



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
ECONÓMICAS**

CONTADOR PÚBLICO NACIONAL Y PERITO PARTIDOR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN “IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN EN EL SISTEMA CONTABLE”

Profesor Tutor:

- **Bartolomeo, Alejandro**

Email: alejandro.bartolomeo@fce.uncu.edu.ar

Por :

- **Beningazza Picchio, Jimena** Reg. 29.012

Email: jimena.beningazza@fce.uncu.edu.ar

- **Díaz Cruz, María Cecilia** Reg 29.073

Email: ceciliadiazmc@gmail.com

Mendoza 2022



ÍNDICE

ÍNDICE	1
RESUMEN	2
I.INTRODUCCIÓN	3
“Blockchain perspectiva general”	5
II.Blockchain perspectiva general	6
2.1 Antecedentes, definición y características	6
2.2 Clases de Blockchain	10
2.3 Funcionamiento	14
2.4 Ventajas y desventajas	17
2.5 Usos del Blockchain	18
2.6 Aplicación en los proyectos	20
2.7 Usos y aplicaciones más frecuentes	23
2.8 Casos Concretos de utilización de Blockchain	25
III.Blockchain en el sistema contable	28
3.1 Antecedentes históricos de la tecnología en el área contable	28
3.2 Elementos esenciales del Blockchain desde la perspectiva contable	30
3.3 Riesgos y desafíos que implica su aplicación en contabilidad	32
3.4. Aspectos legales y cumplimiento normativo	33
3.5 Contratos Inteligentes (Smart Contracts)	36
3.6 Auditoría y contabilidad	37
3.7 Contabilidad en Blockchain	39
3.8 Ventajas de la aplicación de Blockchain en la contabilidad	43
IV.CONCLUSIONES	45
V.BIBLIOGRAFÍA	47



RESUMEN

La tecnología Blockchain como base de datos segura, abierta y pública a través de una cadena de bloques ha tenido un gran impacto en la sociedad durante los últimos años.

Esta tecnología es aplicable a diversos ámbitos y disciplinas debido a sus grandes beneficios por lo que en el presente estudio, al tomar en cuenta que muchas entidades desconocen su utilidad en el ámbito económico. Proponemos dar a conocer la importancia del mismo y generar interés sobre esta herramienta útil que proporciona ventajas en las organizaciones que actualmente la implementan. Consideramos llevar a cabo un análisis desde un enfoque general y también lo aplicaremos al sector contable donde apreciamos sus atributos y aplicaciones prácticas.

El proyecto estará enfocado a estudiar la aplicabilidad de la tecnología Blockchain desde el ámbito académico basándonos en diversas fuentes de estudio donde la intención será brindar conocimiento y profundizar sobre la misma.

Como resultado de nuestro análisis, podemos concluir que es una tecnología capaz de transformar procesos y los modelos de negocios tradicionales permitiendo confianza, transparencia y seguridad en las transacciones que se realizan a diario en las organizaciones.

Por último, cabe mencionar cómo está estructurado nuestro trabajo. En el capítulo 1 se desarrolla Blockchain desde una perspectiva general, donde principalmente, se desarrollan las principales características, funcionamiento, usos y aplicaciones. Luego, el capítulo 2, se centra en explicar a Blockchain desde la perspectiva contable, sus antecedentes, los elementos esenciales que lo conforman y los aspectos legales que lo rigen. También se desarrolla la implementación de los contratos inteligentes, la aplicación de Blockchain en las auditorías y para finalizar, se analizan sus ventajas y desventajas. En último lugar, exponemos las conclusiones donde se pone énfasis en la viabilidad de implementación.

Palabras claves: Blockchain, nodo, bloque. Descentralización, confianza, bitcoin.



I.INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años, la tecnología Blockchain ha sido promocionada por los expertos como uno de los impulsores de digitalización más poderosos y disruptivos, que podrían cambiar las estructuras en todas las industrias.

