



CARRERA PROFESIONAL DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

“Estudio de viabilidad de la implementación de la tecnología Blockchain
en el sistema contable”

Trabajo de Investigación para optar el grado de Bachiller en Contabilidad
y Finanzas

AUTOR:

Mayuri Saavedra, Martin Josué

(<https://orcid.org/0000-0001-5771-2461>)

ASESOR:

Mg. Becar Mendoza, Julio César

(<https://orcid.org/0000-0002-1185-5261>)

LIMA – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD PRIVADA SISE

Resolución N° 089-2019/USISE-CACF

-1-

Lima, 3 de Diciembre del 2019

VISTOS: El Reglamento General, Reglamento de Estudios de Pregrado, Manual de Procedimientos de los Trabajos de Investigación para la obtención de Grado o Título Profesional; Solicitud de Presentación de Proyecto de Trabajo de Investigación; FUT N° 04126 de fecha 22 de Agosto de 2019; Formato de Evaluación de Revisores; y,

CONSIDERANDO:

- 1º Que, mediante el Reglamento General aprobado con acta sesión de directorio del 29 de noviembre del 2017, establece en su artículo 36: *"Para obtener los grados académicos (Bachiller, Maestro y Doctor) y los títulos profesionales respectivos, se requiere cumplir con los requisitos previstos en los reglamentos correspondientes, en concordancia con la ley universitaria"* y en su artículo 43 establece: *"Los trabajos de investigación o tesis para optar a un grado académico o título profesional deben ser preferentemente enmarcados dentro de las líneas de investigación aprobadas en su respectivo programa académico. Por, ello cada programa académico debe publicar dichas líneas de investigación; así como el material bibliográfico, brindar asesoramiento y apoyo técnico necesario para desarrollar actividad de investigación"*.
- 2º Que, mediante el Reglamento de Estudios de Pregrado aprobado con acta de sesión de directorio de fecha 13 de setiembre del 2017, el mismo que fue modificado mediante acta de sesión de directorio de fecha 29 de diciembre del 2017, y ratificado mediante acta de sesión de directorio 29 de diciembre de 2017 y modificado a través de acta de directorio de fecha 27 de noviembre del 2018, que establece en su artículo 88: *"La aprobación de un trabajo de investigación es uno de los requisitos para la obtención del grado académico de bachiller. El trabajo de investigación puede ser realizado hasta por cinco estudiantes. Supone la utilización de una metodología determinada, evidencia verificable y demás aspectos detallados en las normas y procedimientos de los trabajos de investigación..."*.
- 3º Que, mediante el Manual de Procedimientos de los Trabajos de Investigación para la obtención de Títulos Profesionales y Grados Académicos actualizado con fecha 15 de julio del 2019, describe los procedimientos que los estudiantes/tesista a bachiller o titulado de la Universidad Privada SISE debe realizar para obtener un grado académico bachiller o título profesional a través de la presentación de un trabajo de investigación o tesis; y establece que *"Los revisores revisan la pertinencia, relevancia, viabilidad, validez metodológica, entre otros aspectos importantes del proyecto tomando en cuenta las líneas de investigación de la Universidad Privada SISE y emite la aprobación, aprobación con sugerencias de mejora en forma o desaprobación"*.
- 4º Que, mediante Resolución N° 089-2019/USISE-CACF de fecha 22 de Agosto del 2019, se designa como revisores del proyecto de investigación para optar el grado académico de Bachiller en Contabilidad y Finanzas titulado: **"ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN EN EL SISTEMA CONTABLE"** presentado por el estudiante **MAYURI SAAVEDRA, MARTÍN JOSUE** a: Mg. VICTORIA KANNO NOLASCO, Mg. EDUARDO LAMA MARTINEZ Y Dr. RUBEN APAZA APAZA.

1

 **INFORMES**
(01) 634-7474

www.universidadsise.edu.pe



5º Que, con fecha 12 de noviembre del 2019 los revisores Mg. VICTORIA KANNO NOLASCO, Mg. EDUARDO LAMA MARTINEZ Y Dr. RUBEN APAZA APAZA, mediante formato de informe de revisores emiten el veredicto de: APROBADO CON OBSERVACIONES

6º Que, con fecha 19 de noviembre del 2019, los miembros el jurado: Mg. VICTORIA KANNO NOLASCO, Mg. EDUARDO LAMA MARTINEZ Y Dr. RUBEN APAZA APAZA, mediante formato de Levantamiento de observación de informe, emiten el veredicto de: APROBADO

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas al Coordinador Académico, de conformidad con el artículo 16 del Reglamento General de la Universidad Privada SISE.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: APROBAR el Trabajo de Investigación para optar el grado académico de Bachiller de Contabilidad y Finanzas titulado **"ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN EN EL SISTEMA CONTABLE"**, presentado por el estudiante: **MAYURI SAAVEDRA, MARTÍN JOSUE** con código de estudiante N° 100024303, con código BCFN 0001.

ARTÍCULO SEGUNDO: REMITIR la presente resolución al interesado, para conocimiento y fines.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mg. KARIM DIAZ BENITES

Coordinador Académico de la Carrera Profesional
de Contabilidad y Finanzas

DEDICATORIA

A mis padres, por el inmenso amor que les tengo, por siempre soportarme y brindarme el apoyo necesario en todo lo que decido realizar.

A mis hermanos, por el compartir momentos inolvidables y contar con su apoyo en todos los momentos de mi vida.

A mis amigos y amigas que llenan mi vida de adrenalina, buenos momentos dorados y el apoyo moral siempre.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme brindado salud y fuerzas para no rendirme ante los obstáculos.

A la institución que pudo brindarme a todos y cada uno de mis profesores en general, que son personas fundamentales para el logro de mi objetivo, con su guía y recomendaciones para que este proyecto culmine con éxito.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE TABLA.....	IX
ÍNDICE DE FIGURA	IX
RESUMEN.....	XI
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.1.1 Problema general.....	3
1.1.2 Problemas específicos.	4
1.2 Objetivos de la investigación	4
1.2.1 Objetivo general.	4
1.2.2 Objetivos específicos.	4
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	5
1.3.1 Justificación de la Investigación	5
1.3.2 Importancia de la Investigación	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes de la Investigación	7
2.1.1 Antecedentes internacionales	7

2.1.2 Antecedentes nacionales	9
2.2 Bases Teóricas.....	11
2.2.1 Reseña Histórica del Blockchain	11
2.2.2 Bases Legales del Blockchain.....	13
2.2.3 Normativa del Blockchain.....	18
2.2.4 Blockchain en el entorno financiero.....	20
2.2.5 El Blockchain y la mejora de la auditoría	25
2.2.6 Visión general de las soluciones de Blockchain en desarrollo.....	27
2.2.7 Los desafíos y el marco legal para Blockchain.....	29
2.2.8 El desfase temporal entre los estados financieros	33
2.2.9 Problema: El Problema de los Generales Bizantinos en Blockchain	36
2.2.10 Solución: Contabilidad de triple entrada con Blockchain.....	37
2.2.11 Implementación de la tecnología Blockchain en activos financieros	45
2.2.12 Implementación de la tecnología Blockchain en activos no financieros	50
2.2.13 Blockchain y su impacto en los sistemas de contabilidad y el auditor	52
2.2.14 La opinión de los reguladores de Blockchain	55
2.2.15 Efectos en los Stakeholders de la Organización	57
2.2.16 Autoridades fiscales	60
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	62

3.1 Descripción de la metodología de la investigación	62
3.2 Descripción de la Variable	62
3.3 Fiabilidad del Diseño de Investigación	62
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
4.1 Resultados	64
4.2 Discusión	65
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	67
5.1 CONCLUSIONES	67
5.2 SUGERENCIAS	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Comparativo entre el Sistema ERP y el Sistema Blockchain (Dai & Vasarhelyi, 2017).	44
---	----

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Esquema de funcionamiento de Blockchain - Thomson Reuters. 17

RESUMEN

En los últimos años, el Blockchain ha ofrecido a las empresas posibilidades de ahorro de costos a través de la automatización, seguridad e incluso, permite crear oportunidades de tributación inmediata (Dai y Vasarhelyi, 2017). Posiblemente estos avances pueden tener efectos significativos en los empleos y cambiaría industrias enteras con el nuevo horizonte de las soluciones digitalizadas y automatizadas. A través de protocolos generados, por ejemplo, como el del proyecto Ethereum, las organizaciones tienen el potencial de facturar, pagar y realizar la contabilidad de sus acciones, todo esto, en una misma transacción (Dai & Vasarhelyi, 2017).

Como la contabilidad y la auditoría tienen ciertos objetivos similares a los propuestos por Blockchain, el conocimiento de esta herramienta podría convertirse en el foco principal de tales profesiones. Deloitte argumenta que: "al final del camino del Blockchain, las auditorías totalmente automatizadas pueden ser una realidad" (Deloitte 2016, p.3).

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo y transversal, el objetivo es describir el efecto potencial que representa Blockchain; no solo para las auditorías en el mundo, sino también de cómo sería si se implementase en el Perú. Para completar el proceso de la fase investigativa de este proyecto, se realizará el estudio de las encuestas realizadas a auditores que trabajaron con Blockchain y los efectos que estas han experimentado, así como se revisará la literatura referente al tema.

El tema de investigación cuenta con información internacional suficiente de nivel primario, o sea, aspectos que nos orientan a la descripción de la plataforma, beneficios y experiencia que engloba el paquete ofrecido por Blockchain.

El principal aspecto limitante del proyecto de investigación radica en la escasa evidencia empírica de nuestro país respecto al uso de Blockchain. Puede resultar una plataforma desconocida e incluso aún, un horizonte inalcanzable para los profesionales de las ciencias financieras.

Las altas restricciones de las empresas nacionales y su manejo financiero tradicional impidieron que se pueda investigar desde el interior de sus cuentas la viabilidad de la aplicación de Blockchain, sin embargo, se tomará como referencia la experiencia internacional con esta plataforma.

Palabras clave: Blockchain, contabilidad, auditoría, automatización, soluciones digitalizadas.

ABSTRACT

In recent years, the Blockchain has offered companies the possibility of cost savings through automation, security and even, allows creating immediate taxation opportunities (Dai and Vasarhelyi, 2017). Possibly these advances can have significant effects on jobs and change whole industries with the new horizon of digitized and automated solutions. Through the protocols generated, for example, as the project project, organizations have the potential to invoice, pay and perform the accounting of their actions, all this, in the same transaction (Dai and Vasarhelyi, 2017).

Since accounting and auditing have certain objectives similar to those proposed by Blockchain, knowledge of this tool could become the main focus of such professions. Deloitte argues that: "at the end of the Blockchain path, fully automated audits can be a reality" (Deloitte 2016, p.3).

The present research work has a quantitative approach with a descriptive and transversal design, the objective is to describe the potential effect represented by Blockchain; not only for audits in the world, but also for what it would be like if implemented in Peru. To complete the process of the research phase of this project, the survey of the audits that worked with Blockchain and the effects they have experienced will be studied, as well as the literature referring to the topic will be reviewed.

The research topic has sufficient international information at the primary level, that is, aspects that guide us to the description of the platform, benefits and experience included in the package offered by Blockchain.

The main limiting aspect of the research project lies in the scarce empirical evidence of our country regarding the use of Blockchain. It can be an unknown platform and even an unattainable horizon for professionals in the financial sciences.

The high restrictions of the national companies and their traditional financial management prevented that the viability of the Blockchain application could be investigated from within their accounts, however, the international experience with this platform will be taken as reference.

Keywords: Blockchain, accounting, auditing, automation, digitized solutions.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú, se tiene el propósito de sumarse a los esfuerzos para fomentar la investigación y el desarrollo de soluciones basadas en tecnología Blockchain, ya que, a nivel internacional, la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) firmó un convenio (Más Finanzas, 2017). Para lograr la unión con el consorcio R3, que está integrado por más de 100 empresas reguladores y financieras de diferentes países. Es así pues que, la unión al consorcio R3 le permitirá a la SBS conocer las soluciones que ofrece el sistema Blockchain, los mismos que se vienen desarrollando a nivel internacional; por lo tanto, la intención de la SBS es disponer de importantes referencias sobre el potencial de esta tecnología con miras a fortalecer sus labores de regulación y supervisión (Más Finanzas, 2017).

Durante una reunión de tipo mesa redonda” del Instituto Americano de Contables Públicos Certificados (AICPA, por sus siglas en inglés) en febrero de 2017, el presidente de la Wall Street Blockchain Alliance y el anterior Director General de Trading Analytics en Thomson Reuters, Ron Quaranta explica sobre la revolucionaria escala que representaba Blockchain. En tanto, podemos entender que la tecnología “Blockchain” es pues una tecnología que podría revolucionar a los sistemas financieros tradicionales y escalarlos a un punto de uso inteligente a través de las nuevas tecnologías e implementaciones en los sistemas contables.

Quaranta, visto por muchos como un experto en tecnología financiera, predice que, la adopción de Blockchain, por “*Las Cuatro Grandes*” —las firmas más importantes de consultoría y auditoría del mundo— y sus clientes, revolucionarán en gran escala la industria contable tradicional, esto porque lograría reducir en gran medida el tiempo y la habilidad necesaria para

cumplir una auditoría con muy buena calidad. Otros, como Jon Baron de Thomson Reuters, incluso afirma que Blockchain puede eliminar la necesidad de las auditorías para los Estados Financieros en conjunto.

Tanto Blockchain como Bitcoin representan el mismo significado para muchas personas. En este sentido, esta criptomoneda ha arrojado un 3,310%, en comparación con el 35% y 36% de devoluciones del índice bursátil *Standard & Poor's 500* (S&P 500) y Dow Jones Industrial Average (DJIA), respectivamente en los últimos 3 años (Binance Academy, 2019). Pero realmente, Blockchain representa más que Bitcoin, con programas que van más allá que una criptomoneda. En otras palabras, es un Libro Mayor en términos contables disponible al público con alojamiento para todos, por lo que no es necesario una autoridad central para dar respaldo o confirmar operaciones, manteniéndose estable en períodos futuros.

Entonces, se pretende examinar la tecnología que representa Blockchain, más específicamente, se busca ampliar la posible adopción de Blockchain en los próximos años para generar un impacto positivo en la calidad de la auditoría. En este sentido, es una sección que permanece en la lucha por recobrase totalmente de los bullicios de Enron y WorldCom del año 2002, ofreciendo a los inversionistas un mejor nivel de seguridad y trasluz.

A manera de antecedente, los escándalos mencionados sirven como un punto de partida para determinar la ventaja de Blockchain, pues ambas empresas admitieron que habían inflado las utilidades de sus empresas para crear ganancias donde realmente existían pérdidas, es entonces que se llegó a descubrir los millones de dólares en deuda que habían sido desvirtuados de los balances regulares y ocultados en una compleja red de transacciones.

El potencial de Blockchain precisamente ofrece eso, confianza y transparencia, al mismo tiempo que reduce costos, mejora la eficiencia de la auditoría e incorpora la idea de transferir activos digitales valiosos, sin intermediarios. Sin embargo, la incertidumbre acompaña a los posibles beneficios ya que, los expertos predicen que la adopción de Blockchain aumente ligeramente durante el 2019 y puede generar un profundo impacto para las empresas, así como para los auditores.

