medios de Pago Internacionales |
| Entrevistado No. 3 | Tesorería | Experto en Cartas de Crédito |
| Entrevistado No. 4 | Jefe de Educación Financiera | Experto en Cartas de Crédito |
| Entrevistado No. 5 | Educador en Tecnología | Experto en Cadenas de Bloques |
| Entrevistado No. 6 | Foreign Exchange Trader | Conocimiento Cartas de Crédito y Transformación Digital |
| Entrevistado No. 7 | Ejecutivo de Cuentas | Experto en Transformación Digital y Cartas de Crédito |
| Entrevistado No. 8 | Junta Directiva Asociación Blockchain CR | Experto en Blockchain Costa Rica |
| Entrevistado No. 9 | Máster Comercio Internacional y Aduanas. | Investigadora de usos de Cadenas de Bloques en Costa Rica |
| Entrevistado No. 10 | Doctor en Ciencias de la Computación e Informática. | Investigador de Tecnologías Disruptivas y Cadenas de Bloques |
| Entrevistado No. 11 | Área de Gestión y Normativa Sinpe | Grupo interdisciplinario investigación Fintech |
| Entrevistado No.12 | Economista | Investigador en Cadenas de Bloques |
| Entrevistado No. 13 | Economista | Profesor, economista e investigador de Blockchain |
| Entrevistado No. 14 | Co-founder & Finanzas y Administración | Experto en Tecnología Blockchain |
| Entrevistado No. 15 | Blockchain and Innovation Consultant | Experto en Innovación Tecnológica Blockchain |

Fuente: “Elaboración propia, 2021”.

Tabla 6. Matriz de codificación: Investigaciones con enfoque cualitativo.

| Objetivo | Categoría de Análisis | Subcategoría | Definición Conceptual | Instrumento | Ítem |
|---|---------------------------------|--|--|--------------|----------------------------|
| Explicar la función de las blockchain en las cartas de crédito como plataforma de registro distribuido a nivel documental. | Función de las blockchain | Cartas de Crédito internacionales Plataformas tradicionales. Descentralización. Blockchain. Código encriptado. Comunicación entre pares. Plataforma de registro distribuido. Comercio sin papel. | Según Dolader <i>et al.</i> (2017): “La cadena de bloques es una base de datos que puede ser compartida por una gran cantidad de usuarios en forma peer-to-peer y que permite almacenar información de forma inmutable y ordenada” (p. 34). | Cuestionario | 1,2,3 y 4 |
| Examinar el posible uso de la tecnología blockchain para la emisión y medio de pago en cartas de crédito internacionales. | Uso de la tecnología blockchain | Medio de pago: Swift. Smart contracts. Red pública y privada. Plataforma de código abierto (HF). Procesos para implementar. Desaparición y reinención de BC. Cobranzas internacionales. Logística y Aduanas. | Según Dolader <i>et al.</i> (2017): “Los usos de esta tecnología son potencialmente inmensos y por ello se considera como una de las tecnologías con más potencial disruptivo de los últimos años. La posibilidad de tener una base de datos distribuida e inmutable a posteriori tiene un sinfín de utilidades prácticas que solo empiezan a vislumbrarse” (p. 40). | Cuestionario | 5, 6,7 y 8 |
| Identificar los posibles beneficios y limitaciones de la blockchain en cartas de crédito. | Beneficios y limitaciones. | Disminución de costos. Tiempos de respuesta. Nivel de confianza. Seguridad. Desafío regulatorio. Desconocimiento. Adaptación a disrupción tecnológica. | Según Yirda (2021): “Un beneficio es todo aquello representativo del bien, la cuestión enmarca una utilidad la cual trae consecuencias positivas que mejoran la situación” (párr. 1). Según Etecé (2021): “las limitaciones de un proyecto son los aspectos del mismo que no podrán cubrirse, que escapan a sus posibilidades y a priori se saben inalcanzables. Se trata de sus fronteras conceptuales” (párr. 3). | Cuestionario | 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 |

Fuente: “Elaboración propia, 2021”

Instrumento

En esta investigación se ponen en práctica dos instrumentos fundamentales, el cuestionario aplicado con la entrevista estructurada a diferentes personas expertas, para el desempeño y aplicación de un enfoque cualitativo, los cuales se combinan para analizar las unidades de análisis y dar paso al surgimiento de nuevas categorías de estudio. Además, el instrumento aporta confiabilidad y validez. Según Hernández y Mendoza (2018): “(...) existen múltiples instrumentos para medir toda clase de variables y en algunos casos puedes combinar varias técnicas de recolección de los datos” (p. 250).

Cuestionario

Para Hernández y Mendoza (2018):

En ciencias sociales, tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (Bourke, Kirby y Doran, 2016). Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Brace, 2013). (p. 250)

Para la elaboración del cuestionario, en esta investigación se formularon preguntas que responden directamente a los objetivos específicos, aplicando un tipo de pregunta abierta para obtener información más amplia. Según Hernández y Mendoza (2018): “Preguntas abiertas: no delimitan las alternativas de respuesta. Son útiles cuando no hay suficiente información sobre las posibles respuestas de las personas” (p. 254).

Entrevista Estructurada

Para la aplicación del cuestionario elaborado, se utiliza la entrevista. Según Hernández y Mendoza (2018): “Los cuestionarios se aplican de dos maneras fundamentales: auto administrado y por entrevista” (p. 268). El tipo de entrevista aplicada es la estructurada, ya que sigue una guía de preguntas específicas. Según los citados autores Hernández y Mendoza (2018): “(...) el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden)” (p. 449).

Proceso de Recolección de Datos

En el inicio de esta investigación se procede con la recolección de datos de investigaciones realizadas anteriormente, con fines de estudio similares en cadenas de bloques, con el objetivo de obtener antecedentes que respalden la búsqueda de información y que ayuden a entender el fenómeno principal del estudio. Los antecedentes son aportes internacionales y nacionales, principalmente de grados en licenciatura y maestría; además, artículos científicos de fuentes confiables. Por otro lado, como fuentes primarias se consultaron libros de textos, libros electrónicos, artículos, y noticias tecnológicas, económicas y financieras.

Para el estudio realizado se determina el enfoque y diseño de la investigación; luego, se procede con la elección de una muestra adecuada con características según el planteamiento del problema. Seguidamente, se formulan las preguntas para la elaboración del cuestionario a utilizar, como herramienta principal para la recolección de datos, con base en las unidades de análisis, las cuales surgen de los objetivos específicos.

Según Hernández y Mendoza (2018): “Instrumento de recolección de los datos cualitativos es el investigador, auxiliándose de diversas herramientas como las entrevistas, la observación y las sesiones grupales” (p. 443). Por medio del cuestionario y la entrevista estructurada, se logran recolectar los datos de las personas con un bagaje amplio y expertas en el tema de estudio. Para, finalmente, con la obtención de la información se procederá con el análisis de los capítulos IV y V.

Fuentes de Información

En esta investigación se considera importante tomar diversas fuentes de información, con el fin de argumentar las bases teóricas y prácticas del empleo de la tecnología blockchain en diferentes áreas. Según Hernández y Mendoza (2018): “En la recolección de datos cualitativos es conveniente tener varias fuentes de información y usar varios métodos” (p. 509). Por consiguiente, se emplean diferentes fuentes primarias y secundarias.

Fuentes Primarias

Como fuentes primarias en el proceso de recolección de datos de esta investigación se considera conveniente utilizar fuentes fidedignas como libros, tesis de graduación, artículos científicos, noticias económicas, tecnológicas, de comercio internacional y financieras, para tener bases que sustenten la teoría. Para la obtención de las mismas se consultan bases de datos oficiales en la biblioteca virtual de la Universidad Internacional de las Américas, y otras aplicaciones y plataformas como Google Académico, elibro, EBSCO, Latindex, Redalyc, Dialnet, SciELO, entre otras.

Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias provienen de diferentes participantes en el proceso de recolección de datos de esta investigación. Esas fuentes son las personas entrevistadas, quienes cuentan con un bagaje de conocimiento amplio en diferentes campos de tecnología, economía, finanzas, divisas, comercio electrónico, implementación de nuevas tecnológicas, y medios de pago internacionales. Por lo cual, permiten un mayor análisis y profundidad en el análisis del tema en estudio, y de igual forma que las fuentes primarias, van a ayudar a fundamentar la teoría con las respuestas obtenidas.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo, se presenta el análisis como resultado de las respuestas obtenidas por las personas entrevistadas, quienes fueron elegidas en las muestras según su conocimiento y experiencia en medios de pago internacionales, como lo son las cartas de crédito y cadenas de bloques. En la primera parte de este capítulo se presenta una tabla que muestra las unidades, las cuales surgen de los tres primeros objetivos específicos y categorías de análisis.

En la segunda parte, se describe y analiza cada categoría de análisis, con una interpretación de datos, confrontando lo expresado por las fuentes de información con la teoría que le da el sustento científico al presente estudio, para finalmente dar una respuesta al problema de la investigación. A continuación, se muestra la tabla con las unidades y categorías para iniciar el desarrollo de este capítulo.

Tabla 7. Unidades y categorías de análisis.

| Unidad | Categorías |
|--|---|
| Función de las blockchain | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cartas de Crédito internacionales 2. Plataformas tradicionales 3. Descentralización 4. Blockchain 5. Código encriptado 6. Comunicación entre pares 7. Plataforma de registro distribuido 8. Comercio sin papel |
| Uso de la tecnología blockchain | <ol style="list-style-type: none"> 1. Medio de pago 2. Swift 3. Smart contracts 4. Red pública y privada 5. Plataforma de código abierto (Hyperledger Fabric) 6. Procesos para Implementar 7. Desaparición y reinención de Bancos Corresponsales 8. Cobranzas internacionales 9. Logística y Aduanas |

| | |
|----------------------------------|--|
| Beneficios y limitaciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución de costos 2. Menores tiempos de respuesta 3. Nivel de confianza 4. Seguridad 5. Desafío regulatorio 6. Desconocimiento 7. Adaptación a disrupción tecnológica |
|----------------------------------|--|

Fuente: “Elaboración propia, 2022”

Unidad de Análisis 1: Función de las Blockchain

En esta primera unidad se hace referencia de forma general a la función de la tecnología blockchain y, a la vez, se abarcan aspectos específicos de cómo el registro distribuido a nivel documental para las cartas de crédito internacionales podría evolucionar el comercio internacional. Según Morales (2018), menciona que: “...blockchain pertenece a la familia de las denominadas DLT o Distributed Ledger Technologies. Según muchos expertos, éstas (sic) serán la base de una nueva revolución que hará evolucionar la ‘internet de la información’ hacia una ‘internet del valor’ ...” (p. 345).

Por lo tanto, se busca comprender cómo esta tecnología podría cumplir con las funciones de las plataformas tradicionales utilizadas actualmente, de una manera descentralizada y dejando de lado el uso de papel, para promover agilidad y rapidez tecnológica en las emisiones de documentos involucrados en los procesos de las cartas de crédito. Gracias a las respuestas obtenidas en las entrevistas, se generaron ocho categorías, las cuales permiten describir y analizar información para interpretar los datos respectivos derivados de esta unidad. Las categorías son las siguientes:

1. Cartas de Crédito internacionales
2. Plataformas tradicionales
3. Descentralización

4. Blockchain
5. Código encriptado
6. Comunicación entre pares
7. Plataforma de registro distribuido
8. Comercio sin papel

Categoría 1: Cartas de Crédito Internacionales

Descripción.

Esta categoría nace a partir de las respuestas de los entrevistados, quienes indican que las cartas de crédito internacionales son clave para el comercio internacional, ya que es un medio de pago tradicional y uno de los más utilizados entre los usuarios para asegurar la entrega y el pago de mercancías; él cuenta con un banco emisor, intermediario y receptor, y además se manejan hoy en día con plataformas tradicionales y ven la posibilidad de que funcionen utilizando la tecnología blockchain. Las respuestas se detallan a continuación:

- *“Sería que, en uno de los bloques de información, se grabe la información de una carta de crédito, todos los detalles negociados entre las partes, una vez ahí los datos, el beneficiario de la misma deberá ser avisado por el comprador o importador para que éste (sic) entre al blockchain y revise que los datos están de acuerdo a lo que se había negociado”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“Yo sí visualizo una carta de crédito internacional funcionando dentro de una nueva tecnología como el blockchain, es que la tecnología avanza a pasos enormes, no sería raro verla implementada en unos años en Costa Rica”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Las cartas de crédito existen antes de que existiera el internet, es decir las cartas de crédito son tan importantes en el comercio internacional que pase lo que pase con los avances tecnológicos siempre van a seguir existiendo, no se van a extinguir, siempre se han adaptado a las normas y cambios tecnológicos, no sería la primera vez que le cambian la plataforma en la que funciona”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)

- *“Las cartas de crédito para los exportadores e importadores son importantes como crédito y medio de pago, con Swift, con blockchain, siempre van a tener la misma función, es parte del comercio internacional y lo seguirá siendo”.* (Nancy, Trader)

Análisis.

Al analizar las respuestas anteriores, se puede colegir que las cartas de crédito tienen un papel importante, tanto para exportadores como para importadores en el comercio internacional; es un medio de pago que ha sido utilizado a través de los tiempos y se ha adaptado a cambios tecnológicos, y normativos, por lo que se vislumbra una posibilidad de que las cartas de crédito puedan funcionar a partir del sistema de cadena de bloques. Coello y Pico (2018) se refieren a la función e importancia de las cartas de crédito, dentro del comercio internacional, de la siguiente manera:

Las cartas de crédito aseguran los bienes participantes en las transacciones comerciales internacionales, beneficiando tanto al importador como al exportador, ya que el importador según las cláusulas establecidas en la carta de crédito se asegura de tener la mercadería en el tiempo y forma negociado con el exportador evitando pagar por adelantado y en cuanto al exportador el beneficio obtenido al acogerse a la carta de crédito es el obtener su pago por la mercadería entregada, evitando posibles estafas. (p. 27)

Además, según lo citado anteriormente, se puede acotar que la tecnología blockchain debe contar con un alto nivel de confianza, y asegurar que las cartas de crédito funcionen correctamente y permitan que las transacciones y negociaciones internacionales fluyan frecuentemente, manteniendo o, en la medida de lo posible, mejorando los beneficios comerciales, no solo para exportadores e importadores, sino también para todos los actores y procesos que intervienen en ella.

Categoría 2: Plataformas Tradicionales

Descripción.

Según la opinión de los expertos entrevistados, actualmente las cartas de crédito internacionales son emitidas y procesadas por medio de plataformas tradicionales; explican cómo

es que funcionan y además dan su punto de vista de los beneficios y limitaciones que estas brindan en la actualidad, ya que llevan muchos años en el mercado. Es por esta razón que surge esta categoría. A continuación, se presentan las opiniones acerca de las plataformas tradicionales utilizadas en las cartas de crédito:

- *“Las plataformas tradicionales son cerradas, típicamente administradas por una única entidad, en la cual los demás depositan su confianza pero que, para fines prácticos, esos ‘demás’ por así llamar a los participantes nunca llegan a tener visibilidad de todas las transacciones y por lo tanto tampoco saben la verdadera secuencia de las mismas o si alguna de ellas fue alterada o insertada posteriormente”.* (Federico, Experto en Blockchain)
- *“Por su parte, las plataformas tradicionales de comercio internacional llevan muchísimos años en el mercado y su aplicación y tramitología es bien conocida por sus usuarios; además, posee un respaldo legal que brinda garantías a quienes realicen alguna transacción de comercio internacional. Además, de que no posee en contra la actual brecha digital”.* (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)
- *“En otras plataformas tradicionales, si se cae un servidor se cae el servicio y se pueden dar duplicaciones y otros errores de contabilización”.* (Allan, Account Management)
- *“Me parece que en la plataforma tradicional se guardan respaldos, existen bastantes controles, auditorias”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Yo lo podría explicar en términos propios de que los medios de pagos internacionales actualmente utilizan una plataforma tradicional”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Las plataformas tradicionales, están centralizadas, existe una regulación, una intermediación, hay más procesos burocráticos, pero también hay un respaldo”.* (Nancy, Trader)

Análisis.

De acuerdo con las respuestas obtenidas, se puede observar que las plataformas tradiciones son las más utilizadas hasta el momento, a pesar de la brecha tecnológica por la que se está pasando en la actualidad. Básicamente su principal característica es que son centralizadas, es decir, que

existe una intermediación, una regulación y un respaldo de una entidad financiera reconocida por el Estado donde se encuentre, lo cual es un beneficio y funciona a favor de los intereses de usuarios que buscan en sus transacciones un respaldo.