El ritmo de la innovación tecnológica y de los negocios se ha acelerado durante las últimas décadas, dificultando la elaboración de modelos de negocios que mantengan una rentabilidad sostenida en el tiempo. En especial, Internet permite la creación de nuevos modelos de negocios con un alcance global instantáneo. Sin embargo, estos carecen de medios de pago, estructuras corporativas y formas de asociación que invalidan la separación del mundo digital del real .

De esta manera, Blockchain trae una nueva web, realizando una transición desde el internet de la información al internet del valor y, se considera que tiene el potencial para modificar los procesos y modelos de negocios.

Las revoluciones tecnológicas, a lo largo del tiempo, han tenido un impacto positivo en el desarrollo, crecimiento e innovación tanto en el ámbito público como el privado, generando cambios en distintas industrias entregando nuevos productos, formas de comercialización y modificación de las formas en que las empresas generan valor para el mercado.

Esta nueva revolución ,se podría diferenciar en la forma en la que entrega y captura valor para los clientes. En este sentido Blockchain con sus propiedades, permite no depender de un tercero de confianza prometiendo beneficios para la comunidad, motivando el interés por la colaboración.

Se pretende establecer nuevos mecanismos para incrementar y fortalecer la confianza dentro de las transacciones que se basan en datos , información u operaciones cotidianas (internas como externas), atravesando todo el circuito de interacciones con el objeto de poner en evidencia una serie de acuerdos entre los diversos actores, donde la generación del valor de los hechos resalte y fortalezca ese activo relacional.

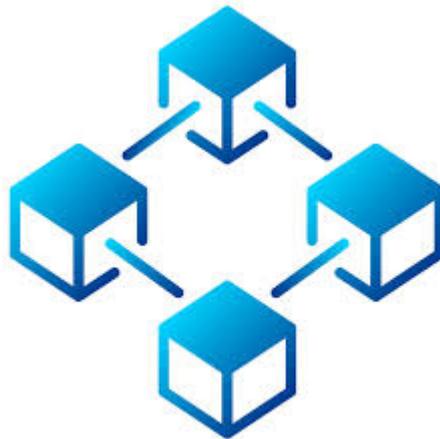
Las posibilidades y oportunidades que otorga la tecnología Blockchain son diversas con variedad de aplicaciones en distintas industrias que otorgan mejoras de procesos y transformaciones en la forma que se relacionan empresas y clientes

Estas características y utilidades han despertado el interés por analizar la tecnología, su ecosistema, impacto y beneficios para las empresas, con el fin de aportar al conocimiento tanto académico como empresarial.



Capítulo I

“Blockchain perspectiva general”



II. Blockchain perspectiva general

2.1 Antecedentes, definición y características

En 2008, el sistema financiero global se hundió. Quizá aprovechando el momento, una persona o serie de personas, con el pseudónimo de Satoshi Nakamoto, esbozaron el protocolo de un nuevo sistema de pago electrónico directo y entre iguales, que usaba una criptomoneda llamada "bitcoin".

Las criptomonedas (monedas digitales) se diferencian de la moneda tradicional en que no las crean ni las controlan los países. Este protocolo establece una serie de normas, en forma distribuida, que garantiza la integridad de la información intercambiada entre esos miles de millones de ordenadores sin pasar por terceros. Esta circunstancia, aparentemente sutil, ha estimulado, asombrado y en definitiva, cautivado la imaginación de los informáticos, efecto que se ha extendido rápidamente a los negocios, a los gobiernos, a los defensores de la privacidad, a los activistas sociales, a los teóricos de los medios de comunicación y a los periodistas, por mencionar sólo unos pocos ámbitos.

Definición de Blockchain

Se puede definir a Blockchain como un registro único de todas las transacciones que se realizan con bitcoin. Es como un libro de cuentas, un asiento contable, donde se van apuntando todas las transacciones de tal forma que en este libro de cuentas digital, que es una base de datos, tiene almacenadas todas las transacciones que se han hecho con bitcoin.

Elementos básicos de Blockchain

Para entender el alcance de la tecnología Blockchain hay que conocer los elementos básicos que la componen. Estos elementos son los siguientes:

- **Un nodo:** puede ser un ordenador personal o, según la complejidad de la red, una megacomputadora.