Por esto, Blockchain ha tenido —en comparación con la computadora e internet— una serie de implicaciones igualmente poderosas para los modelos de negocios en diferentes industrias. La fusión de estas tecnologías permite ampliar el espectro profesional de las finanzas pues la tecnología ha alterado drásticamente la forma en la que se realizan las auditorías y, en el avance del tiempo, se seguirán puliendo los procesos de las mismas.

Las diversas aplicaciones de la tecnología de Blockchain forman parte importante de las transformaciones novedosas que buscan ofrecer recursos y soluciones al sector financiero. Un titular que contiene la palabra "Blockchain" atrae toneladas de atención de los medios de comunicación y, las nuevas empresas emergentes que desarrollan su idea comercial bajo el uso de Blockchain reciben grandes inversiones, pero el beneficio que ofrece Blockchain a la industria financiera permanece en bruto y la evidencia empírica es relativamente insuficiente.

1.1.1 Problema general.

¿Cómo es el escenario actual que ofrece el Blockchain al sistema contable y empresarial?

1.1.2 Problemas específicos.

- ¿Para qué sector del sistema contable estaría dirigido la implementación de Blockchain?
- ¿Cuáles son las ventajas que ofrece el Blockchain en aspectos de prevención de vulnerabilidad en los sistemas contables?
- ¿Cuáles son los beneficios que ofrece Blockchain a la disposición de datos contables para el sistema contable?

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general.

Analizar el escenario actual que ofrece el Blockchain al sistema contable y empresarial.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Determinar para que sector del sistema contable estaría dirigido la implementación de Blockchain.
- Describir las ventajas que ofrece el Blockchain en aspectos de prevención de vulnerabilidad en los sistemas contables.
- Describir los beneficios que ofrece Blockchain a la disposición de datos contables para el sistema contable.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Justificación de la Investigación

En el trabajo de investigación se propone la descripción del impacto potencial que representa Blockchain para las auditorías con el motivo de aumentar la eficiencia de estas y reducir el fraude que puede existir por la manipulación de los datos.

Para determinar la importancia de la aplicación de Blockchain a las auditorías en nuestro país tomamos como referencia la Encuesta Global Sobre Delitos Económicos y Fraude del año 2018, este instrumento logró la validación de 7228 encuestas en 123 países del 21 de junio al 28 de setiembre del mismo año.

Por los cambios socioculturales, el fraude es un delito que está en constante cambio y perfeccionamiento, a tal punto que, los perpetradores diversifican sus acciones para evitar captar la atención y cuidado que las organizaciones puedan tomar. Entre los delitos económicos más comunes encontramos: apropiación ilícita de activos, fraude contable, fraude fiscal y lavado de dinero.

El resultado de este trabajo de investigación aumentará los conocimientos sobre las ventajas operativas y competitivas que ofrece la implementación del Blockchain en el sistema contable tradicional. Además, fortalecerá la capacidad de analizar sobre la viabilidad de las propuestas que pretenden implementar Blockchain ya que, en este trabajo se especificarán muchas características intrínsecas de este innovador sistema.

1.3.2 Importancia de la Investigación

La era digital en la que vivimos nos ha permitido mejorar nuestros procesos cotidianos y aumentar nuestra capacidad comunicativa. Sin embargo, esta revolución digital es también aprovechada por quienes cometen delitos económicos y fraudes. Podemos considerar como técnicas a estos métodos entre los cuales son identificados los siguientes: ataques usando fuerza bruta, ataques de phishing, ataque al intermediario y el uso de malware.

Se discute bastante sobre la importancia de la seguridad informática y el rol principal que esta tiene respecto a innovaciones tecnológicas o aspectos de la era digital. No obstante, los interesados en esta seguridad informática no cuentan con un programa preventivo de seguridad cibernética para poder hacer frente a este tipo de ataques.

Frente a la falta de contar con un programa preventivo de seguridad cibernética se propone la implementación de Blockchain como alternativa para lograr un proceso más eficiente en las auditorías.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes internacionales

Zemlianskaia, (2017) en su trabajo de investigación sobre la tecnología Blockchain como palanca de cambio en el sector Financiero y Bancario. En su tesis, nos explica la tecnología Blockchain y a su vez analiza en detalle todos los elementos clave de su ecosistema, desde las distintas criptomonedas, los usos futuros y presentes de esta tecnología en diferentes sectores, hasta los casos de implementación real, así como los beneficios que supone. En particular, la autora estudia la importancia de dicha innovación para el sector de las finanzas y la banca. Por otro lado, se describe la experiencia de la banca y las empresas nacionales e internacionales en este campo. Para concluir, la autora explica y reflexiona sobre las limitaciones y los retos que todavía debe afrontar y superar la tecnología Blockchain para revolucionar la economía mundial.

Dolader, et al. (2018) en su tesis sobre el Blockchain, nos explican que, desde su publicación en el año 2009, Bitcoin ha pasado de ser una propuesta de sistema alternativo de pagos, a la crypto-moneda más exitosa hasta el momento. Esta nueva definición era parte de un sistema para realizar operaciones electrónicas de manera que no se requería de una autoridad central o un sistema de fideicomiso (escrow). A comienzos del año 2009 se dio a conocer el primer cliente bitcoin, de código abierto, lo cual marcó el inicio para comenzar a trabajar con esta invención, generando una base de datos pública así como transacciones inalterables, dándole el nombre de «ledger» (libro de registros). La tecnología para implementar este libro de registros fue la Blockchain.

Puvogel, (2018) nos explica que en su tesis busca lograr una aproximación jurídica a las tecnologías blockchain y monedas virtuales. Específicamente, el autor busca demostrar que dichas tecnologías no encajan con la taxonomía jurídica actual, encontrándose en un vacío legal. Para desarrollar dicha hipótesis, el autor agrupa dichas tecnologías en una misma entidad, realizando una introducción técnica y económica de la materia para luego abordar el análisis jurídico desde diversas materias. El autor hace una reflexión final sobre su entorno local y establece que el ordenamiento jurídico al cual se encuentra sometido el país evidencian que estas tecnologías, aunque sean lícitas, no se ajustan bien a las actuales categorías legales, dando pie a la incertidumbre jurídica.

Oliveros, (2018) en su trabajo de investigación sobre la revisión Sistemática del Uso de Blockchains en Datos Clínicos y su Aplicación en Colombia nos explica que durante los últimos años se ha evidenciado un gran interés por la unificación, reserva y continuación de la información más que nunca, ya que la vulneración de información o la falta de control en los repositorios de datos quebrantan las leyes de privacidad y vulnera el derecho fundamental al habeas data de las personas del común, siendo víctimas de engaños, suplantaciones y sabotajes en sus vidas íntimas. El autor además hace un análisis sobre otros sectores profesionales, de tal sentido, el entorno salud en el mundo también le está apostando a esta arquitectura ya que, al ver la importancia y las características que tienen las redes Blockchain en implementaciones en el entorno médico, se puede suplir muchas falencias o limitaciones que se tiene, como por ejemplo la interoperabilidad, eficiencia, privacidad de datos, control de información e inmutabilidad.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Salinas, (2017) nos explica que la problemática presentada en el Registro Predial Peruano manejado actualmente por la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) y en tal sentido, se plantea la solución mediante el uso de la reciente tecnología Blockchain. De tal forma, esta investigación tuvo como objetivo demostrar la necesidad de implementar la tecnología Blockchain al Registro Predial Peruano. Para lograr demostrar su cuestión de estudio, el autor utilizó un diseño de investigación cualitativo, con métodos de recolección de datos no estandarizados; al partir del trato directo con la realidad concreta el Método de Investigación será el Método Sociológico Funcional; el tipo de Investigación Jurídica será Empírica (jurídica social); y, finalmente, interpretó los datos recogidos de la norma a través del Método Sistemático. El autor concluye pues que, el Registro Predial Peruano presenta ineficiencias y altos costos operativos, por lo cual, no cumple las funciones encomendadas por el Estado; y, para la solución del problema, la alternativa más idónea es la implementación de la tecnología Blockchain al Registro Predial Peruano, en tal sentido, el autor plantea las características y cambios generales legales necesarios.

Del Campo, (2018) en su trabajo de investigación utiliza una metodología descriptivo-explicativo, de tipo cualitativo, en el cual explica la base y el rumbo al cual se orientaría la tecnología de Blockchain, además plantea y desarrolla su posible implementación e impacto en el digital advertising. Para ello se definió lo que es el Blockchain además de estudiar sus protocolos, el autor también analizó la problemática actual de esta tecnología y su posible solución, todo ello en un primer punto. Luego profundizó sobre la aplicación

del Blockchain en el digital advertising y sus tendencias, el autor también analizó la necesidad de usar la tecnología del Blockchain en el digital advertising, así como su impacto político, legal, social, económico y publicitario, tanto para las empresas, los influencers y los usuarios. El autor intentaba conocer de qué manera el Blockchain impacta en el digital advertising, en los aspectos sociales, económicos y estratégicos mercadológicos. Entre los principales resultados, el autor observa el impacto económico que tendría para la industria, debido a que su implementación proporcionaría el ahorro de más de 16.4 mil millones de dólares, desde la perspectiva en el mercado de Estados Unidos.

Loayza, (2019) en su tesis sobre la aplicación del Blockchain en los Smart Contracts, en tal sentido, la autora explica que, en el ámbito del comercio electrónico, los smart contracts han ganado como una idea innovadora y segura para contratar a través de medios electrónicos. Los smart contracts son contratos que se ejecutan de manera automática, y que por la naturaleza de la tecnología Blockchain bajo la cual son implementados, no requieren de la intervención de terceros intermediarios para su ejecución, ni pueden ser modificados una vez que se haya definido y aceptado sus términos. La autora en tal sentido analiza las cuestiones jurídicas que suscitan los smart contracts en el ámbito de la contratación electrónica b2c, desde la seguridad que ofrecen para realizar transacciones, hasta su posible regulación en el Perú; factores que favorecerán el crecimiento de la práctica comercial electrónica.

Sayco, et al. (2017) nos explican que las nuevas tendencias para generar valor son innumerables gracias a la tecnología, por eso pensamos que es necesario sacar el mayor

provecho. La idea del autor es pues plantear un negocio que pueda brindar un soporte para que esta red gigante funcione y sea auto sostenible, la función primordial es brindar un soporte para validar, confirma y verificar cada transacción que se realice en su cadena de bloques, además de mantener una copia de seguridad de toda la red, esto será efectiva teniendo un poder de procesamiento alto, para generar mayor eficiencia en la red y poder generar mayores rentabilidades, a todo este procedimiento se le denomina minería de criptomonedas. Es así pues que el autor explica que la tecnología Blockchain trata de realizar contratos inteligentes mediante el uso de la Blockchain o cadena de bloques, para facilitar en las transacciones de bienes y servicios que requieran contratos.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Reseña Histórica del Blockchain

La historia del concepto de Blockchain comienza en el año 1999, cuando se propuso la solución tecnológica para resolver el problema de la marca de tiempo de activos digitales fácilmente modificables, como archivos de audio, imágenes y documentos de texto, esto sugería el contar con una herramienta para rastrear cuándo se creó un archivo y cuándo se modificó.

Estas descripciones se realizaron a través de una publicación titulada "Cómo marcar el tiempo en un documento digital" (Haber, Stornetta, 1991). Aunque también se tiene conocimiento acerca de que esta tecnología se creó y fue implementada por primera vez por Satoshi Nakamoto en 2009 con el sistema de efectivo electrónico denominado Bitcoin, el cual emplea el Blockchain para el rastreo y verificación de las transacciones digitales.

Así mismo, Nakamoto (2008) también escribió un artículo titulado "Bitcoin: Un sistema de efectivo electrónico punto a punto" en el cual describe todo lo relacionado al Blockchain y

Bitcoin. Con el pasar del tiempo esta tecnología ha venido avanzando consolidándose, creando aplicaciones más actualizadas que la criptomoneda Bitcoin.

Para entender de mejor manera se propone el siguiente orden cronológico de los hechos:

- **Blockchain 1.0:** Monedas y servicios relacionados con transferencias de dinero, entre las que destacan los mecanismos de pago y los servicios de remesas. Actualmente, existen muchísimas variedades distintas de criptomonedas incluyendo a Bitcoin que se mantiene a la vanguardia por tasa de mercado. Las monedas cuentan con distintas caracterizaciones, relacionadas con la moneda fiduciaria o una mercancía, sin embargo su naturaleza mantiene la esencia: son empleadas para realizar pagos y transferencias de manera digital.
- **Blockchain 2.0:** Comprende una serie de contratos inteligentes que son más refinados que una moneda. Estos contratos inteligentes por lo general representan acciones de bonos, opciones, hipotecas y propiedad inteligente. En este sentido, cuando se hace referencia a 1.0 se representa la descentralización del dinero, mientras que cuando se alude a 2.0 la descentralización tiene como objetivo los mercados. Así, todas las tecnologías que tienen como principal finalidad, a la descentralización de las relaciones de distintas posiciones, como las cámaras de compensación, bancos y compañías, están inmersas en este concepto. Entre algunos ejemplos que se pueden mencionar, están los siguientes: servicios de préstamo entre pares Btc-jam, Bitbond, la plataforma de financiación de multitudes Koinify, los mercados de predicción de Bitcoin Augur, Fairlay. Es pertinente mencionar que un sistema de contabilidad potencial en Blockchain encaja de manera perfecta en la definición 2.0, debido a que reproduce un sistema de

contrato inteligente, en el cual todas las operaciones que se realicen de manera automática, se ejecutan y se registran.

- **Blockchain 3.0:** Este sistema comprende no solo a los mercados financieros, sino también lo que se refiere a la cultura, artes, ciencia y gobierno. Entre los ejemplos de aplicaciones 3.0 se menciona: los sistemas de votación Blockchain, el sistema namecoin, cuyos nombres de dominio son descentralizados, aplicaciones anti censurables como Alexandria y Ostel, y otra gran variedad de aplicaciones que aplican las propiedades de inmutabilidad y transparencia de Blockchain para impulsar la libertad, la democracia y la justicia en cuanto a la distribución de la riqueza.

2.2.2 Bases Legales del Blockchain

Blockchain es un compendio de grandes cantidades de base de datos repartidas de registros o un registro público de todas las operaciones o sucesos digitales que los participantes han realizado y compartido entre las partes. Cada operación en el libro mayor público se confirma de acuerdo con la mayor parte de los participantes en el sistema, en otras palabras, mediante consenso (Crosby et. Al., 2015). Swan lo define de manera más amplia (2015, p.10), al respecto, menciona que es parecido a una hoja de cálculo muy grande en la que se todos los activos, y un sistema de contabilidad para efectuar todas las operaciones a gran escala, pudiendo incluir todas las formas de activos en cualquier parte del mundo.