Ganne (2018) menciona:

Tradicionalmente, las cartas de crédito han sido una forma de financiación de uso generalizado en el comercio. La financiación tradicional del comercio se asocia a menudo con costes elevados y procedimientos onerosos, debido a que se consume gran cantidad de papel y a que es necesario coordinar a los múltiples participantes que intervienen en una operación comercial. (p. 24)

Al igual que los sistemas descentralizados, las plataformas tradicionales tienen beneficios como los descritos anteriormente, pero también poseen limitaciones, como pagos altos por comisiones, largos tiempos de respuesta que se ven ligados a la revisión y depuración de documentos y procedimientos, lo cual se resume en burocracia, y la tecnología utilizada de servidores, que en ocasiones tiene sus fallos que pueden atrasar más los procesos y caer en errores.

Categoría 3: Descentralización

Descripción.

Esta categoría surge debido a que los entrevistados explican de forma abierta cómo se diferencia un sistema descentralizado de los centralizados. Entre las respuestas se destaca que, al quedar fuera la intermediación de terceros, es decir, quedan fuera los bancos centrales y las regulaciones, por lo que a raíz de esto pueden surgir algunos beneficios y a la vez algunas desventajas, que de alguna forma dejan una complejidad en su uso. Entre las respuestas obtenidas se destacan las siguientes:

- *“Las cadenas de bloques pueden funcionar eliminando la centralización de servicios que hoy por hoy es trabajo 100% de la banca que brinda servicios internacionales y, que, de forma directa o indirecta, afecta procesos, costos y calidad de servicio de los terceros con este tipo de necesidades”.* (Kimberly, jefa de Educación Financiera)

- *“Por otro lado los sistemas descentralizados dejan de lado a los demás actores y existe una comunicación y directa entre partes, es decir ordenante y beneficiario”. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)*
- *“Normalmente, los sistemas distribuidos funcionan mucho mejor en el término de intercambio de punto a punto. Por ejemplo, en el mercado no hay gente centralizando que regule que están vendiendo o no al mayoreo, en la feria nada más se compra algo y se da el intercambio entre estas dos cosas. Eso significa que entre más transacciones por segundo puede existir más cosas que puedan suceder, porque la naturaleza del ser humano es la descentralización. El problema era cómo ponernos de acuerdo, de cierta forma la descentralización genera caos y la centralización tiene un poco de orden. Ese es el detalle, es muy rápido en términos de que las cosas distribuidas están descentralizadas. Entonces permiten más cosas, pero el ponerse de acuerdo y que todo funcione de forma homogénea es muy complicado”. (Kevin, Msc. Telemática)*
- *“Y un sistema descentralizado básicamente que la principal diferencia está en que hay reducción de costos dejando a varios participantes de lado, dejando solo al ordenante y beneficiario”. (Juan, jefe Comercio Internacional)*
- *“Un sistema descentralizado se elimina la posibilidad de doble gasto, lo cual es una posibilidad con el dinero digital de otras plataformas. Otra diferencia es la garantía de que al estar descentralizado la probabilidad de falla técnica es minúscula, por lo tanto, existe certeza de que el dinero y las transferencias van a estar debidamente contabilizadas y seguras. En otras plataformas centralizadas, si se cae un servidor se cae el servicio y se pueden dar duplicaciones y otros errores de contabilización. Por último, una plataforma descentralizada es más democrática pues nadie es dueño de la misma por lo tanto no existe (sic) limitaciones para ser parte de la misma, además al no existir dueños no existen cobros por participar”. (Allan, Account Management)*
- *“La principal diferencia está en que un sistema descentralizado no existe una entidad reguladora de por medio, ya que se maneja de par a par, sin intermediación, y por otro lado otra de las diferencias es que los costos son menores ya que se deja de pagar por ese servicio y se eliminan las comisiones”. (Nancy, Trader)*

- *“La tecnología de cadena de bloques y cuando se trata de descentralizado, da visibilidad perfecta a todos los participantes de ese nodo o esa plataforma por así llamarlas lo que (sic) les garantiza a las partes que una transacción que ha sido registrada nunca podrá ser alterada posteriormente, ya sea por el que la creó o por un tercero. Y esa es la belleza del Blockchain descentralizado. Toda la Red que participa es la que se encarga de verificar que lo que se esté haciendo sea lo que se acordó”.* (Federico, Experto en Blockchain)

Análisis.

BID-WEF (2020) manifiesta: “Blockchain es un registro descentralizado, donde cada nodo de la red almacena una copia de todas las operaciones realizadas en el contexto de la cadena o grupo, lo que garantiza la disponibilidad de la información en todo momento” (p. 4), lo cual afirma que esta tecnología no cuenta con la centralización que actualmente tienen las plataformas tradicionales utilizadas para los medios de pagos internacionales.

Además, respecto a las respuestas obtenidas, se puede analizar que las principales diferencias entre un sistema de plataforma tradicional y un sistema descentralizado, genera ventajas y limitantes en el uso de esta tecnología, ya que por un lado genera en el usuario una responsabilidad directa de su uso, porque no cuenta con una entidad que funcione como intermediaria, que controle, regule, autorice, o respalde las transacciones. Sin embargo, a pesar de esto, se generan menores costos, agilidad y rapidez en las transacciones. Es decir, que en conjunto las cadenas de bloque dejan un desafío a futuro, para garantizarle al usuario una aplicación satisfactoria de esta tecnología.

Categoría 4: Blockchain (Cadenas de Bloques)

Descripción.

En esta categoría, los entrevistados destacan que la tecnología de cadenas de bloques es muy nueva y posee características particulares y disruptivas. Aparece con la creación y el uso de las criptomonedas, y hoy en día son utilizadas en diferentes ámbitos, esparciéndose hacia nuevas actividades comerciales, por lo que apuestan por el buen uso y funcionamiento en el comercio internacional, incluyendo las cartas de crédito internacionales. Las respuestas brindadas en esta categoría son las siguientes:

- *“Dentro de una nueva tecnología como el blockchain, es que la tecnología avanza a pasos enormes, no sería raro verla implementada en unos años en Costa Rica. como sabemos todo esto a través de códigos encriptados que son completamente seguros”*. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Precisamente la tecnología Blockchain, sobre la que se desarrollan diversas cryptomonedas (sic), nace teniendo como uno de sus objetivos la democratización y simplificación de los pagos cross border. Su funcionamiento sería muy simple porque a través de diversos sitios web o aplicaciones se pueden hacer transferencias sin intermediarios, sin importar fronteras, entre un pagador y un receptor de los fondos. La tecnología blockchain puede tener otras aplicaciones a parte de las financieras, mediante las cuales también se podrían transar bienes desmaterializados”*. (Allan, Account Management)
- *“Los blockchain en el comercio internacional pueden funcionar en cualquier campo, ya existen países donde son utilizados con éxito. Los blockchain son seguros, y pueden utilizarse y funcionar de manera exitosa”*. (Nancy, Trader)
- *“Blockchain se ha llegado a convertir en una nueva herramienta a implementar en los negocios internacionales y por ende el comercio: se ha expandido hacia diversas actividades como banca, salud y seguridad”*. (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)
- *“Blockchain se puede utilizar para cualquier documento cualquier cosa que tenga valor como lo es una carta de crédito, por ejemplo, un cheque, un contrato. La tecnología funciona para digitalizar cualquier documento o proceso que tenga algún valor”*. (Marcelo, Educador UCR)
- *“Desde una perspectiva tecnológica la creación del blockchain es comparable a la creación de la web, es así de grande”*. (Kevin, Msc. Telemática)

Análisis.

A partir de la última aseveración, se ve una muestra de la relevancia y magnitud que da esta tecnología, como lo mencionan Tappscott y Tappscott (2017): “El impacto del blockchain en

nuestras vidas será tan significativo como el que representó la aparición del internet” (p. 1). Es acá cuando se puede ver una comparación con la web y el internet, una disrupción tecnológica que influye en la vida del ser humano, en diferentes campos y procesos, los cuales generan nuevas perspectivas de hasta qué punto pueden llegar a impactar y cambiar el mundo las cadenas de bloque.

Además, se puede observar que, según los expertos, la tecnología de cadenas de bloques es una plataforma con información encriptada, que viaja de forma segura y, entre sus diferentes características, posee una en particular, que es simplificar los procesos y, a la vez, se destaca por ser versátil, de forma tal que se logra colocar y utilizar en diferentes actividades financieras, de salud, comercio, entre otras. Según señala Ganne (2018):

(...) la cadena de bloques ha despertado el interés de los agentes privados y de los Gobiernos en explorar las posibilidades que ofrece esta tecnología para mejorar la eficiencia de los procesos comerciales, por lo que ya se han realizado multitud de estudios de viabilidad y proyectos piloto utilizando la cadena de bloques en prácticamente todos los ámbitos del comercio internacional. (p. 21)

Por lo tanto, es importante entender que la blockchain no es sinónimo de criptomonedas, si bien es cierto, operan por medio de esa plataforma. Sin embargo, se ha manifestado que es un campo más de los cuales se puede aplicar esta tecnología, como lo indica la cita anterior, existe un interés por investigar que ofrece la implementación de esta tecnología en el comercio internacional de forma general. Las cadenas de bloque son una revolución tecnológica que cada vez se da más a conocer y se utiliza en más campos de práctica, uso e investigación, como lo es esta.

Categoría 5: Código Encriptado

Descripción.

Para complementar el funcionamiento de las cadenas de bloque como plataforma de registro distribuido a nivel documental en las cartas de crédito internacionales, los entrevistados señalan que se puede implementar esta tecnología para su uso, ya que explican cómo las cadenas de bloque almacenan la información de forma encriptada, utilizando códigos matemáticos tan complejos y seguros que son prácticamente imposible de hackear (robarlos), y a partir de esto se genera esta categoría. A continuación, las respuestas brindadas:

- *“Utilizando dentro de las cadenas de bloques códigos encriptados, de esta manera viaja la información de par a par”*. (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Es que la tecnología avanza a pasos enormes, no sería raro verla implementada en unos años en Costa Rica. Como sabemos todo esto atreves (sic) de códigos encriptados que son completamente seguros”*. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Pero todas las instituciones que dan la documentación tienen que usar las cadenas de bloques, porque como todo viaja con códigos encriptados, tiene que existir una armonía entre todos, si no, no sería factible”*. (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Al ser todo manejado por bloques que contienen información encriptada si (sic) tienen que contar todos, absolutamente todos los involucrados con la tecnología”*. (Nancy, Trader)
- *“Por ejemplo, las criptomonedas todavía nadie ha robado ninguna o hackeando su sistema encriptado con la manera cómo está construido, ósea (sic) que ha demostrado ser tecnológicamente sólido hasta el momento”*. (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación)

Análisis.

De acuerdo con Navas, Loor y Amen (2020), para la revista digital Investigación y Negocios, se refieren a la característica de encriptado de la siguiente forma:

De la misma manera, este sistema denominado como Blockchain o traducido al español como cadena de bloques, puede ser visto por todo el mundo cuando quiera a través de la red, no es una determinada institución que se encarga de auditar las transacciones y llevar registros. Una de sus características principales es que está encriptado y usa una encriptación que incluye claves públicas y privadas garantizando así una total seguridad. Otra particularidad es que está programado para que cada diez minutos todas las transacciones realizadas se comprueben, ordenan y almacenan en un bloque que se une a un bloque anterior, creándose así una cadena. Cada bloque debe referirse al bloque anterior para ser válido. (p. 137)

Respecto a la cita anterior y a las respuestas obtenidas en esta categoría, se puede analizar que efectivamente las cadenas de bloque utilizan técnicas de cifrados matemáticos, que lo que permiten es convertir los textos o información legible a códigos con caracteres aleatorios con el fin de ocultar la información, lo que les da una protección, confidencialidad y seguridad a los datos. Estos pueden ser descifrados con un código o clave. Es de esta forma en la que las blockchain almacenan la información y la distribuyen en las cadenas, lo cual es elemental para definir los beneficios y limitantes.

Categoría 6: Comunicación entre Pares

Descripción.

Gracias a la explicación de cómo las plataformas de registro distribuido utilizan los códigos encriptados en esta tecnología de bloques, nace esta categoría, que hace referencia a la característica de la comunicación directa, que podría ser ventajosa para diferentes ámbitos del comercio internacional, pero especialmente que podrían tener el ordenante y el beneficiario en los medios de pago internacionales, ya sea para una transferencia internacional o para una carta de crédito. Entre las principales respuestas, se obtuvieron las siguientes:

- *“Existe una comunicación y directa entre partes, es decir ordenante y beneficiario”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Los blockchain podrían funcionar en diversos ámbitos del comercio internacional, principalmente para que la comunicación y los pagos como criptomonedas sean de forma directa entre dos partes como ordenante y beneficiario”.* (Juan, Jefe Comercio Internacional)
- *“Normalmente, los sistemas distribuidos funcionan mucho mejor en el término de intercambio de punto a punto, utilizando dentro de las cadenas de bloques códigos encriptados, de esta manera viaja la información de par a par”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Ya que se maneja de par a par, la comunicación es directa, sin intermediación”.* (Nancy, Trader)

Análisis.

La comunicación entre pares es una de las principales características de la tecnología de bloques, y su disrupción se comienza a manifestar desde el momento que hay comunicación de punto a punto sin intermediarios. De acuerdo con las respuestas mencionadas, se puede comparar con Tapscott y Tapscott (2016), quienes señalan la comunicación entre pares (peer-to-peer) como un protocolo de la siguiente manera:

Este protocolo establece una serie de normas en forma de computación distribuida que garantiza la integridad de la información intercambiada entre esos miles de millones de ordenadores sin pasar por terceros. Esta circunstancia aparentemente sutil ha estimulado, asombrado y, en definitiva, cautivado la imaginación de los informáticos, efecto que se ha extendido rápidamente a los negocios, a los gobiernos, a los defensores de la privacidad, a los activistas sociales, a los teóricos de los medios de comunicación y a los periodistas, por mencionar sólo (sic) unos pocos ámbitos. (p. 6)

De lo anterior, se puede colegir que el protocolo de sistemas de pago electrónico y directo entre iguales, que dio inicio con el bitcoin, despertó el interés en el ámbito tecnológico, lo cual ha mantenido la atracción y se ha expandido rápidamente hacia diferentes campos, y uno de ellos es el de los medios de pago internacionales; por lo tanto, se puede deducir que esta característica da pie a los beneficios y posible funcionalidad de las cadenas para el registro documental en las cartas de crédito internacionales.

Categoría 7: Plataforma de Registro Distribuido

Descripción.

Esta categoría surge de acuerdo con las opiniones de los entrevistados, quienes establecen, en una mayoría, que las blockchain funcionan, o pueden funcionar como plataforma de registro distribuido a nivel documental de las cartas de crédito, acotando cuáles serían las necesidades básicas para que esto pueda llevarse a cabo, ya que la carta de crédito consiste no solo en la emisión de mensajes entre bancos, sino la presentación de documentos emitidos por diferentes entidades que participan en el proceso. Entre las respuestas que hacen referencia a esta categoría, se encuentran las siguientes:

- *“Pareciera que sí podría funcionar como plataforma de registro distribuido., y todas las entidades que participen en el proceso tendrían que implementarlo”. (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)*
- *“Claro que sí, puede funcionar como plataforma de registro distribuido, la posibilidad que brinda la tecnología de bloque de datos permitiría que toda la necesidad documental que requieren las transacciones de cartas de crédito se pueda cubrir de forma segura y ágil por medio de esta plataforma a nivel mundial”. (Kimberly, jefa de Educación Financiera)*
- *“Si (sic) puede funcionar como registro distribuido, ya que permite intercambiar información entre dos entidades financieras y que los datos que estén en una signifiquen lo mismo para la siguiente entidad financiera. Todos los que emiten documentos en el caso de las cartas de crédito deben de contar con la tecnología blockchain. Ahora que eso es un gran problema que existe actualmente, el intercambio de información no solo es poder pasar información, sino que la información que yo te paso es la misma que tiene sentido para mí, entonces parte de lo que se tiene que hacer es la estandarización de bases de datos hablando del marco de trabajo bancario, y definitivamente siendo así tiene que funcionar”. (Kevin, Msc. Telemática)*
- *“Si (sic) podría funcionar como plataforma de registro distribuido, si ya hay países que lo utilizan con este fin, no veo porque (sic) no pueda funcionar. Ahora bien, hay que contar que para que sea a nivel documental de absolutamente todos los documentos estamos hablando que los participantes deben de contar con esa tecnología”. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)*
- *“Si (sic), como registro distribuido a nivel documental, pero todas las instituciones que dan la documentación tienen que usar las cadenas de bloques, porque como todo viaja con códigos encriptados, tiene que existir una armonía entre todos, si no, no sería factible. Es decir, sí puede funcionar si todos en conjunto tienen la tecnología. Porque los documentos de certificado de origen, factura, documento de transporte, etc. viajan por curier (sic), pero para poder utilizar la plataforma estamos hablando de un futuro lejano tal vez”. (Juan, Jefe Comercio Internacional)*

- *“Sí, como registro distribuido perfectamente esa tecnología puede ser utilizada para registrar las cartas de crédito y los documentos que se requieran también”. (Allan, Account Management)*
- *“Sí, los blockchain son, bueno esa es su funcionalidad ser un registro distribuido, y cuando hablamos de cartas de crédito, creo que, si (sic) puede funcionar, pero para ello es necesario que no solo el ordenante y beneficiario tengan la tecnología si no (sic) también los emisores del resto de documentación”. (Nancy, Trader)*

Análisis.