Con independencia de la capacidad de cómputo, todos los nodos han de poseer el mismo software/protocolo para comunicarse entre sí. De otro modo no podrán conectarse ni formar parte de la red de una Blockchain, sea ésta pública, privada o híbrida.

En una Blockchain pública los nodos no tienen que identificarse. En cambio, en una Blockchain privada los nodos se conocen entre sí, pudiendo también ser iguales entre ellos.

- **Un protocolo estándar:** en forma de software informático para que una red de ordenadores (nodos) pueda comunicarse entre sí. Existen protocolos muy conocidos, como el TCP/IP para internet o el SMTP para el intercambio de correos electrónicos. El protocolo de una Blockchain funciona de la misma forma: otorga un estándar común para definir la comunicación entre los ordenadores participantes en la red.

- **Una red entre pares o P2P (Peer-to-Peer, en inglés):** se trata de una red de nodos conectados directamente en una misma red. Un ejemplo muy conocido de red P2P es BitTorrent.

- **Un sistema descentralizado:** a diferencia de un sistema centralizado, donde toda la información está controlada por una única entidad, aquí son todos los ordenadores conectados, los que controlan la red porque todos son iguales entre sí. En una Blockchain pública, no hay una jerarquía entre los nodos pero, en una privada sí puede haber jerarquía.

De lo dicho se desprende que una Blockchain es un conjunto de ordenadores (o servidores) llamados nodos que, conectados en red, utilizan un mismo sistema de comunicación (el protocolo) con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P2P. Podríamos decir que ésta sería la estructura “física”, como lo es la carrocería en un auto y, el motor de Blockchain sería la suma de todos esos elementos que logran que la información recogida no pueda modificarse porque complejos algoritmos criptográficos, sumados a la propia capacidad colectiva de la red, contribuyen a asegurar la irreversibilidad de la información.

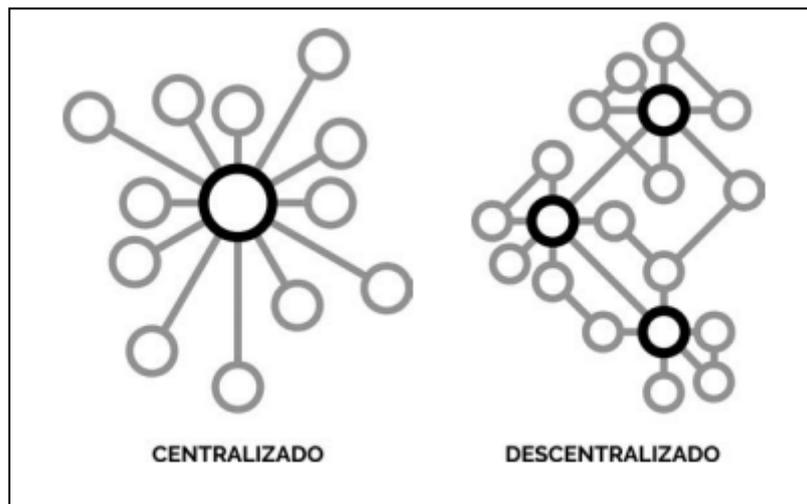


Gráfico 1: *Modelo de red centralizada y de red descentralizada.* Fuente: PREUKSCHAT(2017)

Principales características

Entre las principales características de Blockchain encontramos la descentralización pero, también se destacan la inmutabilidad, la transparencia y la auditabilidad, que hacen que las transacciones sean más seguras y a prueba de manipulaciones.

En cuanto a su uso, además de las criptomonedas, la tecnología Blockchain se puede utilizar en servicios financieros y sociales, gestión de riesgos, instalaciones sanitarias, etc. Varios estudios de investigación se centran en la oportunidad que brinda Blockchain en varios dominios de aplicaciones.

Este documento presenta un estudio comparativo de las ventajas y desventajas de Blockchain explicando la taxonomía y la arquitectura de Blockchain, proporciona una comparación entre diferentes mecanismos de consenso y analiza los desafíos, incluida la escalabilidad, la privacidad, interoperabilidad, consumo de energía y cuestiones normativas, señalando, además, el alcance futuro de la tecnología Blockchain.