Por su parte, Lazanis (2015) define al Blockchain de manera análoga, señalando que parecido a un libro de contabilidad en el que se puede almacenar y corroborar la operación realizada en su red. También menciona que el acceso público de Blockchain

permite dar cuenta que no pertenece a ninguna entidad, sino que por el contrario, el control esta distribuido entre los usuarios de la red. Hay usuarios que reciben el nombre de mineros, son responsables de verificar las operaciones y emplean sus equipos con diseño especial para la resolución de ecuaciones matemáticas para verificar la transacción, de este modo, obtienen compensaciones determinadas con anticipación en forma de bitcoin u otra criptomoneda (Lazanis, 2015).

Habría que retroceder alrededor de 25 años para darnos cuenta de que los equipos financieros no podían trabajar sin tecnología, y tenían que aprovechar software patentado y sofisticado para poder capturar, analizar, interpretar y documentar la gran cantidad de información que se debe auditar en cada período de informe. Entonces, en este entorno tradicional del estudio de las finanzas la mayoría de los trabajadores contables no disponían de una computadora pues estas eran asignadas a un equipo de trabajo (Paul, 2015).

Los avances tecnológicos, incluyendo la computadora y el internet, han permitido avances extraordinarios y eficientes en las auditorías. La tecnología Blockchain aún se encuentra en su momento incipiente, sin embargo el desarrollo ha considerablemente rápido. Así mismo, debido a los altos niveles de complejidad y la independencia de proyectos que trabajan de manera simultánea, dificulta el mantenerse al día, por lo cual existe la tendencia a incrementarse el riesgo de errores y las malas interpretaciones.

La locura por la criptomoneda del año pasado ha llevado a la conciencia del público a interesarse por Blockchain. Al respecto, surgen muchas confusiones en cuanto a la definición de los términos Blockchain y Bitcoin, en este sentido algunos solo conocen

que Blockchain es la tecnología detrás de Bitcoin, y otros los usan de manera indistinta.

En este sentido, Blockchain forma parte de Bitcoin y otras criptomonedas como Ethereum, pero no se limita a servir como los bloques de construcción de dinero cifrado digitalmente.

De hecho, el enlace inmutable entre Blockchain y Bitcoin ha causado una asociación que algunas empresas han confundido dando la idea de que las empresas han estado cambiando de marca en un esfuerzo por engañar a los inversores o cambiar drásticamente su línea de negocio.

El 21 de diciembre de 2017, fue emitido un pronunciamiento a través de la prensa por el productor de bebidas Long Island Iced Tea Corporation mencionando que el nombre cambiaría a Long Blockchain Corporation, las causas se debían a la creación de una excelente y única oportunidad que Blockchain le ofrecía, siendo el beneficio más notable, la confección de una auditoría limpia y automatizada.

De manera amplia, blockchain es una red **peer-to-peer** que conserva de modo seguro el rastreo de los registros y datos, pudiendo acceder a estos de manera pública. Así, relacionado con el mundo financiero, Blockchain es un escenario contable distribuido, el cual obtiene beneficios de todo lo que se encuentra inmerso a los aspectos de la tecnología.

Así mismo, al continuar describiendo el contexto que ofrece Blockchain, es relevante tener en cuenta que no existe un Blockchain único, donde se pueda almacenar todo. En este orden de ideas, se tienen los Blockchains individuales que se aplican a una variedad

de propósitos delimitados. Para cada criptomoneda existe un Blockchain que coincide, conservando un registro de las operaciones involucradas, y el comercio de cada uno.

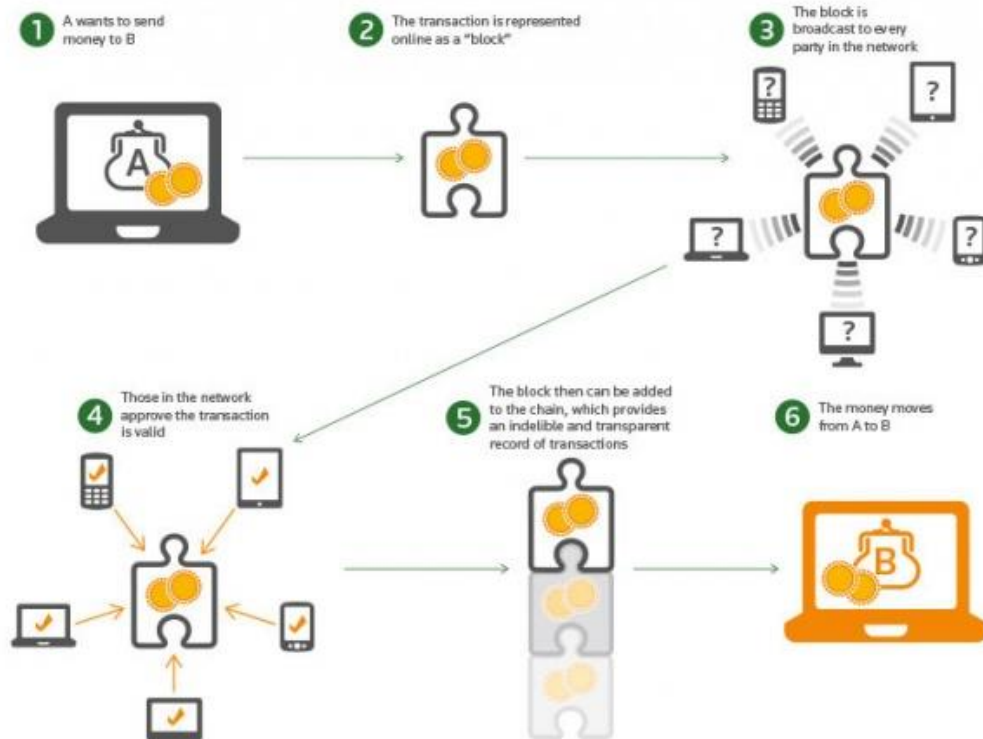
El motivo de que exista tanta variedad de Blockchains es debido a la cantidad y diversidad de criptomonedas, las más conocidas como Bitcoin, Etheruem, o Ripple, y fueron creadas en su propia plataforma de Blockchain por separado, así mismo presentan diferencias mínimas que conllevan varios atributos.

El primer bloque de Blockchain comenzó con la altura (número de identificación) de 0, y, por lo tanto, se denomina bloque 0, y la altura de cada bloque a partir de entonces es simplemente una más que el bloque anterior. Por ejemplo, el próximo grupo de operaciones realizadas después del bloque 0 se encuentra en el bloque 1, y así continuamente.

Por consiguiente, no pueden existir dos bloques en un Blockchain a la misma altura. Al momento de escribir, el Blockchain consta de 512,239 distintos bloques, con el bloque más reciente que tiene la altura de 512238 y se conoce como bloque 512238 (la altura de un bloque se informa sin comas).

A continuación, en la presentación de la Figura 1, explicaremos cual es el esquema operativo de Blockchain.

Figura 1 Esquema de funcionamiento de Blockchain. - Thomson Reuters.



Fuente: Baron (2017)

En la imagen, mediante la señalética podemos apreciar que el proceso es directo, sin interferencias de observadores o demoras burocráticas, a continuación, explicamos los 6 pasos que desarrolla la Figura 1 cuando una entidad “A” pretende enviar dinero a la entidad “B” —asúmase que puede ser entre entidades como entre personas—, entonces, es donde se da el proceso de envío, validación y desembolso del activo.

- 1: “A” resuelve mandar dinero a “B”.
- 2: La operación se representa en línea como un “bloque”.
- 3: El “bloque” transfiere la notificación a todas las partes en la red.

- 4: Los usuarios de la red “autorizan” la operación efectuando una ecuación matemática compleja.
- 5: El bloque se adiciona a los registros financieros (cadena), suministrando un registro imborrable, claro y nítido de las operaciones.
- 6: El dinero se transfiere de “A” hacia “B”.

Debido a la tecnología que ofrece Blockchain y las funciones de los nodos, no se necesita la participación de un tercero tradicional, como un banco o una casa de liquidación. Por el contrario, las operaciones son factibles de ser realizadas en cualquier parte del mundo y a cualquier hora, generando una total flexibilidad comercial. Del mismo modo, todo el proceso que se realiza en el sistema es anónimo.

2.2.3 Normativa del Blockchain

Sobre la Normativa del Blockchain, el BBVA nos hace una aproximación sobre este particular pues no existe una entidad definida que pueda otorgarnos una realidad conceptual de la normativa del Blockchain. Es pues así que se considera cada vez más un factor potencialmente transformador para los servicios financieros. Por consiguiente, para realizar el próximo paso hacia su implantación comercial es esencial explicar ciertas imprecisiones jurídicas. Algunas de estas imprecisiones están relacionadas con los conceptos de Derecho fundamentales, requiriendo de modo necesario una acentuada reflexión sobre el sentido de algunas ideas determinadas en un mundo digital descentralizado. Además, presenta los siguientes 11 puntos más definidos sobre la normativa del Blockchain (BBVA Research, 2017):

- Incorporación de los proveedores de pagos y de operaciones a nivel internacional empleando la tecnología blockchain en los reglamentos sobre KYC y AML/CFT.
- Los ledgers distribuidos no se encuentran posicionados a una ubicación determinada. Las leyes que se aplican y las jurisdicciones territoriales generan un problema, pues cada nodo de la red se rige por diversas leyes, además no hay un basamento central donde la nacionalidad sirva como un eje normativo.
- A pesar de que prevalece un amplio acuerdo sobre la estabilidad de la información en un blockchain bien definido, persiste la falta de reconocimiento jurídico de esta estabilidad, por lo tanto, aún no se puede utilizar como argumento válido en ningún tribunal.
- La estabilidad del blockchain podría estar expuesta al olvido debido a algunas regulaciones sobre protección de datos, como es el caso de Europa.
- El reconocimiento del blockchain como una herramienta distinguida y fuente de verdad, es realmente necesario para efectuar ciertos servicios como por ejemplo que un archivo guardado en el blockchain que represente la pertenencia o la presencia de un activo demuestre realmente dicha representación.
- Al emplear blockchain como un escenario para establecer instrumentos financieros propios, como bonos o derivados, es indispensable que los entes reguladores pertinentes determinen la validez jurídica de estos instrumentos financieros.
- En relación a los aspectos relativos al territorio y sobre quien recae la responsabilidad también son aplicables los smart contracts. En cuanto a las jurisdicciones, no solo el ledger como tal no tiene una ubicación específica, también las partes contratantes pueden estar sujetas a diferentes leyes en sus países.

- Las características relacionadas con la distribución de los blockchains tienen repercusiones directas en los datos que guarda. De modo que la información Aunque la información que es asequible para todos los nodos de la red en los blockchains públicos, en los ledgers “federados” es imperioso administrar con precaución los segmentos de información a las que accesa cada partícipe.
- Debido a que en el contexto del IoT la identidad siempre está presente, sería de gran utilidad establecer un repertorio común y compartido para guardar la identidad y la información, permitiendo las operaciones entre ellas.
- La oportunidad que los revisores puedan participar en las tareas financieras sin necesidad de realizar trámites en las entidades pudiera ser posible colocando la información de las operaciones en un ledger compartido en tiempo real
- Con el fin de probar estas tecnologías, incluidos los criterios de entrada de un proyecto blockchain en el sandbox, el límite de la escala de las acciones llevadas a cabo dentro del sandbox, las reglas y los requisitos del proceso de autorización, las exenciones o modificaciones a normas concretas en caso de que las actividades de prueba las infrinjan.

2.2.4 Blockchain en el entorno financiero

La idea de utilizar las bases de datos de la plataforma Blockchain y la infraestructura para fines contables proviene de la naturaleza de que Blockchain es un libro de contabilidad para las transacciones de Bitcoin, lo que significa que es un sistema de contabilidad real que sirve para escribir, almacenar y publicar los datos de transacciones se produjo con el bitcoin.

Debido a que Blockchain puede conservar operaciones de divisas sin necesidad de intermediarios confiables, tomando en cuenta que las transacciones de divisas corresponden a los aspectos de relación financiera más regulados, también puede realizar operaciones de cualquier tipo de propiedad: acciones, bonos, hipotecas y otros.

Potencialmente, con más compañías que utilicen sistemas de Blockchain en sus transacciones, será posible agregarlos en los estados financieros en cualquier momento. Lazanis (2015) fue el primero en describir de manera coherente la posibilidad de acoplar Blockchain al desarrollo profesional de la contabilidad por parte de las empresas convencionales. Haciendo énfasis en que, Blockchain prescinde de confiar en cualquier mediador, como un banco o una compañía de seguros, cuando alguna compañía da a conocer de manera pública y voluntaria sus operaciones en Blockchain.

Por su parte, Yermack (2015) sostiene que la contabilidad, apuesta de gran manera en la rectitud y honestidad de los contadores y auditores, sin embargo, no están exentos de cometer comportamientos corruptos. Ahora, para verificar la información contable, los principios de contabilidad generalmente aceptados (PCGA) requieren que los auditores obtengan evidencia suficiente y apropiada para respaldar la integridad de los eventos escritos que, como es de esperar, resultan en enormes costos de auditoría.

En su presunción por minimizar los costos de auditoría para sus clientes, las firmas de auditoría se vieron obligadas a no esforzarse, y buscar otros modos de no probar las transferencias, sino de conseguir modelos superiores a ciertos montos en efectivo y en un enfoque muy previsible, de acuerdo con los señalamientos de Ellen Masterson, exjefa mundial de la metodología de auditoría en PwC en una entrevista a Frieswick (2003).

Sin embargo, el costo de la confianza pública en la información financiera falsa puede ser más veces que un escándalo de alto perfil como el de Enron (Tyra 2014). En el caso de Enron, la firma de contabilidad fue declarada culpable de obstruir la justicia al destruir información crítica del contador.

Ventajosamente, dentro de las políticas financieras en la que el Blockchain es empleado, los sujetos que utilizan esta información financiera no precisan de confiar en la opinión de los auditores acerca de la probidad de los estados financieros, sino que por el contrario con un alto porcentaje de confianza se podría anexar estados financieros oportunos y realizar sus propios ajustes no monetarios, como por ejemplo la depreciación y la evaluación de inventarios.

Para ilustrar la escala de pérdidas que sufren las empresas por errores contables inducidos por el hombre o por la modificación intencional de los datos, presentamos los resultados de la encuesta de profesionales contables de Bloomberg BNA (Bnasoftware.com, 2014): “en 2013, las empresas de EE. UU. Sufrieron US\$ 7 mil millones por concepto de multas del Servicio d Impuestos Internos (IRS por sus siglas en inglés) debido a Informes inexactos”. Dichos informes inexactos se basan en los siguientes 2 errores principales:

- Cerrar los libros antes de que se hayan recopilado todos los datos necesarios y precisos.
- Cambiar información de activos de años preliminares.

Este tipo de errores o actividades a veces fraudulentas serían imposibles bajo un régimen Blockchain ya que es imposible cambiar los datos una vez que fueron escritos y los datos se actualizan en tiempo real.