Como se puede observar, con las afirmaciones de los entrevistados, es posible utilizar la blockchain en las cartas de crédito como plataforma de registro distribuido a nivel documental, siempre y cuando todos los agentes involucrados, que emitan documentos importantes y necesarios en el proceso de la carta de crédito, deben contar con la tecnología blockchain, lo cual es indispensable para que todo el proceso sea exitoso, creando una armonía y comunicación directa entre pares. Según BID-WEF (2020), se refiere al registro distribuido en la blockchain de la siguiente forma:

Como tecnología de registro distribuido (DLT, por sus siglas en inglés) Blockchain puede acotar la cantidad de comunicaciones bilaterales y vínculos y filtraciones de información, brindando un registro único que guarda todas las transacciones a medida que ocurren y permite que todas las partes, entre ellas, los organismos encargados del comercio accedan a estos datos en tiempo real. Blockchain permite que las transacciones se registren en bloques de datos que son visibles a todos los participantes y, de ese modo, permite que las distintas partes de una red accedan a la misma información en tiempo real, reduciendo los costos de transacción de todas ellas y permitiéndoles compartir datos e interactuar con mayor fluidez. (p. 50)

Tal como lo describe el autor en la cita anterior, la blockchain por sí sola es una tecnología de registro distribuido, con un registro único facilitando a los medios de pagos internacionales, como las cartas de crédito en este caso, y los agentes relacionados del comercio que emiten documentos para este mismo fin, como los transportistas, el ministerio de salud, los comercios, las aduanas, entre otros, poder acceder los datos en tiempo real, siendo visibles en todo el proceso. De

la misma forma que lo plantearon los entrevistados, debe existir una armonía en conjunto para que pueda funcionar satisfactoriamente.

Categoría 8: Comercio sin Papel

Descripción.

En las cartas de crédito internacionales siempre ha sido primordial el uso del papel para la emisión de documentos físicos, los cuales son obligatorios para presentarlos en este proceso ante los bancos y otros participantes involucrados. En las entrevistas realizadas se alega que, respecto a los numerosos participantes de las cartas de crédito, el uso de las cadenas de bloque podría propiciar un comercio sin la necesidad de emitir papel, que todo sea ciento por ciento digital. Por lo tanto, se genera esta categoría. Las respuestas se detallan a continuación:

- *“Así es, podría propiciar un comercio sin papel, actualmente se está haciendo con el sistema vigente, los mensajes llegan al correo electrónico de los interesados”*. (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“Definitivamente si (sic) se puede propiciar un comercio sin papel, en la actualidad ya se encuentran muchas empresas y gobiernos están trabajando con cadenas de bloques que intervienen en procesos legales amparados por documentación física, tal es el caso del gobierno de Japón que ha iniciado un proyecto para unificar todo el registro de propiedades urbanas y rústicas con tecnología de cadena de bloques, lo que les permitirá contar con una base de datos abierta sin necesidad de trasiego documental pero que tendrá la misma validez del proceso anterior que si (sic) lo requería”*. (Kimberly, Jefa de Educación Financiera)
- *“Si (sic) se puede propiciar un comercio sin papel porque hay una relación entre la documentación y la riqueza hay una relación, es decir si al final de cuentas estamos documentando lo que está pasando de una manera más eficiente, eso genera riqueza en general”*. (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Completamente de acuerdo de las cadenas de bloques en lo que son cartas de crédito propician no uso de papel, sin embargo, habría [que] implementar las cadenas de bloques*

en muchas instituciones es decir a todos los participantes de la carta de crédito para que la documentación física deje de existir". (Fanny, Asistente Comercio Internacional)

- *"Si la documentación va a viajar por medio de cadenas de bloques, efectivamente se va a propiciar un comercio sin papel, eliminándolo del todo en este proceso*". (Juan, Jefe Comercio Internacional)
- *"Sí correcto, no habría necesidad de emitir documentos, pues los registros quedarían digitales y su contabilización estará garantizada*". (Allan, Account Management)
- *"Las cadenas de bloques sí podrían propiciar el comercio sin papel ya que se podrían eliminar la presentación de documentos físicos al tenerlos registrados en la tecnología de bloques. Para ello tendría que existir un conjunto de instituciones que usen cadenas de bloques*". (Nancy, Trader)
- *"En mi criterio, resulta evidente que sí, que las cadenas de bloques propician la tecnología necesaria para llegar a tener transacciones comerciales sin papel*". (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)
- *"Sí, podría propiciar un comercio sin papel. Ya están funcionando. En forma centralizada. La naviera MAERSK lo está utilizando para dar trazabilidad en tiempo real a todos los BL que transporta por el mundo y disminuye así papeleo y la falsificación de información*". (Federico, Experto en Blockchain)
- *"Entonces, si es posible utilizar esta tecnología para digitalizar totalmente los documentos y los procesos de eso entre ellos comercio internacional, entonces yo sí lo veo factible*". (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación) *Análisis.*

Se puede analizar, con las respuestas obtenidas, que un ciento por ciento de los entrevistados concuerdan y explican que el uso de esta tecnología, al funcionar como una plataforma de registro distribuido, propicia un comercio sin papel, promoviendo la facilitación del comercio. Según el Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y el Comercio Electrónico, define la simplificación de la documentación basada en papel de la siguiente forma: "La simplificación, estandarización y armonización de los procedimientos y los flujos de información requeridos para mover mercancías del vendedor al comprador y para realizar el pago". (p. 22)

Por otro lado, Suominen (2020), en su artículo llamado “Un Camino para optimizar el comercio internacional”, añade lo siguiente:

Durante décadas los bancos se han embarcado en arduos y prolongados procesos burocráticos antes de emitir una carta de crédito. Para las transacciones de mayor volumen, las pilas de papel pueden llegar a decenas de páginas y el proceso puede requerir varias semanas dedicadas a llenar cantidades enormes de datos y disposiciones contractuales. El 56% del costo bancario de una carta de crédito se origina en este manejo tedioso y muchas veces manual de la documentación y en la revisión de los datos de los documentos un proceso que se duplica en cada uno de los bancos que participan de una transacción. (p. 15)

Además, Cram-Martos (2020) señala lo siguiente:

En el área del comercio, por ejemplo, los bancos exigen la presentación de una larga lista de documentos antes de pagar cartas de crédito a los exportadores. Los documentos enviados, además, deben concordar perfectamente, de modo que las descripciones de los bienes, las cantidades y la dirección de entrega deben coincidir en unos cinco o diez documentos o más (sin admitir errores tipográficos). Debido al error humano que puede tener lugar en la preparación de los documentos en papel, en los que debe introducirse la misma información una y otra vez, este proceso puede convertirse en una pesadilla, en particular para las Pymes. También cabe señalar que muchas veces es el exportador quien debe asegurarse de que el banco reciba los documentos que son exigidos por las varias partes que intervienen. (p. 25)

Tal como lo describen las citas anteriores, los campos en los que se ve beneficiado el comercio internacional con la reducción del uso del papel son: el financiamiento del comercio, los pagos internacionales, los exportadores e importadores, las pequeñas, medianas y grandes empresas, ya que tienen que presentar constantemente la misma información en diferentes entidades, pasando por trámites engorrosos que consumen tiempo y dinero. Además, se toma en consideración la importancia que aporta al medio ambiente, al poder contar con un comercio sin papel.

Unidad de Análisis 2: Uso de la Tecnología Blockchain

Para esta segunda unidad, se toma en consideración la tecnología de cadenas de bloque en las cartas de crédito, pero en este caso para la emisión de las mismas desde un banco, destacando aspectos importantes a considerar, como el tipo de red que se debería utilizar y los procesos que se deben implementar. Por otra parte, también se toma en cuenta la tecnología como medio de pago utilizando criptomonedas. Ganne (2018) menciona que: “En el transcurso de los últimos años se han realizado diversos estudios de viabilidad para racionalizar y automatizar los procesos basados en cartas de crédito, y ya se están empezando a comercializar aplicaciones de cadena de bloques en esta esfera”. (p. 27)

Consecuentemente, se busca examinar cómo las blockchain pueden trabajar de la mano de las entidades financieras para la emisión de cartas de crédito, y qué podría suceder como resultado de esta implementación disruptiva con los números participantes de las cartas de crédito, como los bancos intermediario y Swift. Además, se destacan otros campos del comercio que se podrían ver beneficiados al utilizar las cadenas de bloque. Con las entrevistas realizadas y las respuestas obtenidas, se crearon nueve categorías, las cuales permiten detallar y analizar la información para la interpretación de datos respectivos de esta unidad. Las categorías son las siguientes:

1. Medio de Pago
2. Swift
3. Smart Contracts (Contratos Inteligentes)
4. Red Pública y Privada
5. Plataforma de código abierto (Hyperledger Fabric)
6. Procesos para implementar
7. Desaparición y reinención de Bancos Corresponsales
8. Cobranzas internacionales
9. Logística y Aduanas

Categoría 1: Medio de Pago

Descripción.

Esta categoría nace a partir de la opinión de los entrevistados, quienes indican que la forma en que funcionan o podrían funcionar las cadenas de bloques en el comercio internacional, es como medio de pago, ya que bajo la tecnología de bloques se da el uso de las criptomonedas, las cuales han sido utilizadas desde su invención como medio de pago sustituyendo las transferencias internacionales, y que actualmente, estas podrían ser utilizadas para hacer el pago final de las cartas de crédito, en caso de ser emitidas bajo esta tecnología. Entre las respuestas se encuentran las que se describen a continuación:

- *“Incorporando la cadena de bloques con criptomonedas, se pueden realizar transacciones ágiles y seguras con protección total de los datos privados de los usuarios que intervienen, y tan transparentes y seguras como los procesos de pagos que se realizan por medio de Paypal, por dar un ejemplo. En las cartas de Crédito hasta que se liquida una carta de crédito, por medio de cadena de bloques”*. (Kimberly, jefa de Educación Financiera)
- *“De hecho si (sic) Visa, Mastercard están trabajando con redes blockchain y están jugando con criptomonedas, se puede generar la digitalización la moneda, y es muy probable que los bancos centrales terminen haciendo una Criptomoneda al final de cuentas. Los blockchain podrían funcionar como medio de pago de las cartas de crédito, obviamente”*. (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Hablando en medios de pago como transferencias internacionales en ese caso más bien pagos con criptomonedas y yo si (sic) visualizo una carta de crédito internacionales funcionando dentro de una nueva tecnología como el blockchain, además que por ejemplo el pago final se podría hacer con criptomonedas”*. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Los blockchain podrían funcionar en diversos ámbitos del comercio internacional, principalmente para que la comunicación y los pagos como criptomonedas, digamos en una carta de crédito si se usa en todo el proceso las cadenas de bloque, entonces para el pago final podría pagarse con una cripto”*. (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Precisamente la tecnología Blockchain, sobre la que se desarrollan diversas cryptomonedas (sic), nace teniendo como uno de sus objetivos la democratización y simplificación de los pagos cross border”*. (Allan, Account Management)

Análisis.

De acuerdo con las respuestas detalladas anteriormente, se puede analizar que las cadenas de bloque son más que criptomonedas, ya que, a pesar de que esta tecnología fue aplicada en primera instancia para este medio de pago digital, y dio pie a su origen, no quiere decir que solo se puede utilizar para las mismas, pues se indica que se podrían aplicar en muchos otros ámbitos del comercio internacional. Más adelante, en las categorías ocho y nueve de esta unidad, se hace referencia a los otros ámbitos del comercio, donde se pueden aplicar el uso de las cadenas de bloques. Según Ganne (2018):

Aunque las cadenas de bloques y Bitcoin están vinculadas históricamente, son dos cosas diferentes. La cadena de bloques es la tecnología en que se basa Bitcoin, su infraestructura virtual. Bitcoin es una criptomoneda, a pesar de que el término se utiliza a menudo para referirse tanto a la criptomoneda como al protocolo subyacente, es decir, a la cadena de bloques. Esta confusión podría explicar en parte por qué se tardó tanto tiempo en comprender que la cadena de bloques podía aplicarse a otros campos distintos de las criptomonedas. (p. 5)

De acuerdo con la cita anterior, para el caso de las cartas de crédito, las criptomonedas podrían ser partícipes de un nuevo proceso. Como lo exponen los entrevistados, estas monedas se podrían utilizar para el pago final, ya que esta moneda digital es la utilizada en la tecnología de las cadenas de bloques adoptando técnicas criptográficas, y ellas presentan una relevancia para los procesos de pago en el comercio internacional, como son las transferencias y remesas internacionales, con lo que se puede analizar que es posible el uso de la tecnología blockchain como medio de pago en las cartas de crédito internacionales.

Categoría 2: Swift

Descripción.

Algunos entrevistados destacan el uso del sistema Swift, el cual es relevante para la emisión de cartas de crédito, y como medio de pago, debido a que es el que conocen y tienen plena confianza en él, porque a través de los años ha mostrado ser muy seguro, y además es el que actualmente utilizan formalmente los bancos a nivel internacional. A la vez, hacen una breve comparación con

la tecnología blockchain para evaluar si es posible o no realizar una sustitución. Por lo tanto, surge esta categoría, y a continuación se muestran las respuestas obtenidas:

- *“Si llegasen a ser utilizados, deberán dar la seguridad que el sistema Swift brinda actualmente a nivel mundial a los bancos y a las empresas que lo tienen actualmente”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“Me parece que en la plataforma tradicional se guardan respaldos, existen bastantes controles, auditorias (sic), como el que utilizamos actualmente que es el sistema Swift. En mis años de trabajar en esto, siempre se ha utilizado Swift, porque es el oficial el que usan todos los bancos a nivel internacional, básicamente si se llega a utilizar otra tecnología este sistema que daría (sic) desplazado”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“El Swift es el sistema o plataforma bajo la que operan los bancos las cartas de crédito internacionales, emite todos los mensajes correspondientes, y además es un medio de pago, es seguro y caro eso sí, un operario Swift debe estar constantemente capacitado, como todo sistema, yo no creo que el sistema Swift sea malo, siempre ha estado en constante actualización, pero si llega una tecnología más rápida y con menos costos, le puede quitar el lugar claro”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Por otro lado podemos si comparamos el blockchain en conjunto con los smartcontracts (sic), y versus Swift, podemos decir que ambos pueden cumplir la misma función, solo que cada uno con su pro y sus contras”.* (Nancy, Trader)

Análisis.

De acuerdo con las respuestas, existe una notable comparación entre una plataforma tradicional como lo es el SWIFT, y una tecnología disruptiva como lo es la blockchain; ambas ofrecen para las cartas de crédito emisión de mensajes entre participantes, y además medio de pago. Al verla de la forma más sencilla, esta nueva tecnología pone a prueba a la plataforma Swift, en busca de mejoras o alianzas estratégicas que le permitan seguir siendo partícipe en el proceso, ya que, de lo contrario, podría quedar desplazado por la blockchain, al presentar una mayor efectividad en rapidez, comunicación y menores costos.

Preukschat *et al.* (2017) aportan lo siguiente:

La propia naturaleza de SWIFT y la necesidad de un posterior proceso de liquidación entre entidades hace que este tipo de transferencias se lleguen a demorar entre dos y cuatro, lo que abre la necesidad de establecer líneas de crédito para aquellas empresas que tengan operaciones globales. Si estos pagos fueran instantáneos, desaparecería la necesidad de este tipo de operaciones, reduciéndose en gran medida también el volumen del circulante. Afortunadamente, todo eso ha cambiado hoy gracias a las blockchains, tanto a las públicas como a las privadas. Ambas son ya las dos principales vías para llevar a cabo pagos internacionales. (p.39)

La página oficial de SWIFT (2022), por su parte, se refiere a las posibilidades y desafíos de esta nueva tecnología basada en registros distribuidos, para ser implementada en los servicios financieros de forma exitosa:

En toda la industria de servicios financieros, DLT se está desarrollando a buen ritmo. La especulación en torno a la tecnología está siendo reemplazada rápidamente por resultados concretos de investigación y desarrollo en forma de pruebas de concepto, simulaciones y prototipos. En SWIFT, hemos estado analizando y probando exhaustivamente la aplicación potencial de la tecnología blockchain en la industria financiera. En los últimos años, hemos sido testigos de una serie de avances con la tecnología, abordando muchos de los requisitos críticos necesarios para que DLT logre potencialmente la adopción en toda la industria. (párr. 1-2)

Con esto, efectivamente, se ve un interés en la plataforma por ser partícipe de nuevas tecnologías y no quedar fuera del mercado de los servicios financieros y de la financiación del comercio. Además, cabe mencionar que queda en evidencia, con la cita anterior, que para que la disrupción llegue a concretarse, operando en conjunto con tecnología de cadenas de bloques, las partes interesadas deben estar de acuerdo y la nueva tecnología debe mostrar su efectividad, lo cual demuestra que es una tecnología muy nueva, que necesita pasar por un proceso de prueba e investigación para que sea una realidad.