1) Descentralización

En los sistemas de transacciones centralizados convencionales, cada transacción debe validarse a través de la agencia central de confianza (por ejemplo, el banco central). Por lo tanto, la descentralización requiere confianza, que es el problema principal, junto con el aumento de la resiliencia, la disponibilidad y la conmutación por error, donde la arquitectura descentralizada de la cadena de bloques de igual a igual podría ser una mejor solución.

A diferencia de un sistema centralizado, una transacción en la red Blockchain se puede realizar entre dos pares (P2P) sin la autenticación de la agencia central. De esta manera, Blockchain puede reducir la preocupación por la confianza mediante el uso de varios procedimientos de consenso. Además, puede reducir los costos del servidor ,incluidos el costo de desarrollo y el costo de operación.

2) Persistencia

Blockchain proporciona la infraestructura mediante la cual se puede demostrar que sus datos son auténticos y no están alterados. Por ejemplo, si un Blockchain consta de 10 bloques, entonces el bloque número 10 contiene el hash del bloque posterior anterior y, para crear un nuevo bloque, se utiliza la información del bloque actual. Por lo tanto, todos los bloques están vinculados y conectados entre sí en la cadena existente. Incluso las transacciones están relacionadas con la transacción anterior.

Una simple actualización de cualquier transacción cambiará significativamente el hash del bloque. Si alguien quiere modificar cualquier información, tiene que cambiar todos los datos hash del bloque anterior, lo que se considera una tarea sumamente difícil considerando la cantidad de trabajo que debe realizarse.

Además, luego de generar un bloque por parte de un minero, es confirmado por otros usuarios en la red,permitiendo que cualquier manipulación o falsificación de los datos sea detectada por la red. Por esta razón, Blockchain es casi a prueba de manipulaciones y se considera un libro mayor distribuido inmutable.



3) Anonimato

Es posible interactuar con la red Blockchain con una dirección generada aleatoriamente. Un usuario puede tener muchas direcciones dentro de una red Blockchain para evitar la exposición de su identidad. Como es un sistema descentralizado, ninguna autoridad central está monitoreando o registrando la información privada de los usuarios. Blockchain proporciona una cierta cantidad de anonimato a través de su entorno.

4) Auditabilidad

Todas las transacciones que ocurren en una red Blockchain son registradas por un libro mayor distribuido digital y validadas por una marca de tiempo digital. Como resultado, es posible auditar y rastrear registros anteriores accediendo a cualquier nodo de la red.

Por ejemplo, todas las transacciones se pueden rastrear de forma iterativa en Bitcoin, lo que facilita la auditabilidad y la transparencia del estado de los datos en la cadena de bloques. Sin embargo, al hacer girar el dinero a través de muchas cuentas, resulta muy difícil rastrear el dinero hasta su origen.

2.2 Clases de Blockchain

Actualmente existen principalmente tres tipos de Blockchain.

Blockchain Público:

Las redes de Blockchain públicas son de código abierto y se diferencian porque permiten que cualquier persona participe como usuario, minero, desarrollador o miembro de la comunidad.

- Todas las transacciones que tienen lugar son totalmente transparentes, lo que significa que cualquiera puede examinar los detalles de la transacción.
- Está diseñada para estar completamente descentralizada, sin que ningún individuo o entidad controle qué transacciones se registran o el orden en que se procesan.

- Puede ser altamente resistente a la censura, ya que cualquiera está abierto a unirse a la red, independientemente de su ubicación, nacionalidad, etc. Esto hace que sea extremadamente difícil para las autoridades cerrarla.
- Toda red pública tiene un token asociado con ellas que generalmente está diseñado para incentivar y recompensar a los participantes en la red.