En vista de que no se cuenta con una definición completa y adecuada de la relación entre la contabilidad y el Blockchain, es necesario realizar una propia definición. El sistema de contabilidad Blockchain en tiempo real representa una respuesta de software que facilita las operaciones de moneda, derivados financieros y otros documentos digitales entre dos o más partes, guarda los datos de las transferencias en bloques protegidos criptográficamente cuya probidad se puede constatar mediante el proceso de minería, y permite la composición de los estados financieros en el momento que sea solicitado.

Para que las empresas y sus stakeholders obtengan todos los beneficios proporcionados por la tecnología, es necesario que el sistema de contabilidad en tiempo real posea las siguientes propiedades:

- **Transparencia:** Las transacciones deben ser visibles en tiempo real como es el caso de bitcoin.
- **Inmutabilidad:** No existe la posibilidad de reprogramación para cambiar algún dato una vez ingresados, para garantizar esto, la potencia de la minería no debe ser controlada por la compañía que usa el sistema.
- **Accesibilidad:** los datos deben ser fácilmente accesibles para una amplia gama de stakeholders.

Y estos tres pilares son la base fundamental de Blockchain.

Tomando en cuenta las propiedades antes señaladas, se puede afirmar con total propiedad que la red Bitcoin se ha ganado el reconocimiento a ser llamado el oro digital, no obstante, algunas empresas privadas que emplean esta herramienta tecnológica quieren limitar la entrada a los datos contables, justificando en términos de transparencia y costo, además de la data confidencial que puede otorgar un provecho a los adversarios. Así mismo, aún no se determina de manera clara el equilibrio idóneo entre la transparencia y la protección competitiva de los datos.

Prosiguiendo con el Blockchain y la noción de contabilidad de entrada triple, cabe destacar que algunos estudiosos y especialistas en la temática, la caracterizan como un medio de perfeccionamiento a la contabilidad convencional de doble entrada, en la cual una cadena de bloques correspondientes a una tercera entidad marca empleando la criptografía los asientos contables de las partes relacionadas.

El modo de operar del Blockchain, origina una relación en los registros contables de modo que se interconectan y las operaciones entre cuentas se registran en el mismo libro público, por ejemplo cuando se realizan entradas por débitos y créditos. De esta manera el blockchain cobra gran fuerza imposibilitando que los datos sean cambiados, se realicen operaciones fraudulentas o se supriman asientos contables ya registrados (Tyra 2014).

Curiosamente, la noción de contabilidad de entrada triple se describió por primera vez en 2005 tres años antes de que se inventara blockchain. Por su parte, Ian Grigg (2005), explicó cómo se podían constatar las operaciones que se realizaban entre las distintas partes, que además eran guardadas por un tercero, demostrando de manera minuciosa si

se había realizado o suprimido algún cambio en dichas operaciones. Para esto empleó un recibo digital protegido criptográficamente.

Con la aparición de Blockchain, los procedimientos se han vuelto más automatizados, económicos e incluso más confiables, puesto que se sustituye de un tercero que retenga los recibos de manera centralizada siendo sustituida por un libro de contabilidad descentralizado.

Otra de las definiciones usadas relacionadas con la contabilidad de blockchain es el World Wide Ledger (WWL), esta es una terminología que no cuenta con una definición precisa pero que se usa de manera repetida en la literatura sobre los blockchains. Al respecto, Tapscott (2016), explica que mediante WWL las distintas instituciones a nivel internacional pueden hacer públicas todas sus operaciones, poniéndolas a la orden de reguladores, gerentes y stakeholders, en fin, este sistema de contabilidad blockchain es comprobable, auditable y además permite realizar búsquedas.

En este mismo contexto, vale citar la entrevista de Simon Taylor proporcionada por Tapscott (2016), donde hacen referencia a la cantidad de informes normativos, realizados dentro de una plataforma pero que no pueden ser observados por los demás, por lo cual señalan que se requiere de una regulación que permita optimizar la labor de reguladores, contadores y auditores, agregando que una WWL transparente debería realizar esto.

2.2.5 El Blockchain y la mejora de la auditoría

Debido a los cambios que se están dando en las operaciones a nivel digital relacionados con el Blockchain, Lazanis (2015) señala desde un punto de vista lógico que la profesión de auditoría se verá perjudicada. Para afirmar este señalamiento, se basa en

que sobre los auditores se deposita mucha confianza, debido a que su principal función consiste en dar veracidad de que los estados financieros de las empresas son correctos y precisos, sin embargo, con los avances en las automatizaciones y tomando en cuenta la transparencia y seguridad que ofrece la cadena de bloques, resulta en innecesario el servicio del auditor.

Hoy por hoy, los auditores deben realizar una gran cantidad de procedimientos variados para constatar la rectitud de los asientos contables, bien sea por medio de facturas, confirmando transacciones de venta con el comprador, entre otros. (Lazanis 2016).

Estos procesos implican altos costos, requieren de mucho tiempo y, por último, no aseguran que no haya diferencia en la información contable. Por consiguiente, el principal alcance de la contabilidad con base en blockchain en el proceso de auditoría se refiere precisamente a la enorme reducción del tiempo y los costos de realizar la auditoría.

En este orden de ideas, el tiempo que ganan los auditores al no tener que verificar manualmente los libros contables, puede reorientarse a otras actividades como el control interno de las operaciones, así como otras transacciones complejas. Por lo tanto, las actividades que realizan los auditores se verán limitadas, pero a la vez, la labor que realicen podrá ser más eficaz, así Blockchain no incidirá en la profesión del auditor, aunque esto podría suceder en un futuro lejano.

En la búsqueda de obtener un mejor provecho en cuanto a las bondades que ofrece la tecnología y permanecer dentro del negocio en el futuro, las Cuatro Grandes de la contabilidad han venido dando respuestas para transformar y mejorar sus prácticas,

manteniendo sus posiciones al llegar a ser los primeros proveedores de software de blockchain en el mercado mundial.

2.2.6 Visión general de las soluciones de Blockchain en desarrollo

Nuevamente se reitera que la tecnología que se investiga en este trabajo no se trata solamente de un concepto teórico sino una parte de soluciones financieras en un desarrollo vertiginoso, por lo tanto, se presenta una descripción general de los proyectos y software más resaltantes que pueden ser empleados por las empresas o que estarán a la disposición en todos los mercados en un futuro no muy lejano.

2.2.6.1 Rubix – Deloitte

Este equipo está abocado a extender y desarrollar programas de utilidad basados en blockchain. Entre las aplicaciones que han logrado posicionar se tiene PermaRec y dStock. La app PermaRec se trata de un sistema de contabilidad de entrada triple, en la cual Deloitte puede asentar las operaciones entre sus clientes y auditarlas (Tapscott 2016). La app dStock está diseñada para realizar transferencias bancarias en la red de cheques de Rubix y también para la votación corporativa de blockchain.

2.2.6.2 Harmony – Factom

Harmony facilita un catálogo de documentos impulsado por blockchain para la industria hipotecaria. El catálogo de Harmony permite un rápido ensamblaje de documentos y un almacenamiento inmutable que se traduce en ahorros de dinero y tiempo para una auditoría de cumplimiento y una interacción conveniente con documentos de préstamo y datos de múltiples fuentes. El sistema reduce los costos

y riesgos de auditoría y los costos legales asociados con las disputas de préstamos (Factom.com, 2017).

2.2.6.3 *Balanc3*

Harmony proporciona un catálogo de documentos para la industria hipotecaria. Balanc3 es un programa dirigido solamente en la contabilidad de entrada triple, el cual se fundamenta en la tecnología de código abierto suministrada por la Fundación Ethereum.

Este programa contempla características que conforman distintos niveles de transparencia capaces de limitar el acceso a los datos financieros, puede permitir el acceso externo para todos los interesados o dejarlo solo para la administración y otros usuarios internos. Balanc3 también contempla todas las características de un sistema Blockchain en tiempo real y satisface completamente la definición dada con anterioridad.

No solo trabaja con multinacionales sino también con pequeñas empresas que buscan usar Blockchain para la facturación, contabilidad, almacenamiento de documentación y procesamiento de pagos, el catálogo de Harmony permite un rápido ensamblaje de documentos y un almacenamiento inmutable que se traduce en ahorros de dinero y tiempo para una auditoría de cumplimiento y una interacción conveniente con documentos de préstamo y datos de múltiples fuentes. El sistema reduce los costos y riesgos de auditoría y los costos legales asociados con las disputas de préstamos (Factom.com, 2017).

2.2.6.4 Tierion

Tierion es un servicio en la nube de blockchain que les permite a las compañías crear recibos digitales con sello de tiempo necesarios para la contabilidad de entrada triple junto con un registro de transacciones verificable. El sistema se puede utilizar no solo para fines contables sino también para registros legales, gestión de inventario y registros médicos (Tierion.com, 2017).

Además de las compañías mencionadas anteriormente, existe una gama de compañías que desarrollan software más amplio para transacciones interbancarias que a menudo incluyen sistemas de contabilidad que lo acompañan, tales compañías incluyen Hyperledger, Consensus y Ripple.

2.2.7 Los desafíos y el marco legal para Blockchain

A pesar de que Blockchain se está desarrollando activamente y recibe toneladas de atención e inversiones, todavía hay problemas que superar en el camino de revolucionar el mundo financiero. El principal problema es la diversidad de desafíos de modelo de negocio. Existe la posibilidad de que muchos modelos de negocios tradicionales no sean compatibles con Blockchain, y los que pudieran integrarse a Blockchain deben demostrar ser sostenibles (Swan 2016).

Si bien algunos modelos de negocios tienen un modelo de ingresos claro y un proceso de implementación relativamente simple, por ejemplo, Ripple, una red que proporciona transacciones de cadena de bloques en el nivel interbancario o Balanc3, un sistema de contabilidad de entrada triple. Pero las aplicaciones más complejas, como las

Organizaciones Autónomas Descentralizadas, tienen modelos de negocios muy complejos sin evidencia empírica de su efectividad.

Las incertidumbres relacionadas con el marco legal y las normativas gubernamentales corresponden al segundo reto, en el cual se alude a la necesidad de definir todos los ajustes legales que permitan reconocer a estas monedas digitales como un medio legal de intercambio. Esto se debe principalmente a que las operaciones con blockchain siempre deben recurrir a algún tipo de criptomoneda, siendo esta la manera para poder gratificar a los mineros o para consignar las operaciones.

The New York Bitlicense es un referente para todo tipo de monedas digitales, incluyendo las que tiene su base en blockchain. Bitlicense señala las normativas para las instituciones que hacen uso de blockchain como KYC, al respecto Swan (2016) menciona que este es un aspecto de gran relevancia para garantizar el resguardo y obligaciones de los usuarios, ya que por lo general, las criptomonedas implican pseudonimidad. En este orden de ideas deben establecerse consensos novedosos a nivel internacional así como prácticas contables producto de los avances tecnológicos y que todos estos reguladores abarquen completamente los tratados internacionales de Blockchain.

Lo anterior no es tan fácil de llevar adelante, debido a que distintos representantes utilizan blockchain de disímiles modos. Tapscott (2016), señala a modo de ejemplo el reconocimiento de bitcoin como un elemento de finanzas que realiza el Servicio de Impuestos Internos de EE. UU, calculando inclusive los impuestos sobre su valorización, así mismo menciona la prohibición de China a los bancos para que no realicen intercambios ni inversiones por medio de bitcoin. Otro ejemplo es Suecia, donde

Finansinspektionen donde para el bitcoin y el intercambio de criptomonedas aplican las mismas condiciones y requisitos que en las instituciones financieras similares (Bitcoin.se, 2012).

Por otra parte resulta difícil encauzar los aspectos tributarios para incluirlos en el intercambio económico entre iguales. Más complicado resultará entonces, llevar el control de las negociaciones realizadas en el modo de pseudonimidad. De hecho, uno de los grandes problemas para los representantes tributarios es la carga correcta de los servicios de Airbnb, Uber y OpenBazaar y sus usuarios.

Se hizo una propuesta para pasar de la tributación basada en los ingresos a la variante basada en el consumo, que requerirá una revisión importante del sistema tributario actual (Swan 2016). Vale mencionar que el problema de la transparencia de los registros, se debe a que la información valiosa, como lo es la financiera, estará al alcance de la competencia de forma inmediata.

Sin embargo, este es un problema que tiene solución al limitar el ingreso de la administración, los reguladores y de los interesados, a la data. No obstante, vale recordar que las empresas no gozan de privacidad, sino que por el contrario, es su obligación publicar todos sus convenios y manejos financieros de modo oportuno y a la vista de todos

Otro de los problemas que enfrenta blockchain se debe a que sus sistemas contables representan el reemplazo de las actividades contables y las certificaciones manuales de las operaciones, con la gran posibilidad que todas las actividades que desempeñan en la

actualidad millones de contadores y auxiliares contables, terminen siendo automatizadas.

Por este motivo blockchai es visto como un inminente "asesino de empleos".

Las alarmas ya están encendidas y los altos mandos y funcionarios ya advierten este problema. Así, en un informe del Departamento de Industria de Australia (2014) se menciona la gran probabilidad que tienen quienes laboran como contadores, de ser reemplazados por la tecnología de las monedas virtuales. Señalan que aunque el problema se visualiza en un futuro razonablemente lejano, debe considerarse.

Por otra parte, debido a la asociación que existe entre el blockchaim con el bitcoin, hasta el punto de que las personas consideran que significan lo mismo, cada vez que ha surgido alguna disputa o escándalo en relación al bitcoin, tienden a reflejarse en la blockchain, truncando su avance con restricciones que en algunos casos son repetitivas y la resistencia de las empresas a usarla.

La pseudonimidad es un atributo que por estar inmerso en una cantidad de acontecimientos contrarios, ha dañado el respeto y aceptación del bitcoin. Aunque es bastante sencillo controlar las operaciones a los receptores, es sumamente complicado determinar al sujeto detrás de una u otra billetera de bitcoin. Este atributo, permitió la creación de servicios como Silk Road, un mercado anónimo para productos ilegales, como tarjetas de crédito, drogas y armas robadas.

El marco legislativo se requiere con urgencia para impedir el uso ilícito de esta tecnología, incluyendo requisitos de conocimiento de su cliente (Swan 2016). Otra de las expectativas en torno al uso de las criptomonedas, señalan que los delincuentes y

criminales evitarán su uso, debido al rastro indeleble de las operaciones fraudulentas e ilegales, a diferencia del efectivo (Tapscott 2016).

Otro de los retos a nivel tecnológico que deben ser superados para la máxima aceptación de blockchain, es el referido al alto consumo energético para poder sostener la red mediante el proceso de minería. Se valúa que el mantenimiento de la red de bitcoin consume aproximadamente US\$15 millones en electricidad (Swan 2016). Este es el costo de la descentralización y la automatización, y debe contrastarse con los egresos que se producen actualmente debido a los errores del trabajo cometidos por el hombre. En última instancia, la compensación no parece ser difícil (Tapscott 2016).