Categoría 3: Smart Contracts (Contratos Inteligentes)

Descripción.

Según Nikolakis *et al.* (2018), se refieren a Smart Contract o contrato inteligente en español como: “es un protocolo o programa dentro de blockchain que ejecuta los términos de un compromiso entre las partes en una transacción, una vez que se cumplen todas las condiciones” (p. 7). De acuerdo con las respuestas obtenidas, de cuáles procesos de las cartas de crédito podrían ser partícipes las cadenas de bloque, los entrevistados tienen una afinidad de que los Smart Contract podrían cumplir con las condiciones establecidas por el exportador e importador en la carta de crédito, sin necesidad de intermediación. Entre las respuestas obtenidas se encuentran las siguientes:

- *“Sí correcto, no habría necesidad de emitir documentos, pues los registros quedarían digitales y su contabilización estará garantizada. Para esto se deberán desarrollar programas específicos que en idioma blockchain se llama ‘smart contracts’”.* (Allan, Account Management)
- *“Un Smart contract, podría funcionar en las cartas de crédito”.* (Nancy, Trader)
- *“Las cartas de crédito se pueden convertir en un contrato inteligente que se puede ejecutar sin la necesidad de que participe un banco o un intermediario. Imagine un escenario en el que basta con que la naviera indique que ya la mercancía mercadería está abordo (sic) y que ese sea el disparador de pago. El comprador previamente depositó el dinero en una cuenta y cuando llega el aviso (si es que el pago era contra mercadería libre abordo (sic)) al indicarlo así la naviera, el vendedor recibe su pago. Esto también se puede volver en un escenario más complejo donde media una venta a plazo, pero la lógica seguirá siendo siempre la misma. Todo lo que se pueda convertir en un programa de software por así decirlo se puede trasladar al Blockchain para que se ejecute mediante contratos inteligentes sin que tenga que mediar un tercero, llámese un banco llámese un fiduciario o llámese o un abogado”.* (Federico, Experto en Blockchain)
- *“Es lo mismo, el comercio es comercio y lo veo para contratos de Smart contracts”.* (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación)

Análisis.

Ganne (2018) se refiere a los Smart Contracts como:

Una de las características más interesantes de la tecnología de la cadena de bloques, sobre todo en el contexto del comercio internacional, son los contratos inteligentes. Los contratos inteligentes no son un tipo de cadena de bloques en sí, sino más bien una función de este tipo de tecnología. (p.16)

De la misma forma, Cram-Martos (2020) se refiere a los Smart Contract en las cartas de crédito de la siguiente forma: “Si los programas cortos que se ejecutan en una Blockchain (llamados contratos inteligentes) se combinaran con una variedad de fuentes seguras de entrada de datos, podría transformarse el procesamiento de las cartas de crédito” (p. 25). De acuerdo con las citas anteriores, existe una coincidencia con las respuestas obtenidas, que apuntan a que la función de los contratos inteligentes en las cadenas de bloques se podría implementar para autenticar los datos, y eventualmente funcionar para la emisión de las cartas de crédito internacionales.

Por otra parte, cabe destacar que los bancos utilizan personal que se encarga de la revisión exhaustiva de los documentos enviados y de la emisión de la carta, con el fin de detectar errores y confirmar que todo está en regla y en orden, para que se pueda hacer efectiva su aceptación y pago final, con la implementación de los contratos inteligentes ese proceso se estaría evitando, con lo cual se eliminarían intermediarios, costos y tiempos de respuesta, ya que la ejecución y autenticación está implementada en el mismo.

Categoría 4: Red Pública y Privada**Descripción.**

A los expertos se les pregunta, que, si se llegara a implementar el uso de la tecnología blockchain como herramienta para la emisión y pago de las cartas de crédito, cuál red sería la más propicia para utilizar en ese caso, si una pública o una privada. Para lo cual señalan que ambas podrían ser utilizadas, ya que su función es la misma. Sin embargo, destacan las principales diferencias entre ambas, concordando en su mayoría que debería de ser una privada. A continuación, se muestran las respuestas obtenidas:

- *“Definitivamente creo que debería ser privada y con todas las seguridades que se le puedan poner, esto en vista de que, con la menor duda de su seguridad, el sistema no será utilizado por los interesados y el negocio fracasará”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“De manera inicial debería ser privada, esto comprendiendo que se debe de desarrollar un conocimiento inicial de los pros y contras del proceso, además de asegurar que quienes vayan participando de esta nueva metodología tengan seguridad informática respaldada por redes privadas. Si una vez que se fortalezca el proceso y se identifiquen las mejores prácticas destaca en que se pueden involucrar redes públicas, se podrían emigrar ciertos pasos del proceso en general a este tipo de redes”.* (Kimberly, jefa de Educación Financiera)
- *“Yo pensaría que las entidades financieras utilicen blockchain privado, tiene mucho sentido, de hecho, actualmente china (sic) está construyendo el Yuan Digital, Reino Unido la Libra Digital, ellos están usando blockchain privado. Entonces tener un blockchain privado y centralizado es muy probable que sea mucho más atractivo para los bancos”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Se debería usar una red Privada, porque crean un mayor nivel de confianza ya que solo los permitidos pueden ser parte de la red”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Bueno podría usar cualquier tipo de red, pero para mayor seguridad una red privada para los participantes en este proceso sería la ideal”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Siempre será más seguro cuando se trata de valores, utilizar redes privadas, pero las públicas también pueden funcionar”.* (Allan, Account Management)
- *“Sería más seguro una red privada. Pero se pueden usar las dos”.* (Nancy, Trader)
- *“Idealmente una Red pública y descentralizada porque si hay transparencia y el mecanismo de denuncia que le comenté al inicio de este documento si alguien intenta alterar una transacción. Es una Red privada pasaríamos a depender del administrador de la Red”.* (Federico, Experto en Blockchain)

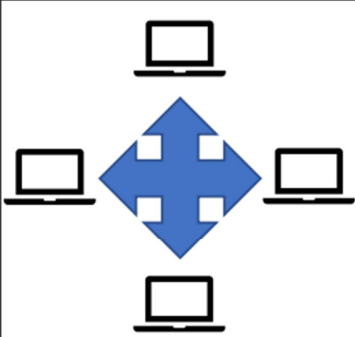

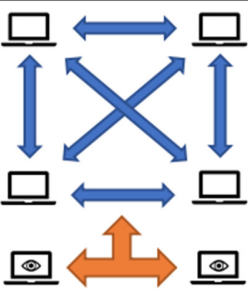
Análisis.

Si bien es cierto, la tecnología blockchain se conoce por su función descentralizada, nace con la finalidad de no tener intermediarios, no pedir permisos para la participación, y los datos inscritos tienen difusión pública, como en la blockchain, que es utilizada por el bitcoin. Sin embargo, a través del tiempo y su desarrollo se han diversificado, creando por otro lado redes privadas y con permisos, con el fin de mantener el uso de la tecnología, obteniendo un tipo de centralización deseada por algunas entidades que así lo requieran, como son las financieras. Según Ganne (2018), señala lo siguiente:

En la práctica, hay muchos tipos de cadenas de bloques, en función del objetivo que persiguen. Muchas de las aplicaciones utilizadas en el campo del comercio internacional pertenecen a la categoría de cadenas de bloques con permisos y administradas por consorcios. (p. 7)

De acuerdo con la cita anterior, existe una concordancia con las respuestas obtenidas por los expertos, ya que hacen énfasis en el uso de redes privadas con finalidades de financiamiento del comercio. Por otro lado, se puede considerar que la blockchain, debido a su versatilidad en relación con permisos y aplicaciones de uso, es sencillamente una tecnología de registro distribuido que es utilizada según las necesidades del usuario, así como lo ilustra a continuación Loinaz (2019):

Figura 8. Red pública y red privada.

| Blockchain Pública | Blockchain Privada | Blockchain Híbrida |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Los usuarios ven y realizan transacciones de forma libre y sin restricciones | Los usuarios pueden visualizar los datos y realizar transacciones solo en caso de ser invitadas | Hay usuarios que pueden modificar y leer, mientras que otros solo tienen acceso a ver los datos. |

Fuente: Loinaz (2019)

Para el caso de las cartas de crédito, se podría decir que el uso de la tecnología de registro distribuido con una red privada es el adecuado, ya que no todos los datos inscritos en la red tienen difusión pública, y da permisos que determinan quién puede o no puede entrar a la red, quién puede leer y escribir en las cadenas, así como lo están haciendo los países que están implementando monedas, como China y Reino Unido. Sin embargo, cabe destacar que, en el caso de querer implementar el uso de la tecnología sin intervención de terceros, como los bancos, también se podría manejar desde una red pública.

Categoría 5: Plataforma de Código Abierto (Hyperledger Fabric)

Descripción.

De acuerdo con el uso de las redes públicas y privadas para la emisión de cartas de crédito, da paso a esta categoría que menciona uno de los expertos, donde destaca las plataformas de códigos abiertos, que son opciones de cadenas de bloques que trabajan bajo un esquema de red privada, y actualmente trabajan con las empresas y entidades financieras que lo requieran para facilitar el comercio. Existen varias que se utilizan con este fin y que dan el servicio; sin embargo, es enfático en Hyperledger Fabric que es una de las más famosas. La respuesta obtenida se describe a continuación:

- *“Hyperledger Fabric están asociados a IBM que son los blockchain de grado empresarial, es famoso y la ventaja que le da esto a un banco es que de cierta forma se asocia a los mecanismos que ya tiene. Por ejemplo, Swift de cierta forma están estableciendo ciertos conectores entonces al final de cuentas es crear como un estándar y mientras se cumpla con ese estándar podemos intercambiar información, entonces en este caso ya no solo es intercambiar información, sino que lo que nos permite más las redes blockchain es intercambiar el concepto de un activo, al final de cuentas esa es la maravilla de una red blockchain tenemos un activo que no se puede gastar dos veces”.* (Kevin, Msc. Telemática)

Análisis.

Según la respuesta obtenida, se puede analizar que las cadenas de bloque se pueden adaptar según las necesidades de usuario, en cuanto a nivel de seguridad y protocolos de consenso, Hyperledger Fabric ha impulsado diversos casos de estudio para su aplicación en diferentes

ámbitos, como en gestión de cadenas de suministros, transformación digital del registro de la propiedad, gestión de facturas de transporte, informes regulatorios para la industria de seguros, entre otras. Según la página oficial de Hyperledger Fabric (2022), esta plataforma se define como:

Una plataforma de contabilidad distribuida de nivel empresarial que ofrece modularidad y versatilidad para un amplio conjunto de casos de uso de la industria. La modular arquitectura de Hyperledger Fabric se adapta a la diversidad de empresas casos de uso a través de componentes plug and play, como consenso, privacidad y servicios de membresía. (párr. 1)

Como ejemplo de casos de estudio, en cuanto a cartas de crédito, hay un caso de Bank of America y HSBC, que desarrollaron una aplicación basada en cadenas de bloques de Hyperledger Fabric para mejorar los procesos de las transacciones realizadas con cartas de crédito. Según Ganne (2018): “La aplicación reproduce una transacción tradicional con carta de crédito mediante el intercambio de información entre los exportadores, los importadores y sus respectivos bancos en un registro descentralizado con permisos” (p. 27). A nivel de financiamiento del comercio, Hyperledger Fabric ha tenido también casos de estudio y aplicación en conjunto con contratos inteligentes para la emisión y pago de las cartas de crédito.

Categoría 6: Procesos para Implementar

Descripción.

Esta categoría nace de acuerdo con la opinión de los expertos, refiriéndose a cuáles procesos de las cartas de crédito pueden ser partícipes en la tecnología blockchain; en su mayoría concuerdan que todos los procesos, desde su emisión hasta su liquidación como forma de pago, ya que este instrumento financiero cuenta con un proceso largo en el cual debe existir una comunicación entre importador, exportador, banco emisor, banco corresponsal, banco pagador. A continuación, se detallan las respuestas obtenidas.

- *“Puede ser en la apertura, en la generación de enmiendas, en la solicitud del status de un procedimiento de aviso o confirmación de una carta de crédito”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)

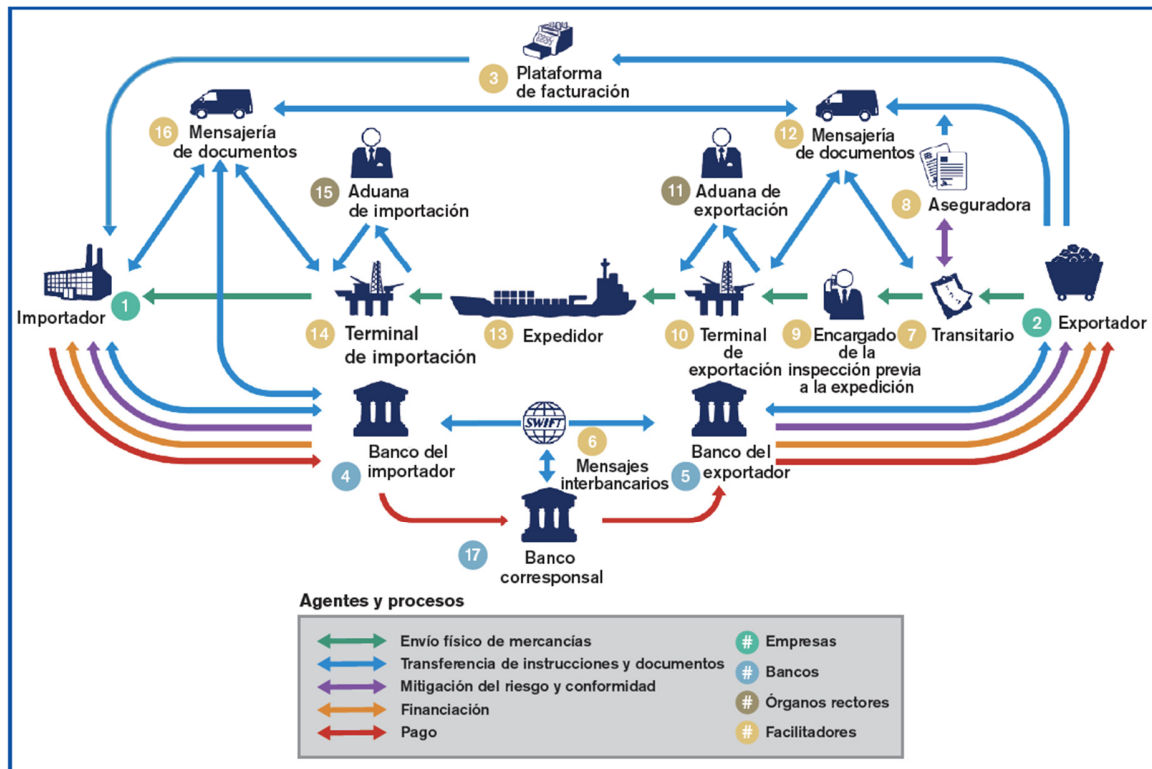
- *“En la constitución, en la confirmación, en la liquidación, en general considero que puede implementarse todo el proceso desde que nace hasta que se liquida una carta de crédito, por medio de cadena de bloques”.* (Kimberly, Jefa de Educación Financiera)
- *“En todos los procesos desde la emisión hasta la liquidación”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“En todos, desde su emisión, comunicación de ordenante a beneficiario, a nivel documental, integración de documentos como factura, certificado de origen, documento de embarque, transporte, seguro, etc. Un Smart contract como garantía del cumplimiento de las condiciones en la carta de crédito, y como medio de pago, que ese Smart contract al cumplirse se ejecute de forma automática”.* (Nancy, Trader)
- *“En todos los procesos”.* (Federico, Experto en Blockchain)

Análisis.

Según lo anterior, se puede colegir que, efectivamente, las cadenas de bloques pueden ser una herramienta tecnológica disruptiva que se puede aplicar en cada uno de los procesos de la carta de crédito, debido a que propicia una renovación radical en la forma que opera, ya que básicamente la esencia y el objetivo del instrumento financiero como tal se mantienen, pero mejorando tiempos de respuesta y costos. De hecho, varios bancos han realizado pruebas y estudios de factibilidad, con el fin de examinar las posibilidades para facilitar y digitalizar los procesos de las cartas de crédito.

Ganne (2018) menciona: “Muchos consideran que esta tecnología es un instrumento que podría contribuir a mejorar la seguridad de las transacciones tradicionales de financiación del comercio y a racionalizar y digitalizar los procesos (en particular las cartas de crédito)” (p. 24), lo cual reafirma la opinión de los entrevistados. Los procesos en una carta de crédito están divididos entre numerosos participantes y entidades que intervienen, y una herramienta como la blockchain podría revolucionar y facilitar el comercio. A continuación, se ejemplifica en un gráfico que muestra el proceso de una carta de crédito fragmentado en diferentes entidades.