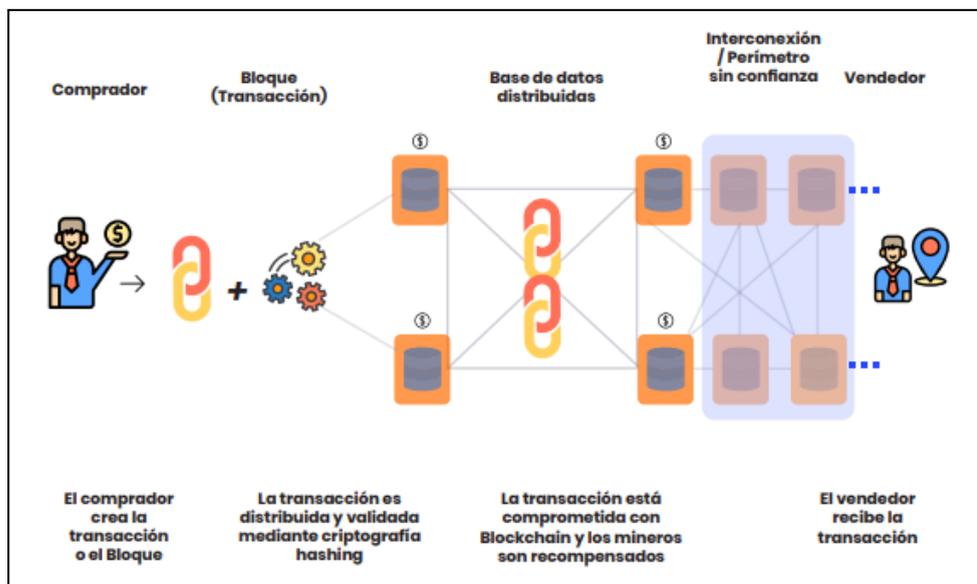


Gráfico 2 Esquemización de blockchain público Fuente: Vector ITC (2018)

Blockchain Privado:

Otro tipo de cadenas son las cadenas de bloques privadas, también conocidas como cadenas de bloques autorizadas, que poseen una serie de diferencias notables con respecto a las cadenas de bloques públicas.

- Los participantes necesitan consentimiento para unirse a las redes.
- Las transacciones son privadas y solo están disponibles para los participantes del ecosistema que tienen permiso para unirse a la red.
- Están más centralizadas que las redes de Blockchain públicas.

- Las cadenas de bloques privadas son valiosas para las empresas que desean colaborar y compartir datos, pero no quieren que sus datos comerciales confidenciales sean visibles en una cadena de bloques pública

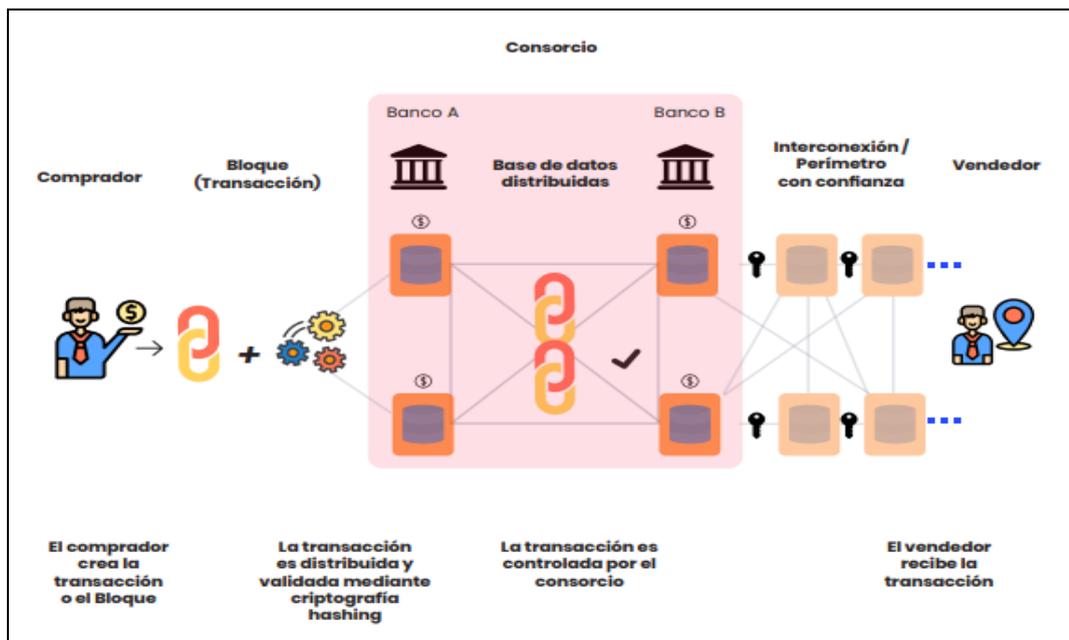


Gráfico 3: Esquematación de blockchain privado Fuente: Vector ITC (2018)