2.2.8 El desfase temporal entre los estados financieros

Una de los aspectos fundamentales que se presentan en este trabajo es el referido al retraso trimestral en los estados financieros publicados por las empresas. El atraso se terminará totalmente, si una empresa se determina a utilizar un sistema de contabilidad de cadena de bloques en tiempo real y concede al público en general o al menos a las partes interesadas clave estar a la mira de la transacción en tiempo real.

En el contexto contable de blockchain, aún no se ha abordado el tema de los retrasos trimestrales. Sin embargo, es de gran interés entender las opiniones de los inversionistas en el instante en que se dan a conocer los estados financieros para emitir un pronóstico sobre las consecuencias de estos retrasos.

Las implicaciones del retraso trimestral han sido discutidas en varios estudios hasta ahora, aunque no en el marco de la contabilidad de Blockchain. Sin embargo, es

importante comprender qué tipo de conclusiones sacan los inversores del momento en que se publican los estados financieros para predecir las implicaciones de su ausencia.

Los informes financieros publicados oportunamente, tanto trimestrales como anuales, son importantes para una amplia gama de partes interesadas y para un buen funcionamiento del mercado financiero en general, ya que proporcionan probablemente la capa más importante de información sobre la salud financiera y las perspectivas futuras de las empresas.

Varias investigaciones muestran que, en casos de informes demorados, la respuesta de los inversores es negativa, ya que el retraso se interpreta a menudo como un signo de contabilidad o gestión problemas y también puede indicar que la administración está tratando de moderar la información.

Por ejemplo, la demora en la presentación de informes anuales tanto dentro como fuera del período de gracia regulatorio se traduce en una caída promedio de -1.96% en el precio de las acciones de la compañía, y la demora en los informes trimestrales se traduce en una caída aún mayor de -2.93%, además de los rendimientos tienden a disminuir en los próximos meses como consecuencia de informes tardíos (Bartov, DeFond, Konchitchki, 2015).

Puede haber diferentes razones para los retrasos en la presentación de informes financieros, aparte de los "técnicos", como la alta dificultad de la contabilidad o la mala gestión financiera. Existen motivos en los que la administración ejerce su poder discrecional para retrasar los informes.

Un estudio realizado entre empresas francesas muestra que las demoras se correlacionan negativamente con las malas noticias sobre el desempeño financiero de la compañía, ya que la administración intenta reducir los posibles costos de litigios al revelar las pérdidas rápidamente, mientras que las demoras se correlacionan positivamente con el aumento en el apalancamiento de la compañía, ya que a menudo se observa un endeudamiento creciente por parte de los inversores, ya que reducen el potencial de ganancias futuras, en particular, los retrasos se correlacionan negativamente con el alto volumen de operaciones y la atención del mercado, debido a que estas ejercen una mayor presión sobre la compañía para que divulgue el informe de las finanzas antes del tiempo pactado para su presentación (Aubert, 2009).

En el futuro, es posible que los datos contables de las cadenas de bloques abiertos a las partes interesadas y / o reguladores se conviertan en un requisito para las empresas que figuran en la lista, ya que proporciona la información más relevante que aumentará aún más la eficacia de los mercados financieros.

Incluso si no será un requisito sino una recomendación, es seguro asumir que las compañías que experimentan una mayor presión por parte de sus accionistas optarían por una mayor divulgación o enfrentar consecuencias en forma de un valor de capital de mercado más bajo.

Para el autor, lo manifestado por Tapscott (2016) de que la privacidad es para las personas y, no para las corporaciones, el autor reconoce que puede haber desventajas de un mayor grado de transparencia. Un inconveniente importante es el llamado periodo de corto plazo, pues es donde la administración trata de cumplir con las expectativas de

ganancias para que el precio de las acciones no caiga en su intento de ahorrar en seguridad o rechazar proyectos a largo plazo que podrían resultar potencialmente rentables. Incluso, se ha sugerido pasar de los informes trimestrales a los semestrales para contrarrestar los efectos a corto plazo.

2.2.9 Problema: El Problema de los Generales Bizantinos en Blockchain

Un artículo de 2017 de la Universidad de Memphis estudió la posibilidad de introducir Blockchain a la profesión de la contabilidad. En dicho estudio, se manifiesta que el concepto de contabilidad en Blockchain no es viable debido a las complicaciones de confianza impuestos por la tecnología Blockchain y la Red distribuida. Los autores argumentan que esto se basa en el **Problema de los Generales Bizantinos**, un experimento mental que ilustra "cómo la comunicación corrupta amenaza con éxito la coordinación a través de una red descentralizada" (Coyne & McMickle, 2017, p.102).

Ellos discuten que el uso de un Blockchain público sería improbable, ya que las empresas probablemente no querrían compartir su información pública y que las cadenas de bloques privadas se derrumbarían debido a problemas de confianza entre los nodos de Blockchain. Estos problemas de confianza incluyen el número limitado de nodos que se le asigna a cada usuario, la cantidad de nodos disminuye la confianza requerida entre y aumenta los riesgos de corrupción. Como se indicó anteriormente, los registros privados de Blockchain tienen una seguridad limitada en comparación con los registros públicos de la misma plataforma.

Aunque proporciona un argumento sólido en contra de la aplicación de Blockchain en la contabilidad, tales problemas son estudiados por Dai y Vasarhelyi (2017). De acuerdo a

lo señalado en su artículo, los asientos permitidos de Blockchain podrían lograr altos niveles de seguridad al otorgar permisos en distintas funciones de trabajo y verificaciones ejecutadas por contadores, gerentes y auditores. Así mismo, Dai y Vasarhelyi afirman, que las empresas ya han señalado un cierto nivel de confianza en sus relaciones comerciales.

2.2.10 Solución: Contabilidad de triple entrada con Blockchain

A medida que la tecnología de Blockchain continúa desarrollándose y se van explorando nuevos casos de uso, en el campo de la contabilidad se ha identificado un campo que podría beneficiarse enormemente, ya que el Blockchain cumpliría la función de un Libro Mayor. Las principales bondades debatidas señalan minimización del riesgo de fraude, automatización, grandes ahorros de costos y mayor fidelidad en los informes financieros (Martindale, 2016).

Las implicaciones exactas de la contabilidad basada en Blockchain aún están por verse, sin embargo, como declaró Deloitte, “al final del camino, las auditorías completamente automatizadas pueden ser realidad” (Deloitte, 2016, p.3).

2.2.10.1 La contabilidad de triple entrada para Grigg

Para mover el proceso de contabilidad a Blockchain la literatura sugiere cambiar a un nuevo método de contabilidad: un sistema de triple entrada (Dai y Vasarhelyi, 2017). La contabilidad de triple entrada es una extensión del sistema de doble entrada que ha estado en uso desde el siglo XVI (Grigg, 2015). Según lo explicado por Grigg, en el momento de su concepción, la doble entrada La contabilidad fue una revolución para el sistema de una sola entrada que lo precede

y podría decirse que es uno de los avances más significativos en la empresa y el comercio (2005).

Cabe resaltar que la contabilidad de entrada única era un sistema se había basado en una simple lista de activos en la que los activos se ingresaban y tachaban a medida que se trasladaron dentro y fuera de la empresa. Las limitantes de tal sistema son innegables y los errores apenas se pueden detectar, lo que hace más fácil el fraude.

Con el sistema de doble entrada, los activos y pasivos tenían que ser equilibrados y las transacciones debían ser emparejadas, dejando así un rastro para cada transacción. Sin embargo, como explica Grigg, el sistema de doble entrada se basó en la prueba o verificación de cada transacción, ya que de lo contrario podría ser engañado casi tan fácilmente como el sistema de entrada única.

Esto explica el papel principal de los recibos en el comercio de hoy, siendo el “registro dominante del suceso” (Grigg, 2015). El recibo firmado ofrece un control absoluto de las partes ya que, las transacciones coinciden y realmente tuvieron lugar, y se basa en el principio de que “el usuario y el emisor tienen la misma información” (Grigg, 2015).

Se han realizado diversas propuestas a lo largo de los años para ampliar la práctica e introducir un método para la entrada triple (Dai y Vasarhelyi, 2017). Aunque estos han diferido en el uso sugerido de la tercera entrada, la propuesta de Grigg de la validación por parte de terceros ha surgido como una solución prominente.

A pesar de haber sido propuesto en 2005, antes de la invención de Blockchain, recientemente se ha vuelto bastante interesante para los usos financieros de Blockchain (Dai y Vasarhelyi, 2017). La propuesta de Grigg (2005) planteó un procedimiento en el que dos partes realizan operaciones, y estas son validada por un tercero.

Este tercer participante acabaría con el uso necesario y las limitantes del recibo. De acuerdo con Grigg, en estos sistemas, “el recibo es la operación” y es un factor determinante para la doble entrada (Grigg, 2015). De esta manera, la extensión del sistema actual, en conjunto con la introducción de un tercero, permitiría crear una verificación de la operación que cada vez más presenta dificultades de disputas, en consecuencia, es mucho más seguro que la firma de dos partes.

Esto sería, en efecto, renderizar el recibo tradicional como comprobante de transacción a un objeto completamente obsoleto. Una transacción podría ser fácilmente comprobada por la coincidencia del recibo de la otra parte, y Grigg sugiere que, a través de la criptografía moderna, y afirma que la firma digital “da fuerza poderosa de evidencia al recibo” (Grigg, 2015).

Lo que se busca es reducir a toda costa los comportamientos engañosos, así como tener un mayor control interno de las finanzas. Por otra parte, Grigg aconseja que se integre en el sistema tripartito la operación y su prueba, añadiendo también la factura ya que debe pasar por este proceso. Se espera entonces un alto

nivel de automatización, puesto que todo este sistema se llevaría a cabo mediante un software.

Sin embargo, la entrada triple propuesta por Grigg tiene un defecto importante al requerir un tercero neutral. Las dificultades planteadas por esto, combinadas con riesgos como los ciberataques, hacen que el sistema no parezca lo suficientemente seguro o práctico como para implementarlo.

El concepto podría, sin embargo, ser un ajuste perfecto para el ingreso Blockchain, ya que ofrece un sistema automatizado, seguro e inmutable como solución a la presencia del “tercer participante” del método de triple entrada. El libro de contabilidad distribuido por Blockchain podría así almacenar las verificaciones auditables y proporcionar el rastro automáticamente y actuar como una tercera parte (digital) de verificación (Dai y Vasarhelyi, 2017).

A través de contratos inteligentes, podría incluso seguir estándares contables o predeterminados, así como también reglas de negocio (Dai & Vasarhelyi, 2017). El estudio de Dai y Vasarhelyi se destaca por encontrarse entre los únicos publicados y revisados por pares investigación sobre el tema, además porque su estudio entra en algunos detalles de cómo podría funcionar este sistema y qué perspectivas de futuro ofrecería.

2.2.10.2 La contabilidad de triple entrada basada en Blockchain por Dai y Vasarhelyi

La contabilidad de triple entrada en Blockchain se basaría en el sistema propuesto por Grigg, sin embargo, la tercera parte neutral sería reemplazada por el

Blockchain. Dai y Vasarhelyi (2017) sugieren que dicho modelo se basaría en una cadena de bloques pública autorizada y privada, de esta manera, la compañía mantendría el control sobre su información y, por lo tanto, podría excluir información irrelevante.

El mencionado sistema también pudiera ser más ágil y efectivo, porque se requieren menos nodos para ratificar una operación; como se señaló previamente, las entradas de Blockchain necesitan ser verificadas, bien sea por contadores, gerentes y auditores.

Las perturbaciones y prejuicios en cuanto a los rastreos seguros de blockchain públicos permitidos entre los negociantes han minimizado, abriendo paso a la instauración de ciertos niveles de confianza, por lo cual dichos rastreos de la cadena de bloques público autorizado puede cobrar un mayor impulso (Dai y Vasarhelyi, 2017, p.7).

El sistema propuesto se construiría sobre el sistema de doble entrada existente, con una tercera entrada que le pertenecería a Blockchain, y registraría transacciones tanto dentro de la organización como con partes externas.

Además, podría representar los activos y pasivos corrientes de manera más precisa, el sistema incrustaría una capa de tokens que podría representar asientos contables. Estos tokens podrían considerarse una representación de un objeto físico como el inventario, u objetos hipotéticos como las obligaciones. La contabilidad en la capa Blockchain sería hecho conectando cada cuenta

Blockchain a su cuenta de doble entrada correspondiente en el Sistema ERP tradicional.

Con el poder de la cadena de bloques, se podrían implementar reglas y capas de datos. Éstos incluyen controles de saldo, capas de activos y confirmaciones entre organizaciones de cuentas por pagar y cuentas por cobrar y se incrustaría con el uso automatizado de contratos inteligentes. Además, con la cadena de bloques permitida, diferentes partes / roles pueden tener diferentes vistas de datos, restringiendo el acceso a los datos a algunos. Dai y Vasarhelyi también proponen que estos sistemas pueden incluso integrarse con la tecnología de Internet de las cosas (IoT) para una mayor automatización. Con En los dispositivos IoT, el inventario podría actualizarse automáticamente a medida que se escanea y recibe o puede Se informará de la demora. Todos los sistemas descritos también podrían ser programados para seguir. normas y reglamentos contables que utilizan automáticamente contratos inteligentes, e incluso podrían Automate las declaraciones de impuestos a través de actualizaciones continuas.

Todo esto permitiría una forma de contabilidad más rápida, automatizada y más segura como tal: “los sistemas permitirían la elaboración de informes casi en tiempo real mediante la difusión instantánea de la contabilidad. información a las partes interesadas, como gerentes, auditores, acreedores y stakeholders” y “los participantes externos pueden acceder a la información contable en tiempo real de las empresas a bajo costo” (Dai & Vasarhelyi, 2017, p.9).

Los avances en la cadena de bloques inciden en la modificación del desempeño de los auditores, a una labor más amplia que pueda ofrecer un mayor alcance de seguridad a los partícipes, tales como socios comerciales, acreedores, entre otros (Dai & Vasarhelyi, 2017, p.13).

Aunque las bondades contables de blockchain se perciben rápidamente, aún existen algunas incertidumbres relacionadas a la superioridad respecto a los sistemas ERP tradicionales. En este sentido, el artículo sugiere que se complementen y mejoren estos sistemas, de manera que la parte contable sea movida a una base de datos con tecnología de Blockchain.

En este contexto, se lograría minimizar en un gran porcentaje el peligro de un solo punto de falla, además aumentaría la dificultad para gestión de suprimir el sistema, sorteando además, modificaciones de data no aprobada y resguardando la información de las compañías contra los ciberataques” (Dai y Vasarhelyi, 2017, p.9).

Además, mencionan que proporciona niveles significativamente más altos de automatización y mejora Trazabilidad de los objetos. En la figura 1 se muestra una comparación entre ERP y contabilidad Blockchain.

Tabla 1. Comparativo entre el Sistema ERP y el Sistema Blockchain (Dai & Vasarhelyi, 2017).