Figura 9. Procesos y entidades involucrados en una carta de crédito.



Fuente: Boston Consulting Group (2017)

Por lo tanto, para finalizar, se puede acotar dentro de los agentes involucrados y los procesos de las cartas de crédito internacionales, se puede utilizar esta tecnología desde su emisión hasta liquidarse, como por ejemplo con la transferencia de instrucciones entre exportador e importador, mensajes interbancarios, documentos (todos los requeridos o necesarios), financiación y pago.

Categoría 7: Desaparición y Reinención de Bancos Corresponsales

Descripción.

Según la pregunta realizada, qué pasaría con los bancos corresponsales si llega a implementarse la cadena de bloques para emisión y pago en las cartas de crédito internacionales, los entrevistados presentaron diferentes opiniones al respecto, pero llegando a una misma conclusión, en las que para unos los corresponsales podrían desaparecer en el proceso como tal si no llegan a reinventarse y adaptarse a la transformación digital que están enfrentando. A continuación, se describen las respuestas obtenidas para esta categoría:

- *“Sin duda tendrán que reinventar los servicios que brindan, comprendiendo que todos aquellos que emigren a este tipo de tecnología dejarán de ser centralizados en ellos y podrán ser utilizados por muchos más segmentos interesados sin las limitaciones que hoy por hoy este tipo de instituciones posee. La capacidad de respuesta al cambio, la innovación y hasta la posibilidad de proporcionar servicios de asesoría, seguridad en transacciones de orden internacional, podrían ser una opción eficaz para que estas instituciones no pierdan protagonismo en el mundo de los negocios internacionales, sin embargo, propiamente en el servicio de emisión y liquidación de cartas de crédito considero que desaparecerían como actor dentro del proceso de las mismas”.* (Kimberly, jefa de Educación Financiera)
- *“Yo creo que los que podrían desaparecer de cierta manera, son los bancos intermediarios. Eso me parece muy lógico que desaparezca, pero me parecería que nacerían nuevos actores, y de eso ya estaríamos hablando de Finanzas en los bloques, que ahorita es lo que se está jugando actualmente”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“El banco corresponsal podría ser necesario para la emisión, pero sin embargo para el pago podría desaparecer”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Desaparecerían tal vez”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“En primer pensamiento creo que ya no serían necesarios, sin embargo, como en todos los procesos de transformación digital, el (sic) probable que se renueven los roles de los participantes de un flujo y se reinventen”.* (Allan, Account Management)
- *“Creería que los bancos intermediarios desaparecerían, ya que no tendrían participación en el proceso de la carta de crédito como tal. De igual forma los bancos siempre buscan la forma de reinventar los procesos y no quedar fuera de los negocios internacionales, tampoco veo como que los bancos vayan a quedar de lado de un todo, porque si nos ponemos a ver un banco corresponsal en China, a la vez también es un banco emisor o un banco receptor, entonces al final siempre van a verse obligados por la transformación digital a no quedarse fuera”.* (Nancy, Trader)
- *“Los corresponsales han tenido que generar nuevos medios para hacer negocios. Tal vez eso no lo estamos viendo en Costa Rica pero ya existe una Red de más de 300 bancos que*

creó su propio token para mover dinero entre ellos y evitar usar los métodos llamémosle tradicionales como son el Swift o el ABA. Si los bancos no evolucionan van a quedar fuera del juego porque repito esta tecnología permite eliminar a los intermediarios y que las partes que no se conocen entre sí puedan transar con confianza a pesar, repito, de no conocerse”. (Federico, Experto en Blockchain)

Análisis.

Es evidente, ante las opiniones anteriores, que, si ante una disrupción tecnológica no hay una adaptación al cambio y disposición a reinventarse, un pilar, como lo es el de los bancos corresponsales en la actualidad para las cartas de crédito, podrían desaparecer. Ya se ha analizado en esta misma unidad, en categorías anteriores del Swift y Códigos Abiertos, que las entidades financieras se han interesado en realizar estudios y pruebas para poder reinventarse y no quedarse fuera.

Ganne (2018) dice: “Las cadenas de bloques están revolucionando el sector y obligando a las instituciones financieras ya consolidadas a adaptarse” (p. 61). Y, por otro lado, Barafani, García y Rozemberg (2020) se refieren al cambio tecnológico y la adopción del mismo de la siguiente forma:

El mundo atraviesa un cambio productivo sin precedentes por el uso de tecnologías disruptivas. Robótica, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, Computación en la Nube, Impresión 3D, Realidad Aumentada y Big Data, son algunas de estas nuevas herramientas con creciente adopción en el sector privado y en la agenda de las políticas gubernamentales que promueven una mayor incidencia de las plataformas digitales en las técnicas productivas. (p. 4)

Tanto las entidades financieras como las empresas exportadoras, de logística, transporte, aduanas y demás agentes involucrados en el ámbito de comercio internacional, se han visto obligados en los últimos años a reinventarse y utilizar la tecnología y la transformación digital como un aliado. Existe una expansión cada vez mayor en cuanto a comercio electrónico para concretar las exportaciones, y otras mejoras obtenidas gracias a nuevas tecnologías.

Categoría 8: Cobranzas Internacionales

Descripción.

Esta categoría surge gracias a la respuesta de los entrevistados, quienes opinan que otro de los medios de pago en los que se podría aplicar la tecnología blockchain para su uso y aplicación es el de las cobranzas internacionales, que en su medida son un poco menos habituales y utilizadas que las cartas de crédito. Sin embargo, sigue siendo una herramienta de financiamiento internacional emitidas y aceptadas por algunos bancos. A continuación, se muestran las respuestas obtenidas para esta categoría.

- *“Podría ser en las cobranzas documentarias, así como en las cobranzas limpias, se podría utilizar un sistema de imágenes como el CK 21 utilizado en Estados Unidos para transmitir la imagen de los cheques enviados a cobro mediante cobranza limpia”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“El blockchain también se puede usar como medio de pago en transferencias internacionales, y cobranzas internacionales que aún son utilizadas.”* (Kimberly, jefa de Educación Financiera)

Análisis.

Según Dueñas (2022), menciona en su artículo de diferencias y semejanzas entre carta de crédito y cobranza documentaria, que las cobranzas documentarias (documentos comerciales) y las cobranzas simples (documentos financieros) son otro medio de pago internacional que es utilizado, diferenciándose de las cartas de crédito, que estas son solicitadas por el exportador y el banco solo funciona como gestor, para el cobro contra documentos; además, se financia bajo la modalidad post embarque. En la carta de crédito el solicitante es el importador y se financia bajo modalidad pre y post embarque.

De acuerdo con lo señalado por el autor anterior, las cobranzas tienen similitudes con las cartas de crédito, y tomando en cuenta las respuestas, se puede analizar que efectivamente las cobranzas es otro campo en el que la tecnología de bloques podría ser utilizada dentro de la financiación del comercio internacional. De igual modo, los documentos podrían ser transmitidos por un registro distribuido a nivel documental, la emisión y recepción de mensaje podría viajar por

las cadenas de bloques, y la ejecución de un Smart Contract para que una vez cumplidas las condiciones se pueda ejecutar el pago automáticamente.

Categoría 9: Logística y Aduanas

Descripción.

Esta categoría nace gracias a las respuestas de los entrevistados, quienes señalan que la tecnología blockchain, además de poderse aplicar como herramienta en el comercio para las cartas de crédito y otros medios de pago, como las transferencias internacionales y las cobranzas documentarias, también es posible utilizar la tecnología para otros campos del comercio internacional, destacando los principales como la logística y las aduanas. A continuación, se describen las respuestas:

- *“Entonces las cadenas de bloques se pueden implementar en todos los sistemas de tracking, digamos, desde cómo se manejan las aduanas, y toda la logística que interviene en el comercio internacional”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Bueno, en todo, las cadenas de bloques en cuanto a comercio se le puede sacar mucha ventaja, como logística, operaciones de aduanas”.* (Nancy, Trader)
- *“Los campos de posible aplicación son múltiples, pues actualmente, el comercio de mercancías desde el fabricante hasta el consumidor implica varios participantes: exportadores, operadores de terminales portuarias, autoridades portuarias, transportistas, funcionarios de aduana, gestión bancaria, autoridades adicionales (Ministerio de Salud, MAG, entre otros, para el caso de Costa Rica), etc.”* (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)

Análisis.

En el campo de la logística, se han realizado diferentes casos de prueba con cadenas de bloque que han sido efectivos y han demostrado una mejora en la simplificación y reducción de procesos. Suominen (2020), da el siguiente ejemplo: “El proyecto piloto más prometedor es la nueva plataforma basada en Blockchain de Maersk, desarrollada con IBM y puesta a prueba en diversos escenarios, como los embarques de piña desde Colombia hasta el puerto de Rotterdam, en Holanda” (p. 13). Según Suominen (2020), menciona lo siguiente:

Blockchain encierra una promesa particular para superar muchas de las ineficiencias que afectan la mecánica del funcionamiento del comercio mundial en la logística comercial, la gestión de la cadena de valor, la administración fronteriza y de aduanas, los pagos internacionales y el financiamiento del comercio. (p. 7)

De igual forma, respecto a las aduanas y la tecnología de bloques, el mismo autor señala lo siguiente:

Blockchain cambia radicalmente las reglas de juego para las aduanas. Muchas administraciones aduaneras del mundo ya están experimentando con esta tecnología, entre las cuales se incluyen las del Reino Unido, Corea, Singapur y un grupo de quince países de África oriental. En 2017, el Servicio de Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos (CBP, por su sigla en inglés) desarrolló catorce casos de uso de Blockchain, como por ejemplo un sistema para hacer el seguimiento de las licencias, permisos y certificados de origen emitidos por las agencias gubernamentales asociadas. (p. 12)

Según las citas anteriores y el resultado de las entrevistas en esta categoría, se puede analizar que existen diferentes campos del comercio internacional donde se puede hacer uso de la blockchain, entre los más destacados: la logística y las aduanas. En definitiva, se logra mostrar cómo el escenario de las cadenas de bloques puede evolucionar el comercio internacional en conjunto, dando paso a integración, interoperabilidad, y automatización de múltiples procesos.

Unidad de Análisis 3: Beneficios y Limitaciones

Después de haber analizado la tecnología blockchain de forma general como registro distribuido a nivel documental y su posible uso para la emisión y procesos que intervienen en la carta de crédito hasta su pago final, para esta tercera unidad, se pretenden identificar las oportunidades y desafíos que representa esta disrupción en la inclusión financiera del comercio internacional. Según Carballo (2020), menciona que: “Dada la inmensa variedad de aplicaciones posibles de esta tecnología, el carácter innovador de la cadena de bloques va de la mano de nuevos tipos de desafíos y riesgos” (p. 125).

Por lo tanto, se toman en cuenta los principales beneficios y limitaciones de la blockchain encontrados en la aplicación y el uso de las cartas de crédito internacionales, tanto para los exportadores como para los importadores y demás agentes involucrados, como las entidades financieras, las cuales se componen gracias a las respuestas obtenidas en las entrevistas realizadas, generándose siete categorías, las que permiten describir y analizar información para la interpretación de datos respectivos derivados de esta unidad. Las categorías son las siguientes:

1. Disminución de costos
2. Trazabilidad y rapidez
3. Nivel de confianza
4. Seguridad
5. Desafío regulatorio
6. Desconocimiento
7. Adaptación a la disrupción tecnológica

Categoría 1: Disminución de Costos

Descripción.

Como respuesta a la pregunta realizada a los expertos, referente a cuáles son los principales beneficios con la aplicación de la tecnología blockchain en las cartas de crédito internacionales, para los exportadores e importadores en el comercio internacional, nace esta categoría, recalcando que una de las ventajas es la disminución de costos, ya que las comisiones serían menores al reducir procesos que intervienen tanto para transferencias internacionales como para las cartas de crédito. A continuación, se detallan las respuestas:

- *“Mientras se obtengan los resultados que las tecnologías actuales brindan y con una ventaja en... dinero... creo que impactarían favorablemente al comercio internacional. Al inicio y como atractivo, deberá ser más barata”*. (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“La disminución de los costos operativos para los clientes”*. (Kimberly, jefa de Educación Financiera)

- *“Bajar ciertos fees, por ejemplo, Visa y Mastercard tienen fees altísimos, los fees que uno paga cuando hace un wire transfer hacia otro país son altísimos, y así con las cartas de crédito, entonces eso permitiría un comercio internacional un poco más justo por decirle de cierta forma”*. (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Otro beneficio es que los costos se reducen”*. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Entre los principales beneficios es que baja los costos”*. (Juan, Jefe Comercio Internacional)
- *“Mejora la economía en costos de intermediación, ahorro en costos de participación”*. (Allan, Account Management)
- *“El principal beneficio es que bajan las comisiones porque hay menos proceso y menos actores involucrados”*. (Nancy, Trader)
- *“Al eliminar a los intermediarios se deben abaratar los costos de la transacción”*. (Federico, Experto en Blockchain)

Análisis.

Las cartas de crédito actualmente pagan comisiones muy elevadas por emisión, enmiendas, confirmaciones, envíos de mensajes Swift, y mensajería de documentos físicos (Courier); sin embargo, al tratarse actualmente de un medio muy utilizado por los exportadores e importadores, en el que ha ganado su confianza y seguridad, los clientes están dispuestos a pagar los montos necesarios para que la gestión comercial se concluya satisfactoriamente. Coello y Pico (2018) respecto a los costos señalan: “Las cartas de crédito son una fuente de seguridad y confianza para las partes involucradas; a pesar de que el uso de estos documentos influye en el incremento de los costos y gastos directos en cuanto al bien importado” (p. 32).

Por otro lado, Ganne (2018) señala:

Las cadenas de bloques podrían facilitar la interacción de las MIPYME no solo con las autoridades aduaneras, sino también con los consumidores y con otras empresas de la cadena de suministro, reduciendo los costos de transacción y permitiendo a las MIPYME aumentar las exportaciones. (p. 97)

Como se puede observar, alrededor de un ochenta por ciento de los entrevistados concuerdan con que uno de los principales beneficios del uso de esta tecnología sería la reducción de costos, coincidiendo con la cita anterior, esto debido a las características de esta tecnología, como lo son la descentralización y la tecnología de registro distribuido, que permiten eliminar comisiones por intermediación, y reducción de procesos y operatividad. Las comisiones pagadas actualmente por la emisión de una carta de crédito son costosas, lo que afecta el bolsillo, principalmente de las pequeñas y medianas empresas. Si las cadenas de bloque logran mostrar su efectividad, confianza y seguridad en la financiación del comercio, efectivamente habría una disminución de costos.

Categoría 2: Trazabilidad y Rapidez

Descripción.

Esta categoría señala otro de los beneficios del uso de las cadenas de bloque en el proceso de las cartas de crédito; nace gracias a las respuestas de los entrevistados, quienes indican que la rapidez se vería reflejada en todo el proceso, incluyendo la trazabilidad en los registros distribuidos a nivel documental, los cuales les aportan ventajas a los exportadores, importadores, y financiamiento del comercio en general. Entre las respuestas obtenidas se encuentran las siguientes:

- *“Definitivamente en cuanto al tiempo del manejo de documentos y datos, hay documentación que no se puede dejar de emitir, al menos por ahora, los documentos de transporte como el BL, la carta porte o el airway bill, la factura, la lista de empaque, la póliza de carga o los certificados de origen o fitosanitarios, hasta que esto no cambie, no veo más ventaja que el tiempo”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“Si no media un banco que avise la carta de crédito, se podrá ahorrar tiempo también”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Y otro beneficio es el tiempo de respuesta de los servicios”.* (Kimberly, Jefa de Educación Financiera)
- *“Un beneficio de la tecnología es mayor rapidez en trámites”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)

- *“Velocidad, no hay trámites de papeles involucrados”*. (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Sin duda una nueva tecnología trae siempre una mayor rapidez, y parte de la rapidez se debe a la trazabilidad”*. (Nancy, Trader)
- *“La misma debería suceder más rápido y con menos errores por no estar las partes reescribiendo las cosas cada vez que se recibe un documento. Tal y como sucede hoy día. Además, da trazabilidad en tiempo real a todos los BL que transporta por el mundo y disminuye así papeleo y la falsificación de información”*. (Federico, Experto en Blockchain)
- *“Los medios de pago del comercio internacional tienen todas las herramientas a su disposición para poder enfrentar la irrupción de estas tecnologías. El desafío más importante para el sector financiero tradicional está en cambiar los paradigmas existentes buscando agregar mayor valor a sus clientes, y esta tecnología puede ofrecer movimientos casi instantáneos de fondos a costos realmente muy bajos. Una de las fortalezas del Blockchain es su trazabilidad, ya que todas las transacciones, una vez validadas, son registradas y mantenidas en la cadena”*. (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)

Análisis.