Blockchain Híbrido:

La red Blockchain híbrida, es una combinación de los extremos de Blockchains públicos y privados, de esta manera, se aprovechan las características de ambos.

Al utilizar una versión híbrida de Blockchain, los miembros de la red o las entidades dominantes pueden decidir qué transacciones pueden seguir siendo públicas y cuáles estarán abiertas a un grupo más pequeño de miembros.

La cadena de bloques híbrida que consta del estado público y privado de la red ,garantiza que las transacciones sean privadas pero verificables utilizando un historial inmutable en la cadena de bloques pública.

Cada transacción deberá ser verificada por una red masiva y, por lo general, es confiable y segura. Por lo tanto, no requiere una entidad central de gobierno o una compleja cadena de intermediarios para controlar las cosas.

Cualquier alteración de una transacción deberá realizarse bajo un proceso de verificación innato, lo que hace extremadamente difícil que una sola entidad manipule la transacción o las entradas.

Los participantes tienen los mismos derechos para ver, editar y agregar su permiso a una transacción, sin embargo, la identidad de las partes involucradas en la transacción nunca se revela a otras partes de la red. La visibilidad ilimitada del estado público de la red descubre todos los datos en una red masiva, un rasgo que no cumple con las obligaciones de confidencialidad de los datos.

Este tipo de Blockchain puede ayudar a construir herramientas a nivel empresarial de la tecnología de código abierto. Además, la sólida seguridad permite su uso en pagos transfronterizos confiables para financiación y comercio. Las aplicaciones industriales son otro aspecto en el que la cadena de bloques híbrida puede desempeñar un papel crucial, como viajes, energía, aviación, etc.

Diferencias entre las tres clases:

Público	Consortio	Privado
<ul style="list-style-type: none"> •Cualquier individuo puede participar. •El participante es anónimo. •En este tipo de blockchain se despliega una protección para los usuarios por parte de algunos desarrolladores que no tienen autorización de realizar ciertas acciones. •Los métodos al ejecutar un consenso despliegan criterios para detectar y eliminar entradas maliciosas o falsas. •Las transacciones son visibles. •Ignora la regulación. 	<ul style="list-style-type: none"> •La participación es a través del permiso. •El consenso es un trato fácil al identificar a todos los participantes (Identidad y roles) •El costo de la transacción se reduce ya que se divide entre las empresas consorciadas. •La visibilidad de la transacción puede ser limitada. •Persigue la regulación y el cumplimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •La participación es a través del permiso. • Identidad y roles conocidos. •Blockchain funciona solamente dentro de una organización específica. •Se limita el acceso de lectura y el derecho a realizar transacciones entre ciertos grupos de usuarios o nodos. •El operador del blockchain puede cambiar las reglas de juego. •La visibilidad de la transacción puede ser limitada. •Persigue la regulación y el cumplimiento.

Cuadro 1: Diferencias clases Blockchain. Fuente: Chirinos(2018)

2.3 Funcionamiento

La tecnología Blockchain puede presentarse como algo complejo de entender, sin embargo, en el concepto o la descripción de Blockchain podemos encontrar ciertas palabras que al concatenarlas nos dan una idea del accionar de la tecnología.

Antonopoulos (2017) describe la función de la estructura de datos de Blockchain como una lista ordenada y reticular de bloques de transacciones. La información de Blockchain puede almacenarse como un archivo plano o en una simple base de datos. Un ítem importante a tener en cuenta es el significado de transacción.

Transacción:

Una transacción es un acto de transferir la propiedad de un propietario hacia otro. El acto de transferencia recae en los datos que describen la intención de transferir. Esos datos contienen toda la información necesaria para ejecutar la transferencia de la propiedad.