Sistema ERP	Sistema Blockchain
Centralizado	Descentralizado
Alta posibilidad de manipulación	Nula posibilidad de manipulación
Muchas operaciones de datos	Solo añadir el movimiento
Base de datos relativa	Base de datos líneal transaccional
Labor humana intensa	Labor humana baja
No poseen contratos inteligentes	Se crean contratos inteligentes fácilmente
Modulos de contabilidad específica	No posee modulos de contabilidad específica

2.2.10.3 Blockchain: la revolución para los procesos de auditoría - Deloitte

Deloitte ha publicado varios artículos sobre la tecnología Blockchain y sus implicaciones para empresas, discutiendo los principales avances en banca, seguros, comercio de energía y muchos más (Deloitte, 2016). Aunque no tan destacadas, han realizado algunas reflexiones sobre el futuro de Blockchain en el área de las ciencias contables (Deloitte, 2016).

En relación a las bondades por los costos de automatización, las cuales son indudables, Deloitte propone ofertas de contabilidad de Blockchain publicitándolas a modo de gestor más rápido y con mayor acceso a la información.

Así mismo, se descartarían los trámites burocráticos y verificaciones, pues Blockchain permite el acceso a las confirmaciones y retiros bancarios de manera directa. Entre quienes pueden acceder se encuentran los auditores, bancos y otros terceros. El modelo operativo de Blockchain además de facilitar un camino más sencillo a la información, también permite utilizar de manera muy práctica esa información.

De acuerdo con Deloitte, aplicar pruebas individuales en la auditoría pertenece al pasado, ya que los auditores se encaminarán al empleo de la tecnología Blockchain para realizar todas las pruebas de operaciones en el período que se examina (Deloitte, 2016, p.3).

2.2.11 Implementación de la tecnología Blockchain en activos financieros

Si el uso de Blockchain va a afectar tanto a la auditoría como a las empresas que realizan los servicios de auditoría, tendrá que encontrar su lugar en el negocio del cliente. Roger O'Donnell, ha señalado sobre esta temática relacionada con el problema actual de información financiera, en un congreso efectuado a fines del año 2017

O'Donnell mencionó a propósito del aprovechamiento de la última tecnología para la auditoría,: "Mucho de eso también depende de los clientes y los sistemas que tienen". La auditoría es una asistencia que se ofrece al cliente, y aunque los auditores tienen

responsabilidades ante el público que invierte y entre los stakeholders, en último recurso, programan su auditoría de acuerdo a los sistemas y modelos que los clientes están empleando.

J.P. Morgan Chase (J.P. Morgan), auditado por PwC, inició un proyecto piloto en el cual incorporó Blockchain en octubre de 2017, con la finalidad de permitir “operaciones de pagos más rápidos y más seguros entre el Royal Bank of Canada y Australia”. De no contar con la presencia de Blockchain, las transacciones generales de pagos, deben recorrer por todo un camino complejo con numerosos y variados participantes y distintos puntos de comunicación.

El periódico de Wall Street considera que la verificación y el procesamiento de estos pagos globales, empleando sistemas heredados podrían tardarse hasta dos semanas, sin embargo, a través de la tecnología Blockchain podrían minimizarse el tiempo a "horas". Los sistemas heredados establecidos con frecuencia necesitan que los bancos efectúen o den respuesta a consultas de la parte contratante.

Anualmente, J.P. Morgan atiende aproximadamente cerca de 150,000 de estas consultas relacionadas al procesamiento de pagos. El proyecto modelo de Blockchain, también llamado Red de Información Interbancaria (IIN), ejecuta los pagos de manera ágil y rápida vinculando de manera segura los múltiples bancos información, así como los registros de clientes individuales juntos, incidiendo en la reducción de la cantidad de pasos necesarios para confirmar y modificar los desacoples en un pago transfronterizo" (Glazer, 2017).

Entonces, mientras que los aspectos de la cadena de bloques de Satoshi Nakamoto proporcionan un valor que justifica la implementación por parte de las empresas, la amplia transparencia y el anonimato de los individuos. Paradójicamente un Blockchain público es bastante transparente ya que permite acceder de modo instantáneo a cualquiera que necesite información, pero a la vez, no es lo suficientemente transparente para ser adoptado por las empresas.

El blog escrito por Vitalek Buterin, quien es cofundador de Ethereum, además de ser un líder en el espacio de Blockchain, a comienzos del año 2016 donde aborda el tema en cuestión, señala: "Cuando yo y otros hablamos con las compañías sobre cómo construir sus aplicaciones en Blockchain, dos problemas principales siempre surgen: escalabilidad y privacidad".

El avance de lo que se denomina Blockchain privado o de solicitud de autorización, resuelve la problemática antes mencionadas. El bloque privado es similar a un bloque público en la mayoría de los aspectos, las cadenas de bloques permitidas atienden más a las necesidades de la empresa.

Una de las grandes distinciones entre las clases públicas y privadas de Blockchains, están relacionadas con el acceso y participación en la plataforma. Un Blockchain privado limita el acceso al libro mayor, de la misma manera a como lo hace cualquier red que puede solicitar credenciales, como un nombre de usuario y una contraseña, para obtener acceso.

De acuerdo con las solicitudes que atiende, la cadena de bloques privada puede adquirir dos formas. Puede ser totalmente privada, operando solamente para una

compañía, o puede ser distribuida mediante una red más grande, que permita enlazar a varias compañías a la vez que limita el acceso al público.

Los nodos que tienen capacidad para acceder al Blockchain, son aquellos que ofrecen una cadena de bloques con permiso, bien sea privado o semiprivado. Lo cual quiere decir que los que no se encuentren dentro de la red privada no tendrán acceso a prestar su poder de procesamiento para operar la cadena de bloques.

A través de muchísimos nodos se encuentra el ledger, lo cual genera mayor seguridad y confianza que cuando un archivo o base de datos se encuentra guardados en un único equipo, ya que estaría más propenso a ser el blanco de un ataque, incluyendo hasta un hacker solitario.

También son distintas las maneras en las cuales las operaciones y los nuevos bloques se confirman y son adicionados a la cadena. En este orden de ideas, el blockchain público ya explicado, confirma las operaciones empleando lo que se denomina modelo de prueba de trabajo. Esta prueba conforma la "minería" que ejecutan nodos específicos, operaciones o bloques de confirmación que permiten dar solución a una ecuación compleja.

En relación al modelo mencionado trabaja de modo apropiado en los bloques públicos, no obstante, los nodos deben recibir un retorno que recompense la capacidad de proceso o la energía empleada con la que se validan las operaciones.

Para llevar a cabo una prueba del modelo de trabajo para un Blockchain privado, se requiere de altos costos energéticos esto debido a que los nodos mineros emplean grandes cantidades de poder en sus tentativas para solucionar ecuaciones complejas. En este orden

de ideas, cabe destacar que para el año 2015, para la confirmación de una sola operación de bitcoin fue necesaria la misma cantidad de electricidad requerida para alimentar un hogar y medio en Estados Unidos durante todo un día.

Además, en el caso de que el costo no resulte una limitante, la rapidez a la que se realizan las operaciones procesadas mediante un sistema de prueba de trabajo puede ser demasiado lentas para lograr utilidad en el nivel empresarial. El prototipo de prueba de consenso de trabajo es la escalabilidad fundamental, una de los mayores problemas para los Blockchains públicos.

En las cadenas de bloques privadas, la tendencia es a esquivar la prueba de trabajo para lograr llegar a un consenso en el libro mayor. Para emplear la prueba de trabajo es necesario arrastrar grandes cantidades de nodos mineros sin compensación. Además, cuanto mayor sea la prueba de trabajo, la red de Blockchain privada necesitará de más nodos de minería.

En el modelo de prueba de estaca, que es con el operan por lo general, las criptomonedas y los Blockchains que operan bajo el modelo de prueba de estaca, el creador toma en cuenta la riqueza total, o estaca en la plataforma. Lo mencionado busca incentivar para permanecer íntegro y con total honestidad, esto debido a que cualquier medio engañoso dejaría sin valor alguno la moneda.

En las cadenas de bloques privadas que no sean de criptomoneda, puede funcionar la prueba de la participación A través de cualquier asunto que el programador decida. Una de las opciones que serviría de solución más idónea sería escoger de manera aleatoria el creador del siguiente bloque, así se coordinarían para ponerse de acuerdo o

contradecirse en relación a la adición, preparando una nueva ruta mediante una ramificación.

De acuerdo con un bloque que no contiene transacciones fraudulentas otorga la confiabilidad del nodo, a la vez que, si el bloque aceptase transacciones de un bloque con un bloqueo fraudulento puede resultar en la anulación de la red y los nodos son castigados (eliminado de la red) por intentar defraudar la plataforma.

2.2.12 Implementación de la tecnología Blockchain en activos no financieros

La empresa International Business Machines. Corporation (IBM) y la compañía naviera con sede en Dinamarca A. P. Moller-Maersk (Maersk) se pronunciaron de manera publica afirmando el uso de Blockchain , señalando que este grupo de empresas buscan de manera concensuada y acertada potenciar las actividades comerciales a nivel mundial enfocadas hacia la gestión de la cadena de suministro.

Esta publicación correspondiente al año 2018, aseguraba que la empresa proyectaba la posibilidad de penetrar al mercado por medio de Blockchain aproximadamente para el tercer trimestre del año 2018, incluyendo firmas como General Motors y Procter & Gamble, así como las oficinas de aduanas del gobierno en Singapur y Perú.

El diario Wall Street anuncia que los expedientes y documentos comerciales de uso obligatorio en sistemas de comercio global adquiridos equivale a un aumento del 20% en el rendimiento de una empresa derivados de los gastos de suministros. La situación compleja y la cantidad de movimiento que se realiza en el comercio mundial ha incidido en la superación notoria de los sistemas de procesamiento de mayor antigüedad, donde los procesos se realizan en papel generando una gran falta de eficiencia.

Las cadenas de suministro a menudo se ven ralentizadas por el papeleo y los intermediarios, y las empresas pueden luchar para encontrar respuestas con respecto a si su envío está en tránsito, la causa de un retraso, y cuando se espera que dicho retraso se resuelva.

Los retrasos pueden impactar a las empresas con buenos resultados. Apple, por ejemplo, se vio obligada a retrasar el lanzamiento de su altamente esperado HomePod hasta después de la temporada navideña de 2017 debido a dificultades asociado a su cadena de suministro, perdiendo ingresos potenciales en el proceso.

Cualquier pérdida de los documentos comerciales o documentos de procesamiento mal colocados pueden paralizar una cadena de suministro y dejar una empresa sin preparación para llenar los pedidos de los clientes. Michael White, CEO de IBM, ha afirmado que hacer uso del Blockchain en la gestión de la cadena de suministro representa “una oportunidad para aumentar la eficiencia y la puntualidad para el movimiento de carga”, así mismo Marie Wieck, Gerente General de IBM, ha señalado que “incluso las pequeñas mejoras pueden tener un impacto sustancial en el comercio global”.

A partir de marzo de 2017, diez millones de los fondos de los envíos de contenedores de Maersk se gestionan a través de la solución de programa piloto de Blockchain. Al igual que las empresas financieras, las empresas que buscan revisar su cadena de suministro deben ver una propuesta clara de valor agregado para realizar la inversión, ya sea a través del desarrollo propietario o mediante la compra de un servicio de software Blockchain ofrecido por una empresa como IBM.

2.2.13 Blockchain y su impacto en los sistemas de contabilidad y el auditor

A finales del año 2017, la empresa de software financiero Libra logró recaudar \$ 7.8 millones de Mercados privados por medio de una ronda Serie A. El startup con sede en la ciudad de Nueva York señaló en un comunicado de prensa que, la meta de Libra es convertirse en el proveedor número uno del Blockchain, para la próxima generación de Software de contabilidad, auditoría e impuestos, entre otros.

Libra apuesta a que la propuesta de valor de incorporar Blockchain en los sistemas contables es suficiente para justificar a las empresas que hacen el cambio. Los artículos sobre Blockchain y contabilidad afirman sobre el impacto de la tecnología generando interrupciones y cambiando el rol del auditor en el futuro.

En un anuncio de PwC de 2017, Michael Smith quien pertenece al equipo de servicios de auditoría de tecnología, menciona que esta tecnología tiene la fuerza para llevar esos procesos y controles al próximo nivel; de modo que con un buen enfoque, las empresas pueden crear un Blockchain cuya base sea un sistema que tenga las mínimas posibilidades de error humano.

Otros artículos toman ventaja al sostener que Blockchain terminará definitivamente con la necesidad de auditoría en conjunto. De hecho, publicaciones realizadas por CPA Canadá, el AICPA, Deloitte y el Centro para la Integridad de la Información de la Universidad de Waterloo, incluyendo también la garantía de sistemas de información (UWCISA), mencionan que la tecnología Blockchain es capaz de terminar con los requerimiento de un auditor de estados financieros para sustituirlo por un auditor de la CPA en conjunto.

Como firmas contables, se pretende que trasladen sus métodos de registro de transacciones al software de Blockchain, en este escenario se produce un rastro de auditoría inmutable. Todas las operaciones son confirmadas a través de la red, siendo imposible modificar, sin que otros usuarios de la plataforma se enteren. Existen opiniones que tratan de explicar acerca de que la profesión de auditoría se pueda volver obsoleta, esto se debe al modo de operar de Blockchain, ya que las operaciones que ejecuta tienen su fundamento en que las pistas de auditoría pueden ser rastreadas, y a través del software se automatice totalmente la auditoría.

Aún existe un futuro incierto en relación a los auditores, relacionado con que Blockchain ya no los necesitará, sin embargo esto no se ha comprobado. La verdad es Blockchain tiene suficientes razones para no poner en riesgo ni a los profesionales ni a las empresas que ofrecen el servicio para realizar auditorías. Vamos a comenzar con el papel de un auditor. "Los auditores [...] mejoran la confianza en información de las compañías que auditan y ayudan a mercados de capital multimillonarios. El sistema funciona con mayor confianza". La explicación acerca de que las auditorías pueden ser reemplazadas por Blockchain tiene su fundamento en el hecho de que las operaciones son totalmente de alta confiabilidad. La confianza que proporciona Blockchain, sin embargo, es simplemente que la transacción ha ocurrido y es aquí donde el auditor ingresa al escenario de Blockchain, pues es el encargado de validar la operación y registrarla dentro del marco profesional de la carrera.

Es de gran relevancia tomar en cuenta que, que existen pocas probabilidades de que en los próximos 5 años las empresas comiencen a guardar todos los datos de sus

operaciones en Blockchain, esto a pesar que este tipo de tecnología tiene altos niveles de uso. En este sentido cabe destacar que el contexto actual de Blockchain, es sumamente costoso para realizar su implementación y mantenerla para todas las operaciones.

Vermont (2017) se propuso llevar adelante la tecnología Blockchain abarcando todas las propiedades que se encuentre registradas, sin embargo debido a lo costoso del proyecto se ejecutaría después de transcurrido un año..

Los procedimientos para las operaciones y las formas para registrarse con frecuencia están demasiado tallados en las empresas por medio de empresas heredadas. Cuando se trata de esto, la planificación de recursos (ERP) y los sistemas CRM para abogar por moverlos a Blockchain, se evidencia la debilidad teórica para justificar los costos de cambio. Los sistemas son a menudo atados a los sistemas contables, y los procesos de seguimiento y registro de transacciones funcionan relativamente bien como está, aquí radica la debilidad de la justificación, pues aún no existe evidencia empírica comprobable.