Ganne (2018) manifiesta: “Según Barclays, el proceso de las operaciones basadas en cartas de crédito, que normalmente dura entre 7 y 10 días desde la fecha de expedición, podría reducirse a menos de cuatro horas” (p. 27). De acuerdo con esta cita y las respuestas obtenidas, se puede confirmar que efectivamente se muestra cómo las cartas de crédito, al utilizar blockchain para emisión, y como medio de pago, podrían aportar un gran beneficio para el comercio, que es la rapidez de las transacciones, ya que en este ámbito el tiempo apremia y agiliza los procesos en general.

Por otro lado, Preukschat *et al.* (2017) se refieren a la trazabilidad de la blockchain en el comercio internacional de la siguiente forma:

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 proceso. Asimismo, gracias a la transparencia, inmutabilidad y trazabilidad características de la blockchain, podríamos conocer y certificar el origen de la mercancía, sin posibilidad de falsificación alguna de la información relativa a la misma. El objetivo es la digitalización de la Bill of Lading (conocimiento del embarque), es decir, el conocimiento que establece la relación contractual entre el cargador, consignatario de la carga y el transportista. (p. 41)

Se puede analizar que existe un complemento en todo el proceso de las cartas de crédito junto a la tecnología de registro distribuido, que es la unificación documental requerida en este proceso, ya que esto permitiría, además de simplificar procesos, generar una trazabilidad que sería registrada de forma conjunta en las cadenas de bloques. Según Carballo (2020), se refiere a las ventajas de la blockchain como: “el ahorro en los costos de transacción en la medida en que desaparecen los intermediarios, pero también (al menos teóricamente) la posibilidad de tener una mayor trazabilidad y seguridad que los sistemas de almacenamiento de información centralizada tradicionales” (p. 113).

Categoría 3: Nivel de Confianza

Descripción.

Esta categoría nace a partir de la pregunta generada de cuál es el nivel de confianza que tienen las tecnologías disruptivas, tanto para los usuarios como para las entidades financieras, lo que despertó un interés en el ciento por ciento de los entrevistados, dando distintas opiniones, clasificándolo de dos formas, la confianza por parte del usuario como baja, y el nivel de confianza que puede aportar la tecnología matemáticamente hablando al usuario como alta. A continuación, se detallan las respuestas:

- *“Muy poca confianza, debido a la alta falta de conocimiento de los involucrados sobre estas nuevas tendencias, además de la falta de interés del sector financiero por cuidar intereses propios de continuar con procesos antiguos y totalmente centralizados”.*
(Kimberly, jefa de Educación Financiera)

- *“Al final una tecnología es confiable si el mercado confía en ella, aparte de ser segura por sí misma”.* (Allan, Account Management)
- *“Hay diferentes niveles eso va a depender de que la implementación desde un punto de vista académico y de ideas matemáticas, el nivel de confianza de esta tecnología es altísimo las redes log in, las que son las que están bien implementadas o diseñadas, tienen un altísimo nivel de confianza, o sea que tecnología de punta en términos de garantizar la inmutabilidad, que básicamente es uno de los pilares de un blockchain. Entonces no se puede generalizar, solo podemos decir que el diseño de la solución de blockchain normalmente está asociado a altísimos niveles de confianza”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“La posibilidad de que desconocidos puedan interactuar entre sí con confianza sin la necesidad de qué (sic) un tercero sea el generador de esa confianza”.* (Federico, Experto en Blockchain)
- *“El nivel de confianza es bajo, por la poca información. Hay desconfianza por falta de conocimiento, y eso lo vuelve inseguro para los usuarios”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“La confianza para los usuarios no mucha y las entidades financieras no sé hasta qué punto”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“El nivel de confianza aún es bajo. La adopción por parte de los usuarios por temas de confianza. Además de que los grandes participantes del mercado (entidades financieras y otros participantes de la industria) probablemente no tengan mucho interés en promoverlo o acelerarlo”.* (Allan, Account Management)
- *“El nivel de confianza es bajo, por lo mismo que le comentaba en la respuesta anterior, falta de conocimiento”.* (Nancy, Trader)
- *“Inseguridad debido a constantes ataques cibernéticos en diversas áreas, lo que genera incertidumbre de si será lo suficientemente segura como para utilizarla en transacciones de comercio internacional. Probabilidad de divulgación de datos sensibles o confidenciales, debido a que la información estará en la nube; a pesar de estar encriptada,*

existe la posibilidad de que la misma se vuelva vulnerable". (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)

- *“La desconfianza de una nueva tecnología que la gente es difícil entender si no sos de informática. La desconfianza de utilizar una nueva tecnología. Donde vos ya no tenés el papel físico firmado por esas personas, Notariado por no sé cuántos abogados, sino que lo pertenece, es un documento que está en algún blockchain que está en la nube de alguien”*. (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación)

Análisis.

De acuerdo con la clasificación otorgada por los expertos en ambos temas de cartas de crédito y tecnología blockchain, se puede observar que el nivel de confianza desde un punto de vista del usuario es bajo, ya que el desconocimiento naturalmente provoca desconfianza. Por otro lado, hay un temor de que la información se mantenga de forma digital y deje de ser tangible, del mismo modo que esta quede vulnerable a cualquier ataque cibernético. Los autores Corcuera y Moreno (2020), también lo mencionan de la siguiente manera:

Sus atributos son inmejorables para permitir la transmisión electrónica de transacciones en tiempo real, generar transparencia y confianza gracias a su carácter inmutable; garantizar la trazabilidad en procesos de auditor a irrefutables, así como la protección y seguridad de datos y accesos mediante su sistema de criptografía de llaves públicas y privadas. (p. 74)

En cuanto al nivel de confianza que la tecnología le puede ofrecer al usuario, es alta, pues, debido a sus características y la forma en que almacena la información en los bloques, tiene niveles de seguridad muy altos, en comparación con otras tecnologías. De hecho, esta tecnología nace con la necesidad de no tener un tercero de confianza para realizar este tipo de transacciones. De la misma forma que algunos expertos señalan el nivel de confianza que la tecnología blockchain puede ofrecerles a los usuarios.

Categoría 4: Seguridad

Descripción.

Esta categoría nace desde el punto de vista de cada experto a partir de su experiencia, si consideran que las cadenas de bloques podrían ser seguras para transacciones de comercio internacional, específicamente en medios de pago, lo cual genera en su mayoría una respuesta afirmativa ante las características de esta tecnología, que propician seguridad para la información del usuario, enfatizando que aún es muy nueva y se requieren más estudios para probar su completa seguridad. Entre las respuestas se obtiene las siguientes:

- *“Considero que, si (sic) puede llegar a ser segura, desde su nacimiento y hasta el día de hoy se han visto grandes avances en lo que al tipo de tecnología y seguridad informática se refiere, sin embargo, si (sic) considero que se deben de realizar más estudios y procesos que permitan certificar 100% la seguridad de cara a los involucrados, además de capacitar a las personas aún más sobre estos conceptos y la forma en que pueden mejorar sus necesidades en relación a (sic) transacciones internacionales”.* (Kimberly, Jefa de Educación Financiera)
- *“El alto nivel de confianza desde un punto de vista matemático genera seguridad”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“El sistema como tal es seguro, sus bloques e información van a estar siempre seguros”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Aún no creo que sea cien (sic) por ciento segura. No sé cómo anda el tema de Lavado de dinero y demás regulaciones al respecto”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“Sí es segura. Sin embargo, el mercado debe desarrollar esa confianza por sí solo, al final una tecnología es confiable si el mercado confía en ella, aparte de ser segura por sí misma”.* (Allan, Account Management)
- *“Es completamente segura, no hay hasta el momento prueba de un hackeo de la información, es casi imposible”.* (Nancy, Trader)
- *“Es una tecnología que aún debe mejorarse, y, por ende, robustecerse para que llegue a ser lo suficientemente segura para la implementación total en transacciones de comercio”.*

internacional; más en medios de pago, en los que median el dinero de las personas involucradas". (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)

- *“Sí es segura, y mucho más segura que lo actual. Todo queda perfectamente documentado, cada acción ligada a un ejecutor, nadie puede quitarse su responsabilidad*". (Federico, Experto en Blockchain)
- *“Mira, en general, la tecnología, el blockchain, que es algo relativamente nuevo, ha mostrado ser bastante seguro. Por ejemplo, las criptomonedas todavía nadie ha robado ninguna hakeando (sic) su sistema encriptado*". (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación)

Análisis.

De acuerdo con las respuestas anteriores, existe una concordancia en que la seguridad proporcionada por la tecnología de registros distribuidos es alta conforme a sus características, como las técnicas criptográficas utilizadas, los requisitos de seguridad, los protocolos de consenso, la transparencia, las transacciones en tiempo real, la inalterabilidad de datos, excluyendo la necesidad de crear respaldos de bases de datos.

Sin embargo, hasta el momento la tecnología es muy nueva y reciente, y como se ha podido analizar en las unidades anteriores, hay diferentes tipos de cadenas, las cuales deben ser seleccionadas según se adecuen a las necesidades, en este caso a las necesidades de entidades financieras y usuarios involucrados. Respecto a lo mencionado anteriormente, Ganne (2018) señala lo siguiente:

Aunque las cadenas de bloques son muy resistentes en comparación con las bases de datos convencionales gracias a su naturaleza descentralizada y distribuida y al uso de técnicas criptográficas, no son completamente inmunes a los problemas de seguridad tradicionales, y los avances tecnológicos, en particular el aumento de la informática cuántica, podrían representar una amenaza para las cadenas de bloques en el largo plazo. Actualmente se están investigando los algoritmos ‘post-cuánticos’, que serían resistentes a la informática cuántica. (p. 15)

Es notorio que aún la tecnología presenta desafíos, en cuanto a la seguridad particular para la aplicación del todo el proceso de las cartas de crédito, porque precisamente el origen y el sentido

de este medio de pago, a pesar de sus altos costos, representa tanto para el exportador como para el importador una seguridad y respaldo en sus transacciones. Por ende, el servicio de la blockchain debe adaptarse a las necesidades específicas, a los requisitos financieros y empresariales, con el fin de mostrar la alta seguridad que ofrece a los usuarios.

Categoría 5: Desafío Regulatorio

Descripción.

De acuerdo con la categoría anterior de seguridad, se deriva el desafío regulatorio, el cual muestra ser una limitante para aplicar el uso de la tecnología blockchain en todos los procesos que intervienen en las cartas de crédito, documentación, emisión, liquidación. Según los entrevistados en el comercio internacional, es importante tener un respaldo regulatorio para los actores involucrados. A continuación, las respuestas obtenidas:

- *“La falta de apertura de gobiernos, la poca legislación y la falta de inversión en recursos tecnológicos seguros de las instituciones financieras”*. (Kimberly, jefa de Educación Financiera)
- *“Una limitante es la regulación a nivel Internacional, no existe o no está definida”*. (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Como limitante la falta de conocimiento sobre esta tecnología. Regulación o normativa a nivel mundial”*. (Juan, jefe Comercio Internacional)
- *“El mayor impacto creo que es el desafío regulatorio, en temas de compliance, y otros porque realmente la tecnología y los cambios siempre están presentes, ahora es común, pero esta nueva tecnología por el momento es tierra de nadie y la regulación en temas financieros es muy importante”*. (Nancy, Trader)
- *“Como limitante falta de jurisprudencia a nivel país y a nivel internacional que regule su aplicación”*. (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)

Análisis.

Se puede acotar que, si bien es cierto, la tecnología blockchain ofrece a primera instancia una descentralización, y parte de esta es no contar con intermediarios de confianza que intervengan en el proceso, pero la misma, a través de su desarrollo, les ha ofrecido a los usuarios la posibilidad de contar con un tipo de centralización dentro de las redes privadas. A pesar de esto, sigue habiendo una brecha en poder cumplir con una privacidad del usuario en la red y con los requisitos que involucran las leyes, para evitar el lavado de dinero y la financiación al terrorismo. Carballo (2020), se refiere a integridad financiera y regulación dentro de la blockchain de la siguiente manera:

Es claro entonces que estas características de privacidad pueden ser utilizadas indebidamente para actividades delictivas que comprometen la integridad financiera. Para combatir estas actividades ilegales, existen normas centradas en la lucha contra el lavado de dinero (ALD) y la financiación del terrorismo (CFT). La aplicación de estas regulaciones en la tecnología Blockchain es difícil debido a su naturaleza sin intermediarios. (p. 122)

Al parecer la tecnología blockchain, a raíz de su principal característica de descentralización, ofrece beneficios como los son la reducción de costos, la trazabilidad y la rapidez en las transacciones, y también presenta limitaciones, como se demuestra en esta categoría para el tema de medios de pago, específicamente para las entidades financieras, en relación con los desafíos de integridad financiera y la regulación. Sin embargo, es por esto precisamente que ha despertado el interés de entidades financieras realizar estudios de factibilidad de esta tecnología para su aplicación en diferentes campos, como en los controles de Conozca a su cliente, porque, como lo mencionan los expertos, es una tecnología nueva en proceso de desarrollo y crecimiento.

Como muestra de los estudios que se llevan a cabo ante este desafío, Suominen (2020) menciona:

Blockchain también puede resolver desafíos en el plano de los controles de KYC. Por ejemplo, en 2017 los bancos OCBC y HSBC, la IMDA y el grupo financiero Mitsubishi UFJ (MUFG) se convirtieron en el primer consorcio del sudeste asiático en completar exitosamente la prueba de concepto de una Blockchain para KYC. El principal beneficio es terminar con las duplicaciones: los clientes tienen que brindar su información una sola vez, todas las partes acceden a los mismos datos en tiempo

real y por medios digitales, y toda la información queda almacenada de un modo seguro e inmutable, lo cual reduce la preocupación de que se cometan errores o fraudes y las probabilidades de que ocurran hechos delictivos. (p. 16)

Categoría 6: Desconocimiento

Descripción.

Una de las causas de los bajos niveles de confianza de los usuarios ante la blockchain, y la inseguridad que pueden ver reflejada en ella, es la falta de conocimiento ante la disrupción tecnológica que existe actualmente. En esta categoría, los expertos señalan que existe una brecha tecnológica y que, al ser una tecnología nueva y en desarrollo, hay poca información. A continuación, las respuestas obtenidas:

- *“El desconocimiento de los involucrados, la falta de apertura de gobiernos, la poca legislación y la falta de inversión en recursos tecnológicos seguros de las instituciones financieras”.* (Kimberly, jefa de Educación Financiera)
- *“Una de las principales limitantes es que es una tecnología muy compleja, muy nueva y con muy poca información y en desarrollo, es la brecha digital que hace que las personas no asociadas a las tecnologías de la información desconozcan y nada más tengan que creer lo que alguien más dice”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“La poca información, el desconociendo genera incertidumbre y esto es una limitante”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Una limitante es la falta de conocimiento sobre esta tecnología”.* (Juan, Jefe Comercio Internacional)
- *“Como limitante puede ser falta de información acerca las cadenas de bloques la gente lo relaciona con criptomonedas y estafas”.* (Nancy, Trader)
- *“El desconocimiento de las personas, miedo y además que los actores actuales trabajan con sistemas de computación muy antiguos (legacy systems les dicen en inglés) y les sale demasiado caro tanto económicamente como emocionalmente cambiarse a sistema (sic) más ágiles”.* (Federico, Experto en Blockchain)

- *“Como toda nueva tecnología siempre hay una resistencia debida al desconocimiento de los bancos y de las agencias aduanales y el gobierno mismo”*. (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación)

Análisis.

Ante las respuestas de los entrevistados, se puede acotar que existe desconocimiento generalizado de la blockchain. Diferentes instituciones como el Gobierno, educación pública y privada, entidades financieras y empresas desconocen del tema, debido a que es una tecnología muy nueva y aún se encuentra en desarrollo constante, lo cual genera incertidumbre y resistencia. Según García (2022), respecto a la falta de información y conocimiento, señala lo siguiente:

Actualmente, persiste la falta de formación e información en torno a esta tecnología, tanto en su alcance, como en su inversión de implantación, así como en su definición y aplicabilidad en la cadena de suministro. Este problema es considerado como una barrera que obstaculiza su evolución e incorporación. (párr. 2-3)

Parte de este desconocimiento se debe a la falta de interés e investigación relacionadas con tecnologías disruptivas, por parte de diferentes instituciones a nivel nacional. Cabe mencionar la dificultad de encontrar antecedentes y expertos nacionales en el tema de las cadenas de bloques y el comercio internacional para el desarrollo de esta investigación, lo que termina de demostrar, de cierta forma, el reflejo del desconocimiento del uso de la blockchain.

Categoría 7: Adaptación a la Disrupción Tecnológica

Descripción.