A continuación, se presentan imágenes de cómo la tecnología Blockchain funciona en un caso de transferencia de dinero. Lo que nos interesa es cómo ese contenido de información fluye en un escenario de verificación consensuada.

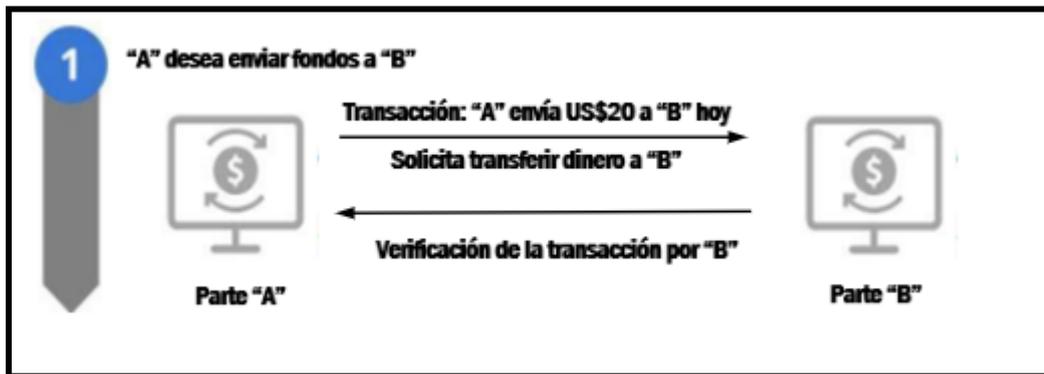


Gráfico 4: Transferencia de dinero blockchain Fuente: Traducción propia, extraído de Chirinos (2018)

Una de las partes intervinientes en el proceso, llamémosle "A" desea hacer una transacción a "B". Esa transacción de dinero cuando vaya de "A" hacia "B", "A" necesitará la confirmación de "B" por la recepción del dinero enviado.

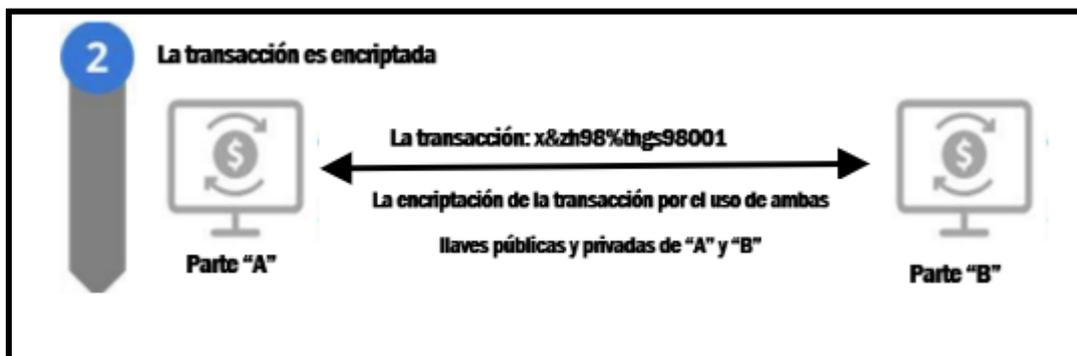


Gráfico 5: Transferencia de dinero blockchain Fuente: Traducción propia, extraído de Chirinos (2018)

El dinero que en términos digitales son datos y que son representados en números, palabras e imágenes que fluyen de un punto hacia otro, siempre van con una "capa" de seguridad mediante una encriptación en la red de Blockchain.



Gráfico 6: Transferencia de dinero blockchain Fuente: Traducción propia, extraído de Chirinos (2018)

El monto de dinero es almacenado en un bloque y representado por un hash. Este hash contiene toda la información relacionada al envío.