De acuerdo al negocio y los sistemas implantados, la manera para recuperar las inversiones basadas en Blockchain es a través del ahorro de costos por honorarios de auditoría. Debido al contexto actual, cualquier operación que tenga como propósito guardar en Blockchain, se registrarán de modo parecido en otros lugares de sus sistemas heredados, ya sea a través del departamento de contabilidad o a través de un sistema ERP.

En otras palabras, esto significa que cada bloque de Blockchain es posible que se encuentre enlazado con estos métodos, no obstante, la repetición se ejecuta al guardar los datos de la operación dos veces, la primera en la cadena de bloques y la segunda en el

otro sistema de Blockchain. Una empresa tendría que reemplazar completamente los sistemas heredados de seguimiento de transacciones con Blockchain para eliminar esta ineficiencia, que, dada la discrepancia de costos actual parece poco probable.

Jeremy Dane, CCO de Libra, una de las empresas que está abocada a entender el impacto que Blockchain tendrá en el plano de la auditoría, anunció a finales del año 2016 en un informe cuyo título es "Espere, ¿las cadenas de bloques necesitan ser auditadas?", rechaza las afirmaciones de que la auditoría se automatizará o eliminará. Afirmando que el objetivo de Libra es realizar software para ayudar a transformar el tiempo del servicio de auditoría del tiempo postransaccional a tiempo real".

2.2.14 La opinión de los reguladores de Blockchain

Jeanette M. Franzel, miembro de la Junta de PCAOB, se presentó en la Conferencia AICPA sobre Desarrollos SEC y PCAOB. Su discurso titulado "*Actualización sobre los esfuerzos de PCAOB para mejorar la calidad de la auditoría*", contempló ha impactado la tecnología en la profesión contable y en la reciente agenda de investigación de PCAOB sobre cómo el empleo de estas incidirá en las finanzas y auditorías.

Franzel destacó que el trabajo de investigación se llevó adelante por el hecho que, "ciertas tecnologías [...] como Blockchain, tienen la potencial para perturbar gravemente los procesos de auditoría y presentación de informes financieros" (Franzel, 2017).

Es sumamente necesario que los auditores se afanen con la PCAOB en su crecimiento de orientación. Esta investigación contribuirá en cierta medida a determinar cómo se ha venido dando el contexto del blockchain , abordando el tema de la inversión y el uso eventual a futuro, mostrando los recientes estándares u otra guía.

Jeanne Boillet, afirma que “los marcos regulatorios y legales actuales no tienen en cuenta el uso de Blockchain”, y que los auditores deberán "trabajar más de cerca con los reguladores para presentar soluciones ajustadas a los contextos actuales o alterarlas para alinearse con las nuevas formas de trabajo" (Boillet, 2017).

Con la finalidad de dar protección a los potenciales inversores, se desarrolló un proceso que las empresas deben aplicar antes de una oferta pública, como la emisión un S-1 auditado. Los auditores así proporcionan seguridad sobre el S-1 de una compañía antes de que las acciones se vendan a los inversores.

Evadir este proceso puede ocasionar que algunas compañías encuentren situaciones que se presten para timar a los inversionistas. Los miembros de la SEC han intervenido y, a diciembre de 2017, ha “demandado a dos ICO que dijo estar cometiendo fraude al tomar el dinero de los mientoinversionistas supuestamente por tokens que no existían o prometiendo retornos extravagantes"

Además, la SEC parece estar dispuesta a evitar que otras empresas se escapen de la regulación, ya que afirman: "se intervino para detener una oferta inicial (ICO por sus siglas en inglés) de US\$15 millones de Munchee, un restaurante aplicación, diciendo que el acuerdo debería haber sido registrado como una oferta de valores".

Los procesos en los cuales interviene una ICO deben, antes de emitir acciones, permitir que los auditores cumplan con su función para brindar la mejor información de su estudio al público inversor. Blockchain puede obtener una mala reputación entre los inversores si las ICO se siguen utilizando de manera fraudulenta (Michaels & Rubin, 2017).

2.2.15 Efectos en los Stakeholders de la Organización

Jeanette M. Franzel, quien forma de la Junta de PCAOB estuvo presente en la Conferencia AICPA sobre Desarrollos SEC y PCAOB. Su discurso llevo por título "*Actualización sobre los esfuerzos de PCAOB para mejorar la calidad de la auditoría*", señalando el impacto de la tecnología en la profesión contable y en la reciente agenda de investigación de PCAOB sobre cómo está influirá y afectará todo lo relacionado con las finanzas y auditorías.

2.2.15.1 Auditores

Los beneficios potenciales de la contabilidad de Blockchain parecen ser excelentes para las empresas individuales. Sin embargo, las consecuencias de la contabilidad y auditoría automatizadas pueden no ser tan claras para Auditores como para las empresas. Como se indicó anteriormente, Deloitte ha declarado que las auditorías automáticas son una realidad.

Las empresas de auditoría tienen derecho a perder gran parte de su negocio en la actualidad, por lo tanto, deben analizar con bastante certeza el futuro de la industria de Blockchain y explorar su lugar dentro de él, y además contar con todas las Cuatro Grandes firmas de contabilidad y auditoría que han iniciado algún proyecto o departamento en el campo de Blockchain.

A medida que las auditorías tradicionales se transforman o desaparecen, pueden surgir nuevas oportunidades dentro del Ámbito contable y de auditoría. Como fue descrito por Dai y Vasarhelyi, el Blockchain con un sistema de triple entrada en la contabilidad podría dar a los auditores acceso instantáneo a la

totalidad de las transacciones, y, en tiempo real. Esta característica podría integrarse con contratos inteligentes para generar acceso instantáneo a nuevas formas y representaciones de información que no han sido posibles con el ERP tradicional.

Las pruebas sustantivas podrían reemplazarse por pruebas exhaustivas, aumentando así la validez de las auditorías de una manera exorbitante. Estas innovaciones podrían significar una transformación en la profesión de la auditoría, pasando de evaluaciones individuales a desarrollar pruebas integrales algoritmos.

El rol de los auditores puede, por lo tanto, hacer un cambio bastante interesante respecto a la revisión de cuentas al desarrollo de código y consultoría en la creación de sistemas de contabilidad Blockchain.

La idea es acabar con los trabajos aburridos y repetitivos de la profesión de auditoría, aumentando la confianza en la misma, puede también que se transforme el rol de los auditores siendo más cercano a la administración, puesto que trabajarían juntos para poder realizar los sistemas, inclusive, podrían terminar con el trabajo más incómodo de auditores que contienen la gestión de cuestionamiento y, a veces, incluso acusarlos de actividades fraudulentas realizadas durante la auditoría; al trabajar de manera activa, estas situaciones de desconfianza se hacen más esporádicas, cerrando de este modo la grieta de la desconfianza entre los auditores y la gerencia.

2.2.15.2 Bancos

Con la aparición de Bitcoin, los bancos se han sentido amenazados por una transformación en las finanzas que amenaza a toda su existencia. Al realizar operaciones que muevan pagos de instituciones financieras y bancos a un Blockchain descentralizado y parcialmente desregulado, se descarta la necesidad de los bancos como el lugar ideal para almacenar y transferir valores, quitando también virtualmente todo el poder monetario de los bancos centrales.

Sin embargo, como era evidente en la Red de Solicitudes, los pagos se fusionarían con la contabilidad en el sistema Blockchain, ya que los pagos se realizarían simultáneamente con facturación y contabilidad directamente en Blockchain, eludiendo el manejo de las finanzas del sistema tradicional.

Algunas de las funciones principales de los bancos tradicionales hoy en día se encuentran dentro de los pagos y los préstamos. Con retirados de la ecuación, los bancos podrían perder partes significativas de su negocio y así perdería algo de poder y conocimiento sobre las operaciones de una empresa. Esta pérdida de perspicacia y poder. Sin embargo, las transacciones pueden ser compensadas en el área de crédito.

Como fue detallado por Byström (2016), la capacidad de un banco para evaluar los riesgos de crédito se incrementa con la aparición de Contabilidad facilitada por la tecnología Blockchain. Mientras que los bancos ya no podían ver las transacciones de host, la contabilidad sería más veraz y relevante en tiempo real,

dando una mejor Base de Datos para realizar evaluaciones crediticias precisas en función de apoyo para los Bancos.

Esto podría tomar el papel de los bancos más cercanos a la inteligencia financiera y lejos de brindar servicios simples como transferencias monetarias. Sin embargo, al igual que en la profesión de la auditoría, esto puede tener serias implicaciones para las personas que trabajan en la banca actualmente. A medida que surjan servicios más complejos en el financiamiento de Blockchain, estos serán muy probablemente digitales y dependerán en gran parte del conocimiento en informática y por supuesto, en el sistema Blockchain.

Las fortalezas y habilidades tradicionales podrían resultar completamente inútiles por la revolución de Blockchain y muchos empleos en los Bancos podrían ser desplazados: cajeros bancarios, los agentes de servicio al cliente y otros trabajos simples podrían volverse superfluos en una Sistema financiero impulsado por Blockchain.

2.2.16 Autoridades fiscales

Las características innatas de la contabilidad de Blockchain crean oportunidades masivas para la recaudación de impuestos. La contabilidad apoyada por Blockchain ofrece información inmutable, segura y en tiempo real que las autoridades fiscales podrían informarse y cobrar de manera casi automática, bajo estos parámetros, podrían ofrecer una mejora del sistema actual de recaudación tributaria, que se basa en gran medida en datos auto informadas por las empresas.

Al reducir las necesidades de información y creando soluciones inteligentes, los impuestos podrían hacerse más eficientes y seguros.

A través de la presentación automática de impuestos y la contabilidad en tiempo real, los impuestos se pueden cobrar instantáneamente en una transacción. Esto elimina tanto el riesgo de errores humanos como las inexactitudes y elimina el tiempo de demora entre el pago y su posterior reporte/recaudación, haciendo que el proceso sea mucho más simple y más eficiente.

Esto no solo reduce los problemas administrativos asociados con informes, también podría reducir el riesgo de que se pierdan los pagos de impuestos y los impuestos impagos por fraude o empresas en quiebra. El sistema Blockchain de triple entrada también podría proporcionar nuevas oportunidades en verificar transacciones y reducir riesgos de fraude.

Como los impuestos de hoy se contabilizan principalmente a través de las facturas digitales o físicas, pueden ser difíciles de confirmar y son fáciles de falsificar, sin embargo, estos riesgos se mitigan con la implementación de Blockchain a los sistemas financieros.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de tipo descriptivo, de enfoque cualitativo que pretende analizar e interpretar la literatura especializada sobre cada uno de los objetivos planteados. No se presenta una población ni muestra definida pues esta investigación está limitada a la revisión de la literatura y síntesis de la información propuesta como una alternativa complementaria para el sistema contable.

La técnica utilizada para esta tesis es la de revisión bibliográfica. El instrumento de recolección de datos fue una entrevista, la misma que se realiza a un profesional especialista de contabilidad sobre la implementación de Blockchain para determinar qué tan factible y viable le resultaría a las empresas utilizar el Blockchain como herramienta contable.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE

La variable independiente es el Blockchain, que es un sistema “de celdas” que almacena la información financiera y transferencias de manera segura, y que puede funcionar a largo plazo como un libro contable incapaz de ser alterado con propósitos de corrupción o alteración de datos.

3.3 FIABILIDAD DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La validez del diseño y los datos obtenidos se dan a través de los criterios de selección de las fuentes bibliográficas que componen el presente trabajo de tipo documental. El trabajo presenta 40 fuentes bibliográficas que se trata de literatura especializada sobre la tecnología Blockchain y

sus posibles vinculaciones al sistema contable. Los trabajos fueron obtenidos a través de bases de datos bibliográficas de libre acceso como: Scielo, Dialnet y Google Académico.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

El escenario actual del Blockchain ha sido limitado desde la introducción de contabilidad de doble entrada. Así mismo, los sistemas ERP y la digitalización de la contabilidad han prestado muchos favores y eficiencias, dependiendo aún del mismo sistema antiguo de doble entrada y por consiguiente están propensos a gran cantidad de los mismos riesgos e ineficiencias que tiene el sistema antiguo que se sigue empleando. De modo que se espera un cambio en las industrias, si los desarrollos futuros continúan y la contabilidad de triple entrada de Blockchain se lleva a la realidad. En este sentido el presente trabajo pretende proporcionar algunas orientaciones y a la vez identificar áreas clave que se verán perturbadas por la contabilidad de Blockchain y sus consecuencias en las organizaciones y sus stakeholders.

El sector hacía el cual estaría dirigida la implementación del Blockchain sería pues a las empresas individuales pueden experimentar beneficios en la automatización tales como: la prevención del fraude, una mayor confianza en contabilidad y posibilidades para transacciones comerciales más complejas. Estas serían las bondades para la firma, sin requerir una reestructuración completa que sobrepase la de los procesos contables.

Una de las ventajas que ofrece el Blockchain a la contabilidad revolucionaria la función laboral de los auditores, los bancos y las autoridades fiscales verán la automatización a gran escala en materia de trabajos administrativos y un cambio hacia operaciones basadas en bloques de Blockchain. Tanto los auditores como los bancos tomarán en más roles de tipo consultoría, ayudando a la empresa a desarrollar y mantener los sistemas adecuados, y todas

las partes interesadas discutidas antes esencialmente tendrán que desarrollar competencias en Blockchain.

Los beneficios que ofrece el Blockchain a la disposición de datos contables es que la demanda se desplazará hacia el conocimiento digital en los sectores financieros. En tal sentido, para competir, las empresas y los profesionales deberán desarrollar una disposición inmediata de los registros contables, esto es ofrecido pues por el Blockchain que siempre está disponible para su consulta. A nivel industrial, esto se podría traducir en competitividad, las empresas y los profesionales deben reacomodarse de acuerdo con los avances y aprender las habilidades necesarias, de lo contrario están sujetas a quedarse atascadas en la revolución, desempleados o fuera del negocio.

4.2 DISCUSIÓN

El propósito del presente trabajo de investigación fue estudiar el uso de Blockchain en el sistema contable, y se analizó la literatura que nos muestra la posibilidad de utilizarlo bajo un sistema de entrada triple, y los efectos en la empresa y sus stakeholders. El objetivo era encontrar respuestas realizando una revisión bibliográfica relevante del tema y un análisis de la literatura existente.

Como el proyecto intentó también estudiar los desarrollos actuales en el área contable, la literatura nos proporciona una idea del progreso y potencial del Blockchain aplicado al sistema contable, es importante que los investigadores y las industrias estudien el futuro desarrollos y se mantengan informados sobre los nuevos proyectos que ingresan al campo. Futuros estudios podrían, por consiguiente, analizar la situación actual de los procesos contables de Blockchain con mayor detalle.