Esta categoría surge de acuerdo con las opiniones de los entrevistados, quienes indican si Costa Rica debería adaptarse a la disrupción tecnológica, como lo representa la blockchain para el comercio internacional y medios de pago, siendo conscientes de cuál es su función en los procesos de la financiación del comercio y cuáles son los beneficios, limitantes y desafíos que esta tecnología representa tanto para usuarios como para entidades financieras. A continuación, se muestran las respuestas de los entrevistados:

- *“En nuestro mercado, por lo general nos vamos con la marea, si una nueva tecnología es utilizada por los demás, deberemos adaptarnos para poder seguir comerciando, esto en vista de que, por nuestro nivel de comercio, no dictamos la pauta en el comercio internacional, como si (sic) lo hacen gigantes como Brasil o México en Latinoamérica o china (sic) en Asia”.* (Miguel, Oficial de Comercio Exterior)
- *“Totalmente, estamos en un momento donde no podemos quedarnos fuera de este tipo de evoluciones en los sistemas de gestión financiera solo por hacernos de la vista gorda y escudarnos en el temor a lo que pueda traer esta nueva tecnología. Se debe de trabajar en banca mucho más inclusiva en temas tecnológicos que nos permita posicionarnos como un país abierto a nuevas tendencias, siempre de la mano con gestiones seguras y cuidando la integridad de los beneficiarios”.* (Kimberly, Jefa de Educación Financiera)
- *“Costa Rica es líder en tecnología en la región, eso es muy importante, tenemos muy buenos ingenieros y tenemos mucha capacidad. En estos momentos, Costa Rica está planeando convertirse en un hub de ciberseguridad de toda la región latinoamericana. Eso sin tomar en cuenta que también estamos buscando que se haga legislación en términos de Protección de Datos y tendría mucho sentido para que la gente deposite la confianza. Desde mi perspectiva, definitivamente le tiene que seguir apostando a la tecnología porque si digamos esta es una tecnología disruptiva Costa Rica está atrasado, no estoy diciendo que haya que implementar un blockchain público, estoy diciendo que las soluciones del Estado, por ejemplo, deberían de irse mirando poco a poco tal vez a hacer más investigación porque como le digo, todos están en desarrollo, hay casos de uso, que podríamos ir pensando en Costa Rica”.* (Kevin, Msc. Telemática)
- *“Me parece que, para sí, que el país debería adaptarse a nuevas tecnologías, porque es el futuro, es a lo que vamos y debería de haber más educación acerca de estos temas para ir eliminado la desconfianza y el desconocimiento”.* (Fanny, Asistente Comercio Internacional)
- *“Si (sic) debería Costa Rica adaptarse a nuevas tecnologías, es la tendencia mundial”.* (Juan, jefe Comercio Internacional)

- *“Sí claro, de hecho, creo que en Costa Rica se está despertando mucho interés, existen ya participantes sobre todo para inversión en criptomonedas, mineros y eso podría generar que el interés crezca aún más y se genere más confianza lo que significa que el mercado cada vez va a estar más receptivo a tecnologías disruptivas”*. (Allan, Account Management)
- *“Por supuesto, y no solo en el comercio internacional, también en el ámbito educativo, comercio nacional, internacional, sector gubernamental, empresas públicas y privadas, todo Costa Rica debería adaptarse rápidamente a los cambios y nuevas tecnologías. Siempre se espera que funcione en todo el mundo para poder adaptarnos”*. (Nancy, Trader)
- *“Sí, pues la aplicación de la tecnología es inevitable; tarde o temprano se va a llegar a utilizar a nivel internacional en transacciones de comercio exterior y el país debe estar preparado para afrontarlo y evitar así un rezago tecnológico o atrasos en las actividades comerciales de los importadores y/o exportadores nacionales. Es necesaria la creación de legislación que proteja a los usuarios y regule el uso, aplicación y demás aristas que envuelven a la tecnología de las cadenas de bloques”*. (Mariela, Msc. Aduanas y Comercio)
- *“Si (sic), Costa Rica debería adaptarse a tecnologías como el blockchain”*. (Federico, Experto en Blockchain)
- *“Adaptarse a nuevas tecnológicas, a nivel universitario del fijo, esto debería enseñarse, que (sic) es una Blockchain, es la última tecnología de bases de datos. Es un tema que se ha enseñado en computación por 40 o 50 años, y Blockchain es básicamente una base de datos distribuidos, deberían (sic) de haber cursos especializados, inclusive cursos de capacitación para profesionales en informática. Yo sé, por ejemplo, que un montón de gente del Banco Central, gente de informática ha recibido cursos avanzados de blockchain. He visto que muchas universidades a nivel mundial han montado programas completos de capacitación sobre blockchain y estas cosas, cursos avanzados”*. (Marcelo, Dr. Ciencias de la Computación)

Análisis.

Con las respuestas anteriormente descritas, se puede observar, con un ciento por ciento de la muestra, que Costa Rica efectivamente debería adaptarse a nuevas tecnologías, apropiarse más

del tema e implementarlo por múltiples razones. Para iniciar, se señala que el país es líder en tecnología a nivel regional, y esto permite que se pueda implementar la tecnología en diferentes ámbitos, así como otros países latinoamericanos lo están haciendo actualmente.

El comercio internacional y las entidades financieras está apuntando a una transformación digital, y a un cambio constante en torno a nuevas tecnologías que hacen parte de la cuarta revolución industrial; una adaptación al cambio permitiría al país ser parte de una inserción comercial actualizada. Según el BID (2020): “La Cuarta Revolución Industrial, impulsada por el cambio tecnológico vertiginoso y la digitalización, está teniendo un impacto profundo en el comercio mundial. Mediante la aplicación de tecnologías emergentes e innovadoras al comercio” (p. 39).

Por otro lado, se apunta a que no adaptarse lo antes posible podría traer consecuencias negativas en el impacto económico para el país, ya que el rezago en este campo tecnológico puede generar atrasos significativos en las actividades comerciales tanto para exportadores como para importadores. Si en algún momento se llega a utilizar esta tecnología y no existe un proceso de adaptación desarrollando sus propios mecanismos de regulación con anticipación, puede tomar de sorpresa a los actores involucrados, quedando rezagados ante una revolución del comercio y posibles ventajas competitivas en comparación con otros países.

Consecuentemente, se toma la educación como un eslabón primordial para adaptarse a este cambio, señalando que desde la educación secundaria hasta las universidades tienen un desafío para implementar temas referentes a la evolución y transformación digital, ya que, como se reflejó en la categoría anterior, el desconocimiento y la falta de interés por la investigación derivan implicaciones importantes para el uso de la tecnología, como la inseguridad, el temor y la desconfianza ante los cambios tecnológicos. Si bien es cierto, de la mano con el conocimiento se pueden convertir esos desafíos en beneficios para el uso de la tecnología blockchain en el comercio internacional.

Interpretación de Datos

Con la cuarta revolución industrial, conocida como revolución 4.0, acuñada por tecnologías digitales que han llegado a cambiar el mundo de la forma que se conocía, a medida que la

transformación digital se vuelve más real y accesible, abre paso al Fintech y al Tradetech que, junto al software y la innovación, buscan dar una mejora a la financiación del comercio. La blockchain llega a formar parte de esta revolución tecnológica, aportando avances importantes en varios ámbitos, tanto financieros como en el comercio internacional, como herramienta disruptiva. Con las entrevistas realizadas a los expertos, se logra obtener la información más relevante que aporta a las unidades y categorías de este capítulo, para determinar el empleo de la tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales.

Se puede observar que las cartas de crédito internacional han funcionado durante los últimos años bajo plataformas tradicionales que mantienen una centralización, ofreciéndoles a los usuarios una seguridad y confiabilidad en la financiación del comercio, y enviando la documentación necesaria para retirar la mercancía por medio de courier, pagando comisiones altas y esperando largos plazos para concluir el proceso. Por otro lado, las blockchain aparecen para revolucionar los medios de pago y el comercio internacional, la tecnología funciona como plataforma de registro distribuido, por medio de códigos encriptados que son distribuidos en las cadenas de bloques, comunicándose entre pares, es decir, de forma directa, sin intermediación, gracias a su principal característica de descentralización.

Gracias a las características de innovación tecnología que se le atañe a esta tecnología, se puede determinar que la blockchain es una tecnología de registro distribuido de datos, por lo que facilitaría su uso a nivel documental, de forma tal que todos los participantes que intervienen en la emisión de documentos para la exportación, desde la financiación, hasta el despacho de aduanas, transporte y logística, puedan acceder a todos los datos en tiempo real, sin necesidad de emitir varias veces la misma documentación y, al menos en el caso de las cartas de crédito, eliminar el envío de documentos físicos vía courier, para la verificación en el destino y poder concluir con el proceso.

Sin embargo, cabe resaltar que, para que la blockchain funcione como registro distribuido a nivel documental como una base de datos, que retiene la información visible para todos los usuarios en un solo lugar satisfactoriamente, todos los participantes antes mencionados deben implementar la tecnología blockchain en sus procesos. Al lograr dicha implementación, se puede determinar que el uso intensivo del papel puede disminuir significativamente, lo cual puede mejorar

la eficiencia de procesos comerciales y llegar a lograr un comercio sin papel, facilitando el comercio y aportando una mejora en el medio ambiente.

Por otra parte, se logra determinar si las cadenas de bloques pueden ser utilizadas para la emisión como medio de pago en las cartas de crédito internacionales, y otros procesos que intervienen, de qué forma y como podría llegar a ser una realidad. En primer lugar, los expertos indican que la tecnología para medio de pago podría ser utilizada, ya que desde la emisión de las criptomonedas bajo esta tecnología ha funcionado como transferencia internacional; por lo tanto, sí contribuye al proceso de liquidación de la misma.

Para el proceso de la emisión de las cartas de crédito internacionales, se destaca que la plataforma utilizada por las entidades financieras Swift podría ser sustituida o trabajar de la mano con las cadenas de bloques, por medio de contratos inteligentes, los cuales ya son utilizados con otros fines, y funcionan dentro de la tecnología como un protocolo, que permite cumplir la condiciones tanto del exportador como del importador, ejecutando y autenticando de forma automática los términos de compromiso entre ambas partes definidas en las cadenas de bloques.

La tecnología blockchain ofrece redes públicas y privadas, con el fin de adaptarse según las necesidades de las entidades que la requieran implementar como parte de sus procesos. Se estima que la más conveniente para este fin es la red privada, que ofrece cierto tipo de centralización al dar permisos para entrar, leer y escribir en las cadenas. No obstante, en ambos tipos de redes podría funcionar. Por otro lado, existen plataformas de códigos abiertos que ofrecen la adaptación de las redes privadas en cuanto a nivel de seguridad y protocolos de consenso, como lo es Hyperledger Fabric, que ha impulsado casos de estudio en desarrollos de aplicación junto a bancos como Bank of America y HSBC, para contratos inteligentes y pago de cartas de crédito internacionales.

Se considera que, de los procesos actuales de las cartas de crédito, se podrían implementar las cadenas de bloques en cada uno de ellos, desde su emisión hasta su liquidación; de hecho, algunos desaparecerían, propiciando una revolución en la forma que operan, ya que básicamente la esencia y el objetivo del instrumento financiero como tal se mantiene, pero mejorando tiempos de respuesta y eliminando costos. Varios bancos han realizado pruebas y estudios de factibilidad, con el fin de examinar las posibilidades para facilitar y digitalizar los procesos de las cartas de crédito.

Según lo anterior, se propicia una desaparición y reinención de los bancos corresponsales que ya no tendrían participación dentro del proceso de la carta de crédito, y además aparecen tres campos importantes del comercio internacional, donde se puede aplicar esta tecnología como herramienta para mejorar el comercio como tal. Se destaca, como primero, otro medio de pago utilizado en el comercio, que es el de las cobranzas documentarias y simples, que al igual que las cartas de crédito, podrían aplicarse por medio de smart contracts y plataformas de código abierto.

Como segundo y tercer campo de aplicación tecnológica, se destacan la logística y aduanas, para la emisión y seguimiento de licencias, permisos, certificados de origen, documentos de transporte, entre otros, lo que da paso a la integración, interoperabilidad, y automatización de múltiples procesos del comercio internacional, mencionando las cartas de crédito que necesitarían trabajar en conjunto con estos actores. Actualmente, países como Reino Unido, Corea, Singapur y algunos de África Oriental han desarrollado casos de uso de la blockchain para aduanas, y empresas importantes de transporte internacional, como Maersk, también han colaborado en casos de aplicación de cadenas de bloques.

De acuerdo con la función, emisión y medio de pago de la blockchain en las cartas de crédito internacionales, se derivan los beneficios y las limitaciones encontradas para su aplicación y uso. Gracias a la descentralización que caracteriza esta tecnología, se identifican los beneficios más destacados, que son disminución de costos y tiempos de respuesta en las transacciones al eliminar intermediarios y procesos innecesarios, y también la trazabilidad destacada en la interconectividad de la información de varios actores en un solo sistema de datos, para su consulta y seguimiento.

A la vez, surgen desafíos importantes que debe solucionar la nueva tecnología, con el fin de que funcione de la forma esperada por los usuarios de cartas de crédito en un sentido de regulación y seguridad. El nivel de confianza que el usuario presenta hacia las tecnologías disruptivas es bajo, al no conocerlas bien y constantemente relacionarlas con el uso de las criptomonedas y estafas cibernéticas. Es evidente que, aunque el sistema de cadenas de bloques, matemáticamente hablando, sea de alta seguridad debido a sus códigos encriptados y consensos de seguridad, deja desconfianza en los usuarios a raíz del desconocimiento y la inseguridad de lo que esta tecnología podría ofrecer.

Para finalizar, debido los desafíos anteriormente mencionados, se denota una necesidad por la adaptación a la disrupción de nuevas tecnologías en el país, considerando que Costa Rica es líder en tecnología, y podría sacar mucha ventaja tanto a nivel comercial como económico en el país. Se señala la importancia de comenzar por incluir en la educación temas relacionados con la transformación digital, con el fin de no dejar rezagadas las adaptaciones tecnológicas y, además, eliminar ciertos temores a tecnologías desconocidas, convirtiendo los desafíos de innovación en beneficios para su aplicación en diferentes campos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se muestran las conclusiones y recomendaciones que nacen como resultado de los datos recolectados, de los análisis de las entrevistas realizadas y en general del desarrollo de este estudio, investigando, de esta forma, el estudio del empleo de la tecnología blockchain como herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales durante el periodo 2020-2021.

Conclusiones de la Investigación

A continuación, se presentan las principales conclusiones destacadas en el desarrollo de esta investigación:

- Se consideró que las cartas de crédito internacionales representan un medio de pago seguro para la financiación del comercio.
- Se concluyó que las cartas de crédito garantizan el pago y entrega de mercancías oportuno tanto para exportadores como para importadores, utilizando plataformas centralizadas.
- Se determinó que las cartas de crédito representan un alto pago de comisiones y largos tiempos de respuesta.
- Se encontró que las plataformas tradicionales se han ido adaptando a cambios tecnológicos, por lo que se vislumbra una oportunidad para que la tecnología blockchain pueda funcionar en los procesos de las cartas de crédito.
- Se determinó que una de las principales características de esta tecnología es la descentralización, de lo cual se derivan sus principales beneficios y limitantes.
- Se consideró que en una plataforma descentralizada no hay regulación y la responsabilidad recae sobre cada usuario.
- Se encontró que la tecnología blockchain funciona como una plataforma de registro distribuido con información encriptada, formada por técnicas de cifrados matemáticos, que lo que permiten es convertir los textos o información legible a códigos con caracteres aleatorios.

- Se concluyó que los códigos encriptados en la tecnología de bloques proporciona, protección, confidencialidad y seguridad a los datos.
- Se determinó que los datos encriptados viajan de forma segura en bloques y son verificados según el consenso de seguridad establecido.
- Se concluyó que las cadenas de bloques tienen una la comunicación peer-to-peer, entre pares, permitiendo una comunicación directa entre ordenante y beneficiario.
- Se encontró que las criptomonedas y la tecnología blockchain no son sinónimos, ya que el protocolo de sistemas de pago electrónico y directo entre iguales dio inicio con el bitcoin, y luego se trabajan en otros campos diferentes a las criptomonedas.
- Se concluyó que la plataforma de registro distribuido a nivel documental sí puede funcionar para almacenar los datos de cada documento, por los diferentes actores que participan, como documento de transporte, factura, certificado de origen, seguro y todos los necesarios en el proceso.
- Se consideró que todos los participantes que emiten documentación para las cartas de crédito, deben contar con la tecnología y trabajar en coordinación para que sea factible.
- Se concluyó que el uso de la tecnología a nivel documental promueve el comercio sin papel, facilitando el comercio y aporta de forma positiva al medio ambiente.
- Se consideró que la tecnología blockchain y las criptomonedas pueden funcionar como medio de pago para la liquidación de la carta de crédito.
- Se concluyó que la tecnología blockchain podría eventualmente sustituir la plataforma Swift, ya que puede funcionar para la emisión y pago de las cartas de crédito.
- Se determinó que la plataforma Swift está haciendo estudios de aplicación de casos y factibilidad para trabajar con tecnología de datos distribuidos.
- Se consideró que los smart contract podrían autenticar los datos de las condiciones a cumplir por el exportador e importador en la carta de crédito.
- Se identificó que para el uso de la tecnología de registro distribuido, con fines de financiamiento del comercio, una red privada es lo adecuado.