Aunque el sistema de entrada triple parece ser el método más prominente para la contabilidad de Blockchain hoy en día, no fue diseñado exclusivamente para el sistema Blockchain, y puede no ser necesariamente la solución de contabilidad óptima. Por lo tanto, la investigación puede explorar otros métodos de contabilidad de Blockchain y así compararlo con el sistema propuesto por Grigg a otros en el contexto del sistema contable con Blockchain.

Analizando la literatura referente a los stakeholders, se puede entender que muchas de estas tendrán que implementar contratos inteligentes en sus operaciones, con auditores que necesitan controles inteligentes, bancos que posean inteligencia financiera para realizar el análisis y fiscalidad de las autoridades que realizan contratos inteligentes con Blockchain.

Estos son todavía territorios altamente inexplorados en materia de investigación y del sistema contable. Se podría encontrar un beneficio enorme de un análisis detallado de cómo y dónde se implementarían contratos inteligentes, pues hasta entonces, se logró detallar que las características de las empresas que utilizarían Blockchain son aquellas que negocian tanto en el campo financiero como no financiero. En el futuro también podría profundizarse más investigaciones sobre cómo tales desarrollos afectarán las funciones de trabajo en el futuro, pues la literatura predice que los trabajos se harán más simples.

Aunque los avances aún se encuentran en sus primeras fases, y aún el uso generalizado no se ha dado cabalidad, siendo prácticamente mínimo, los investigadores y los gigantes de la industria están tomando en cuenta los resultados de Blockchain en el sistema contable formalmente.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

5.1 CONCLUSIONES

Se concluye que, el escenario actual que ofrece Blockchain al sistema contable y empresarial es de confiabilidad y cooperación debido a que, si uno de los registros es modificado, esto será notificado inmediatamente a todos los usuarios de la cadena de bloques teniendo así pues un trabajo mutuo, transparente y con garantía de que no existirá manipulación externa, esto representa la confianza de las operaciones para las empresas en su sistema contable.

El sector del sistema contable al cual estaría dirigido la implementación de Blockchain sería al sector de la auditoría, esto debido a que, según la realidad problemática, en la auditoría se presentan numerosos casos de manipulación e incluso fraude con la información financiera. Con Blockchain esto no se podría alterar, ya que los registros serían en tiempo real y subido a una nube para la supervisión de los mismos datos.

Las ventajas que ofrece Blockchain respecto a la prevención de vulnerabilidad en los sistemas contables es que ha demostrado su potencial para transformar la industria tradicional con sus características clave: descentralización, persistencia, anonimato y auditabilidad. Por lo tanto, los datos financieros estarán seguros de cualquier vulnerabilidad que pueda existir en su sistema tal sea el caso de manipulación de información o robo de información.

En cuanto a datos contables, Blockchain pone a disposición ciertos beneficios relacionados con el resguardo de privacidad mediante una clave pública y privada. Los usuarios efectúan operaciones con sus claves sin ningún tipo de exposición real de identidad. Además, por encontrarse los archivos en una nube de internet, estos pueden ser accedidos en cualquier momento por los usuarios para realizar las consultas respectivas.

5.2 SUGERENCIAS

Se sugiere que se tome en consideración la implementación de Blockchain para aplicarla en sus campos para mejorar sus sistemas. Por ejemplo, los datos financieros de los usuarios podrían almacenarse en Blockchain, tales como registros de pagos, deudas, entre otros datos que son financieramente importantes para la empresa.

Se recomienda separar la prueba de Blockchain en dos etapas: una de estandarización y otra de prueba. En la etapa de estandarización, se deben realizar y acordar todas las pautas. Cuando emerge una cadena Blockchain, es necesario probar con todas las patas acordadas y de este modo validar si la cadena de bloques funciona de manera correcta como sostienen los desarrolladores.

Se sugiere tener prudencia con la cantidad de operaciones, ya que, con la cantidad de transacciones aumentando día a día, la cadena Blockchain se vuelve voluminosa. Todas las operaciones deben guardarse en cada nodo para poder validarlas en la cadena de bloques debido a que tienen que comprobar si la fuente de la operación actual, está o no siendo utilizada. Así mismo, debido a la restricción inicial en cuanto al tamaño del bloque y al lapso de tiempo que se utiliza para crear otro bloque nuevo.

Se sugiere ahondar los estudios y profundizar en los desafíos técnicos que la implementación de Blockchain supone. En este orden de ideas, la escalabilidad representa una gran perturbación. El tamaño de bloque de Bitcoin está restringido a 1 MB ahora, así mismo un bloque se saca cada diez minutos. Posteriormente, la cadena Blockchain es limitada a 7 movimientos por segundo, lo que podría resultar nefasto, por ejemplo, para el comercio de alta frecuencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aubert, F. (2009). Determinants of Corporate Financial Disclosure Timing: The French Empirical Evidence. SSRN Electronic Journal, p.5.
- Baron, J. (2017). Blockchain, Accounting, and Audit: What Accountants Need To Know. Thomson Reuters
- BBVA Research. (2017). ¿Encaja Blockchain en los Marcos Jurídicos actuales?. Situación Economía Digital, Enero. Accedido en: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/01/Situacion_ED_ene17_Cap2.pdf
- Binance Academy. (2019). Casos de Uso del Blockchain: Remesas. Obtenido de: <https://www.binance.vision/es/blockchain/blockchain-use-cases-remittance>
- BNA Software. (2014). The Top Tax & Accounting Mistakes. Consultado en línea en: <https://www.bnasoftware.com/resources/articles/top-tax-and-accounting-mistakes>
- Boomer, G. (2017). Blockchain – Hype or Reality? Consultado en: <https://www.accountingtoday.com/opinion/boomers-blueprint-blockchain-hype-or-reality>
[14 de Marzo de 2019)
- Coleman, L. (2016). China’s Mining Dominance: Good Or Bad For Bitcoin? - CryptoCoinsNews. Consultado en línea el 15 de Marzo de 2019 en: <https://www.cryptocoinsnews.com/chinas-mining-dominance-good-or-bad-for-bitcoin/>
- Coyne, J, & McMickle, P (2017). Can Blockchains Serve an Accounting Purpose?, Journal Of Emerging Technologies In Accounting, 14, 2, pp. 101-111, Business SourceComplete, EBSCOhost, consultado el 17 de Marzo de 2019.

- Crosby, M. et. al. (2015). BlockChain Technology. Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology. Consultado en línea el 17 de Marzo de 2019 en:
<https://scet.berkeley.edu/Blockchainpaper>
- Dai, J & Vasarhelyi, M. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. Journal of Information Systems consultado el 16 de Marzo de 2019.
- Del Campo, M. (2018). Blockchain y su impacto en el digital advertising. Lima, Perú. Tesis para obtener el grado de Bachiller en Administración y Marketing.
- Deloitte (2016). Blockchain - Enigma. Paradox. Opportunity. Obtenido en:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-ukblockchain-full-report.pdf>
- Deloitte (2016). Blockchain technology a game-changer in accounting. Obtenido de:
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf
- Deloitte (2016). Blockchain: A game changer for audit processes?.
<https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/audit/articles/mt-blockchain-a-game-changer-foraudit.html>
- Dolader, C.; Bel, J. & Muñoz, J. (2018). Blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. Catalunya, España.
- Franzel, J. (2017). Update on PCAOB Effort To Enhance Audit Quality. Accedido en línea en:
<https://pcaobus.org/News/Speech/Pages/Franzel-update-PCAOB-efforts-enhance-audit-quality-12-5-17.aspx>

Frieswick, K. (2003). How Audits Must Change, Auditors face more pressure to find fraud. CFO Magazine 1(1).

Gault, M. (2017). Blockchain and Implications for Trust in Cybersecurity — Guardtime.

Consultado en línea el 15 de Marzo de 2019 en: at:

<https://guardtime.com/blog/blockchain-and-implications-for-trust-in-cybersecurity>

Glazer, E. (2017). J.P. Morgan's Jamie Dimon May Hate Bitcoin, but He Loves Blockchain. The Wall Street Journal, Markets. Consultado el 14 de Marzo de 2019.

Grigg, I. (2005). Triple Entry Accounting. Consultado en línea en:

http://iang.org/papers/triple_entry.html

Gyrta, T. (2018). GE Faces an SEC Probe of Accounts. The Wall Street Journal

Haber, S. & Stornetta, W. (1991). How to time-stamp a digital document. Journal of Cryptology, 3(2). Consultado en línea el 16 de Marzo de 2019 en:

https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf

Lazanis, R. (2015). Tierion: Blockchain Proof Engine. Consultado el 17 de Marzo de 2019 en:

<https://tierion.com/features>

Loayza, K. (2019). Análisis jurídico de los Smart Contracts basados en la tecnología Blockchain en el Comercio Electrónico Empresa - Consumidor (B2C). Arequipa, Perú. Tesis para optar el grado de Bachiller en Derecho.

Martindale, N. (2016). How blockchain will impact accountants and auditors, Economía.

Consultado en línea en: <https://economia.icaew.com/features/july-2016/how-blockchain-willimpact-accountants-and-auditors>

- Más Finanzas. (2017). SBS se une a Consorcio R3 que fomenta el desarrollo de la tecnología 'Blockchain'. Lima, Lima, Perú.
- Michaels, D. & Rubin, G. (2017). Bitcoin Catches U.S. Regulators Off Guard. The Wall Street Journal, Business and Finance.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Consultado en línea el 16 de Marzo de 2019 en:
<http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin%20paper%20Original.pdf>
- Oliveros, D. (2018). Revisión Sistemática del Uso de Blockchains en Datos Clínicos y su Aplicación en Colombia. Bogotá, Colombia.
- Paul, E. (2015). Now new ways: Tech shaping audit. Recuperado el 10 de Marzo de 2019.
- Paul, E. (2015). Then and Now: New Ways Tech is Shaping the Audit. LinkedIn. Consultado en línea en: <https://www.linkedin.com/pulse/now-new-ways-tech-shaping-auditelizabeth-beth-paul/?trk=prof-post>.
- Puvogel, M. (2018). Blockchain y Monedas Virtuales: Aproximación Jurídica. Santiago de Chile, Chile.
- Salinas, G. (2017). Smart Property: La necesidad de desarrollar e implementar la tecnología Blockchain al Registro Predial Peruano. Puno, Perú. Tesis para optar el título profesional de Abogado.
- Sayco, Y.; Tapia, M. & Rendon, E. (2017). Plan de Negocio para Desarrollar la Exportación de Servicio Mundial mediante la Minería de la Criptomoneda Ethereum en la ciudad de

- Arequipa, 2017". Arequipa, Perú. Tesis para optar el Título Profesional de Administración de Negocios Internacionales.
- Swan, M. (2015). Blockchain : blueprint for a new economy. 1st ed. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Tyra, J. (2014). Can Bitcoin Deliver on its Promise to the World's Unbanked?. Consultado en línea el 15 de Marzo de 2019 en: <http://www.coindesk.com/can-bitcoin-deliver-promise-worlds-unbanked/>
- Whitehouse, T. (2018). Auditors Develop Early Plans for How to Audit Blockchain. Obtenido de: <https://www.complianceweek.com/news/newsarticle/auditors-develop-early-plans-for-how-to-audit-blockchain#.Ws1c6YjwaUI>
- Yermack, D. (2015). Corporate Governance and Blockchains. New York University.
- Zemlianskaia, A. (2017). Tecnología Blockchain como palanca de cambio en el sector Financiero y Bancario. Sevilla, España. Trabajo de Investigación de Máster Universitario en Estudios Avanzados en Dirección de Empresas.

ANEXOS

Instrumento

Se diseñó una guía de entrevista la cual sería aplicada a profesionales que laboran en el área de contabilidad específicamente del manejo de cuentas sobre el conocimiento que tienen de Blockchain y su disposición para trabajar con este sistema en un futuro.

Dimensión: Conocimientos

- 1- ¿Conoce usted algo sobre la tecnología Blockchain?
- 2- ¿A qué asocia de manera directa la palabra Blockchain?
- 3- ¿Conoce usted el origen del nombre Blockchain?
- 4- ¿Sabe usted la diferencia que ofrece Blockchain respecto a una base de datos tradicional?
- 5- ¿Conoce usted la diferencia entre un Blockchain privado y público?

Dimensión: Disposición

- 1- ¿En qué otros sectores considera usted que se podría utilizar el Blockchain?
- 2- ¿Cuál es la expectativa que tendría sobre Blockchain?
- 3- ¿Trabajaría usted con el sistema de contratos inteligentes de Blockchain?
- 4- ¿En qué dispositivos le gustaría poder trabajar con Blockchain?
- 5- ¿En qué facilitaría a su trabajo el uso de Blockchain?

Entrevista a: C.P.C. Luis Ángel cubillas Vela con código: 36235**Dimensión: Conocimientos**

1.- ¿Conoce usted algo sobre la tecnología Blockchain?

Si.

2.- ¿A qué asocia de manera directa la palabra Blockchain?

Su nombre lo dice, en español sería cadena de bloques, y en la actualidad lo que se viene hablando en el mercado global, se asocia mucho al Bitcoin, las criptomonedas.

3.- ¿Conoce usted el origen del nombre Blockchain?

No directamente, tengo entendido que viene de Japón, que un grupo de persona crearon o diseñaron Blockchain

4.- ¿Sabe usted la diferencia que ofrece Blockchain respecto a una base de datos tradicional?

En realidad, no tengo mucho conocimiento sobre esto; sin embargo, podría decir que Blockchain está ayudando a realizar operaciones financieras de manera más rápidas y seguras, en comparación a una entidad financiera, por ejemplo, en la banca tradicional, si una persona en Perú quiere transferir dinero a China, quizás esto podría demorar entre 24 y 48 horas, en cambio con Blockchain podría ser inmediato, en segundos y seguro.

5.- ¿Conoce usted la diferencia entre un Blockchain privado y público?

No estoy muy seguro; sin embargo, me parece que Blockchain público permite que cualquier usuario pueda participar en las operaciones / transacciones y Blockchain privado es solo para un

grupo específico, otras personas podrían participar, pero primero necesitaría ciertos permisos.

Por lo demás me parece que son totalmente iguales.

Dimensión: Disposición

1.- ¿En qué otros sectores, considera usted que se podría utilizar el Blockchain?

Por lo poco que me informé sobre este tema, considero que pueden usarse en todos los sectores económicos que tengan acceso a la tecnología.

2.- ¿Cuál es la expectativa que tendría sobre Blockchain?

Mi expectativa es que todo el mundo tenga acceso a esta nueva era de las criptomonedas y dejen de realizar operaciones tradicionales en Bancos locales e internacionales.

3.- ¿Trabajaría usted con el sistema de contratos inteligentes de Blockchain?

Claro que sí, primero voy a informarme un poco más sobre el tema, para poder empezar a operar.

4.- ¿En qué dispositivos le gustaría poder trabajar con Blockchain?

Definitivamente en un celular.

5.- ¿En qué facilitaría a su trabajo el uso de Blockchain?

En todo, lo más importante la rapidez de poder realizar cualquier operación en segundos, tener ventajas de inversión y mayores márgenes de ganancias, en comparación de lo que uno ganaría con la banca tradicional.