- Se concluyó que la red privada da permisos que determinan quién puede o no entrar a la red, quién puede leer y escribir en las cadenas de bloque.
- Se concluyó que la tecnología blockchain ofrece plataformas de código abierto, como el Hyperledger Fabric, que trabajan con modularidad y versatilidad, adaptándose según las necesidades de privacidad y protocolos de consenso de los usuarios.
- Se identificó que se puede utilizar Hyperledger Fabric en conjunto con Smart Contracts, para la emisión y pago de las cartas de crédito internacionales.
- Se concluyó que la tecnología blockchain puede ser parte de todos los procesos de las cartas de crédito y agentes relacionados.
- Se identificó que, ante el uso de una nueva tecnología, específicamente en las cartas de crédito, los bancos intermediarios podrían desaparecer.
- Se consideró que otro medio de pago internacional utilizado actualmente en el comercio, en el que se puede emplear la tecnología blockchain, es el de las cobranzas de crédito documentarias y simples.
- Se determinó que otros de los campos del comercio internacional donde se puede utilizar esta tecnología son en logística y aduanas, haciendo seguimiento de licencias, permisos y certificados de origen.
- Se concluyó que uno de los beneficios del uso de esta tecnología en las cartas de crédito es la disminución de costos.
- Se encontró que otro de los beneficios del uso de la tecnología blockchain en las cartas de crédito es la rapidez, que puede disminuir el proceso de seis días aproximadamente a cuatro horas.
- Se concluyó que otro de los beneficios del uso de las blockchain en las cartas de crédito es la trazabilidad, que se ve reflejada en la unificación documental en su registro distribuido.
- Se identificó que un beneficio del uso de la tecnología blockchain es que el nivel de confianza y seguridad que ofrece la tecnología al usuario es alta, de acuerdo con sus características de técnicas criptográficas.

- Se concluyó que una de las limitaciones del uso de la blockchain en las cartas de crédito es el bajo nivel de confianza del usuario hacia la tecnología, porque existen un desconocimiento y un temor de tener la información ciento por ciento digital, y que sea vulnerable a ataques cibernéticos.
- Se encontró otra de las limitaciones, la cual es que, a pesar de que la tecnología blockchain ofrece una alta seguridad, es una tecnología muy nueva, y en materia de cartas de crédito, todavía hay vacíos que necesitan mejoras para ofrecer completa seguridad en la implementación total de los procesos para medios de pago.
- Se determinó que otra de las limitaciones es el desafío regulatorio que la tecnología tiene, ya que está en juego la integridad financiera y regulación de controles en conozca a su cliente y lavado de dinero y financiación al terrorismo.
- Se concluyó que una de las limitaciones de la tecnología Blockchain son los bajos niveles de confianza por el desconocimiento general de la tecnología.
- Se determinó que Costa Rica debería adaptarse a tecnologías disruptivas como la Blockchain el país es líder en tecnología a nivel regional, permitiendo implementar la tecnología de forma más sencilla en diferentes ámbitos.
- Se concluyó, que Costa Rica debería adaptarse a tecnologías disruptivas, ya que, el comercio internacional y las entidades financieras apuntan a la transformación digital, por lo que le permitiría al país una inserción comercial actualizada.
- Se encontró que el no adaptarse podría traer impacto económico negativo y rezago en actividades de exportación e importación.
- Se identificó, la educación como pilar principal para adaptarse a este cambio, desde la educación secundaria hasta las universidades para implementar temas referentes a la evolución y transformación digital.
- Por último, se concluyó que la forma en cómo se podría emplear la tecnología blockchain a modo de herramienta disruptiva en las cartas de crédito internacionales, es implementando la tecnología entre todos los actores involucrados a nivel documental, en conjunto para su emisión y liquidación a través de Hyperledger Fabric y Smart Contracts.

Recomendaciones

A continuación, se presentan las principales recomendaciones encontradas en el desarrollo de esta investigación:

- Se les recomienda, a los clientes de cartas de crédito de Banco Nacional de Costa Rica, Banco de Costa Rica, Banco Bac, Banco Promerica, Banco Lafise, Banco Cathay y Banco Davivienda, que utilizan como medio de pago las cartas de crédito internacionales, informarse de la función de las blockchain para medios de pago y financiamiento del comercio internacional.
- A la vez, se les recomienda, a los clientes de cartas de crédito de Banco Nacional de Costa Rica, Banco de Costa Rica, Banco Bac, Banco Promerica, Banco Lafise, Banco Cathay y Banco Davivienda, considerar capacitarse y contratar un proveedor de esta tecnología, que pueden encontrarlo en los sitios web de Blockchain Costa Rica y Asociación Blockchain Costa Rica.
- Se les recomienda, a todos los actores que emiten documentos para el comercio internacional como: transportistas, aseguradoras, empresas exportadoras e importadoras, mensajerías de documentación, Ministerio de Salud, Ministerio de Hacienda, y los demás involucrados, evaluar la posibilidad de implementar tecnología de cadenas de bloques que funcionen como registro distribuido de datos.
- Se le recomienda, a Procomer, Comex y Cámara de Comercio de Costa Rica, investigar casos de estudio e implementación del uso de la tecnología blockchain en el comercio internacional.
- Se les recomienda, a Banco Nacional de Costa Rica, Banco de Costa Rica, Banco Bac, Banco Promerica, Banco Lafise, Banco Cathay y Banco Davivienda, que sus departamentos de banca internacional, estudien e investiguen la implementación de esta tecnología para la emisión y medios de pago internacionales, como cartas de crédito, cobranzas y transferencias internacionales.
- A la vez, se les recomienda a Banco Nacional de Costa Rica, Banco de Costa Rica, Banco Bac, Banco Promerica, Banco Lafise, Banco Cathay y Banco Davivienda, trabajar junto

entidades reguladoras como SUGEF, en los estudios y casos de investigación, con el fin de buscar soluciones a los desafíos regulatorios que presenta esta tecnología.

- Se les recomienda, a las empresas de mensajería de documentos como Correos de Costa Rica y DHL, buscar mejoras en cuanto a transformación digital e implementación de esta nueva tecnología.
- Se les recomienda, a los miembros de la plataforma SWIFT, mantenerse actualizados constantemente acerca de los avances de la tecnología blockchain.
- Se les recomienda, a los socios de la Asociación Blockchain Costa Rica, emitir más herramientas de información accesibles para los usuarios interesados, como seminarios, foros virtuales, charlas, exposiciones, con el fin de fomentar la educación y difundir la información de esta tecnología disruptiva.
- Se les recomienda, a la Asociación Blockchain Costa Rica abrir un podcast exclusivo para noticias y avances de la tecnología a nivel nacional e internacional.
- Se les recomienda, la página de Blockchain Costa Rica, trabajar en conjunto con entidades como Procomer, Comex, Cámara de Comercio de Costa Rica, para fomentar el conocimiento de esta herramienta disruptiva por medio de medios audiovisuales, como por ejemplo infografías y animaciones infográficas en sus sitios web, redes sociales y canales de YouTube.
- Se les recomienda, a la Universidad Internacional de las Américas (UIA), y a la carrera de Comercio Internacional, incorporar dentro de los planes de estudios, cursos de transformación digital, blockchain, inteligencia artificial, para actualizar a los estudiantes.

Y finalmente, se les recomienda, a los estudiantes de comercio internacional, ampliar esta investigación del uso de la tecnología blockchain en los campos del comercio donde puede ser empleada, como logística, aduanas y transporte internacional.

REFERENCIAS

- Arzú, O. (2018). Una relación entre cartas de crédito y logística internacional. *Revista Economía y Administración, Volumen 9* (9), 1-21.
- Banco Central de Ecuador. (2020). Gestión de cartas de crédito. https://www.bce.fin.ec/documents/pdf/servicios_bancarios/tallerCCREDITO.pdf
- Barafani, M., García, P., y Rozemberg, R. (2020). Introducción. *Blockchain y Comercio Internacional nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina. 46* (1), 3-5.
- Barrantes, J., Martínez, A., Quesada, C., y Jenkins, M. (2020). Blockchain para la seguridad de la Internet de las Cosas: un estudio terciario. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información, E41*, 330-343.
- BID-WEF. (2020). El momento justo: facilitar el comercio mediante la tecnología blockchain. *Blockchain y Comercio Internacional nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina. 46* (3), 39-71.
- Bitcoin. (2020). ¿Cómo funciona Bitcoin? <https://bitcoin.org/es/como-funciona>
- Blockchain Costa Rica. (2022). La revolución del internet está aquí. *¿Qué es blockchain?* <https://blockchaincostarica.org/>
- Blockchain Costa Rica. (2022). Blockchain Costa Rica. <https://blockchaincostarica.org/>
- Briceño, E. (17 de abril de 2020). ¿Cómo funcionan las firmas digitales en la blockchain? <https://criptotendencia.com/2020/04/17/como-funcionan-las-firmas-digitales-en-la-blockchain/>
- Carballo, E. (2020). Blockchain e inclusión financiera. *Blockchain y Comercio Internacional nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina. 46* (6), 107-125.
- Carrillo, P. (2019). *Reducción de barreras de adopción de criptomonedas: innovación tecnológica en los procesos de validación de transacciones*. (Tesis Doctoral en Tecnología). Universidad de Girona, España.
- Chipuxi, V., y Paucar, J. (2020). *Propuesta de un modelo de cadena de suministro basado en tecnología blockchain*. (Trabajo de Titulación Modalidad Proyecto de Investigación, previo

- a la obtención de Título de Ingeniero Informático). Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- Cram-Martos, V. (2020). Blockchain o el dilema de la confianza. *Blockchain y Comercio Internacional nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina*. 46 (2), 21-38.
- Cubero, R. (2021). Algunas consideraciones en torno a las monedas digitales y criptoactivos. *Ensayos sobre Política Económica*. 01 (2021). https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/Criptomonedas/ESPE-01-2021-Algunas_consideraciones_en_torno_monedas_digitales_y_criptoactivos.pdf
- Dueñas, J. (2022). Diario El Exportador. *Diferencias y semejanzas entre carta de crédito y cobranza documentaria*. <https://www.diariodelexportador.com/2019/09/diferencias-y-semejanzas-entre-carta-de.html>
- Equipo Editorial, Etecé. (2021). Concepto. *Alcances y limitaciones de un proyecto*. <https://concepto.de/alcance-y-limitaciones-de-un-proyecto/>
- Ganne, E. (2018). ¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional? Organización Mundial del Comercio. [Versión PDF]. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/blockchainrev18_s.pdf
- García, E. (2018). Luces y sombras sobre el impacto del blockchain en la gestión de documentos. *Anuario Think EPI*, 12, 345-351.
- García, P. (2018). *Blockchain aplicado al sector público*. (Trabajo fin de Máster Universitario en Gestión de la Información). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- García, R. (2022). El Mercantil. *El desconocimiento del blockchain frena su llegada a la logística*. <https://elmercantil.com/2019/03/27/el-desconocimiento-sobre-el-blockchain-frena-su-llegada-a-la-logistica/>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. (7ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Icontainers. (2022). Logística y envíos. *Qué es una carta de crédito*. <https://www.icontainers.com/es/2017/09/04/que-es-carta-credito/>
- Legicomex. (2022). Cambiario. *Carta de crédito, protagonista en el comercio internacional*. <https://www.legiscomex.com/Documentos/carta-credito-legiscomex-actualizacion>
- Loinaz, J. (2019). Blockchain y emprendimiento. Comillas, Universidad Pontificia, 21.

- López, A. (2021). Seguridad. *Criptografía: qué son los algoritmos hash y para qué se utilizan*.
<https://www.redeszone.net/tutoriales/seguridad/criptografia-algoritmos-hash/>
- Macho, A. (2019). *Tecnología blockchain y criptomonedas*. (Trabajo Fin de Grado en Comercio).
Universidad de Valladolid, España.
- Navas, W., Loor, H., y Amen, C. (2020). La consolidación del blockchain en las empresas como
método de pago para sus transacciones. *Investigación y Negocios*, 13 (22), 135-134.
- Padilla, J., y Rodríguez, M. (2020). Cartas de crédito y garantías standby. Ebook.
- Pico, L. y Coello, R. (2018). Cartas de crédito como medio de pago que genera confianza en el
mundo de los negocios internacionales. *INNOVA Research Journal, Volumen 3 (3)*, 26-33.
- Pivaral, M., y Cercado, A. (2020). *Blockchain de Ethereum como base de datos académica para
estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos Guatemala,
utilizando una app para gestión y consulta de registros*. (Trabajo de Graduación para
Ingeniería en Ciencias y Sistemas). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Preukschat, A., Kunckhovsky, C., Gómez, G., Diez, D., y Molero, I. (2017) *Blockchain: la
Revolución Industrial de Internet*. España: Centro Libros PAPP, S. L. U.
- Retamal, C., Roing, J., y Tapia, J. (2017). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con
otras tecnologías disruptivas. *Economía industrial*, 405, pp. 33-40.
- Rocamora, A., y Aryanie, A. (2018). *Blockchain applications and the sustainable development
goals*. Japón: Institute for Global Environmental Strategies.
- Rodés, A. (2018). Medios de pagos internacionales. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Rojas, M. (2019). *El comercio internacional y las cadenas de bloques (blockchain), perspectivas
para Costa Rica*. (Trabajo Final de Investigación para optar por el Título de Maestría
Profesional en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y
Comercio Internacional). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Romero, R. (2019). Entendiendo el blockchain. *Consejo Monetario Centroamericano*, 1(1), 1-25.
- Sarro, L. A., y Cesetti, A. B. (2019). Blockchain al servicio de la administración en organizaciones
sostenibles. Revista CEA.
- Stock Logistic. (2018). Los usos del blockchain en logística.
<https://www.stocklogistic.com/blockchain-logistica/>

- Suominen, K. (2020). Un camino para optimizar el comercio internacional. *Blockchain y Comercio Internacional nuevas tecnologías para una mayor y mejor inserción internacional de América Latina*. 46 (1), 6-20.
- SWIFT. (2022). Descubra SWIFT. <https://www.swift.com/es/about-us/discover-swift>
- Tappscott, D., y Tappscott, A. (2017). *La revolución del blockchain*. España: Deusto.
- Tecnológico de Costa Rica. (2021). Becas Fundatec MICITT 2021. <https://www.tec.ac.cr/becas-fundatec-micitt>
- World Bank, (2017). Distributed Ledger Technology (DLT) and blockchain. <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>
- Yirda, A. (2021). Concepto Definición. *Definición de Beneficio*. <https://conceptodefinicion.de/beneficio/>
- Zemlianskaia, A. (2017). *La tecnología blockchain como palanca de cambio del sector financiero y bancario*. (Trabajo fin de Máster Universitario de Estudios Avanzados en Dirección de Empresas). Universidad de Sevilla, España.
- Zúñiga, K. (2018). Un acercamiento jurídico al fenómeno de las criptomonedas y blockchain. *Actualidad en Derecho*. <http://www.derechoaldia.com/index.php/bancario/bancario-doctrina/1007-un-acercamiento-juridico-al-fenomeno-de-las-criptomonedas-y-blockchain-karol-zuniga>

Apéndice

Cuestionario

¿Cómo funcionan o pueden llegar a funcionar las blockchain en el comercio internacional?

¿Cuál es la diferencia de utilizar un sistema descentralizado vs. plataformas tradicionales en el comercio internacional?

¿Considera que la tecnología blockchain funciona o puede funcionar como plataforma de registro distribuido a nivel documental de las cartas de crédito?

Respecto a los numerosos participantes en las cartas de crédito, ¿cree que las cadenas de bloques podrían propiciar un comercio sin papel?

¿En cuáles procesos de las cartas de crédito puede ser partícipe la tecnología blockchain?

Si se implementara el uso de la tecnología blockchain para cartas de crédito, ¿cuál tipo de red considera que se debe utilizar? ¿Pública o Privada?

¿Qué considera que podría pasar con los bancos corresponsales si se llegan a implementar las cadenas de bloque para emisión y medio de pago en las cartas de crédito?

¿En cuáles otros campos del comercio internacional considera que se podría implementar la tecnología de cadenas de bloques?

¿Cómo beneficiaría a los exportadores e importadores la utilización de esta tecnología en las cartas de crédito?

¿Cuáles cree que son los principales beneficios de la tecnología blockchain?

Según su experiencia, ¿cree que esta tecnología es una plataforma segura para transacciones de comercio internacional y medio de pago?

¿Cuáles impactos considera que generará el uso de tecnologías disruptivas en los medios de pago del comercio internacional?

¿Cuáles considera que son las principales limitantes para la implementación de esta tecnología en el comercio internacional?

¿Qué nivel de confianza tienen las nuevas tecnologías para los usuarios y las entidades financieras?

¿Considera que en el campo del comercio internacional Costa Rica debería adaptarse para utilizar nuevas tecnologías como la blockchain?