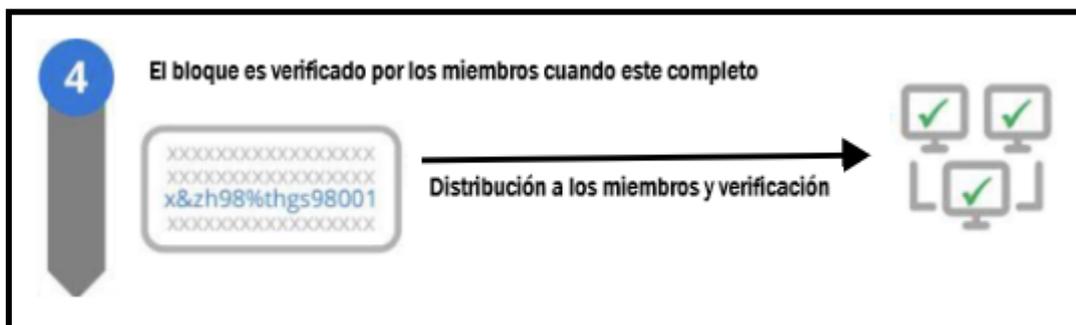


Gráfico 7: Transferencia de dinero Fuente: Traducción propia, extraído de Chirinos (2018)

La información es distribuida entre los participantes, que posean máquinas de computación o nodos y son ellos los que validan que cada pieza de la información concuerde entre lo que se requirió y se envió.

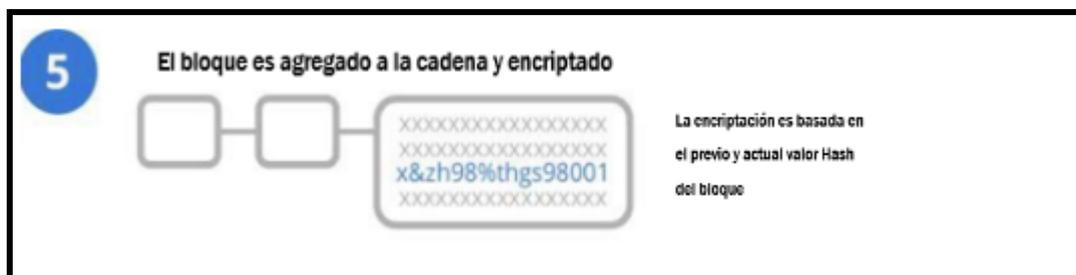


Gráfico 8: Transferencia de dinero blockchain Fuente: Traducción propia, extraído de Chirinos (2018)

El bloque validado se une a la cadena que está secuenciado por eventos previos que contienen su hash identificador e inmodificable.

2.4 Ventajas y desventajas

En cuanto a las ventajas y desventajas que presenta Blockchain podemos nombrar las siguientes:

En primer lugar, la descentralización, que es la principal diferencia frente al dinero fiduciario. Se puede entender tanto como una ventaja como un riesgo. La descentralización, como ventaja permite a los usuarios transferir dinero sin la necesidad de intermediarios.

El sistema Blockchain permite que cada orden se divida, y sea transferida en infinitas partes, de tal manera que, cada usuario tiene almacenado en su ordenador un 0,0001 % de la red. Con esta peculiaridad, las tasas de transferencia de las operaciones son nulas o más baratas que las bancaria. El tiempo de confirmación es mínimo, es decir, el dinero transferido se realiza al momento y hace imposible que el sistema pueda ser corrompido o atacado como es el caso del sistema tradicional. También, son más seguras porque son menos propensas a sufrir ataques por la falta de puntos centrales.

Como riesgo o desventaja encontramos que al no haber intermediarios, no hay una “persona” garantizando la operación en caso de haber algún problema.

En cuanto a la transparencia, aunque todas las transacciones quedan registradas, no es una identidad real, se trata de un Nick que tiene cada usuario, y es cada usuario el que elige el nombre que quiere tener. No está vinculado a su identidad personal, por eso, las características de transparencia y anonimato van de la mano ya que en realidad es un seudónimo.

Las criptomonedas se pueden: comprar, vender, transferir o invertir a cualquier hora, y en cualquier momento del día. Se realiza a través de plataformas donde es posible canjear criptodivisas por monedas de curso legal. Suelen estar marcadas por la elevada volatilidad que sufren sus cotizaciones debido a los fuertes movimientos especulativos a los que se someten. De ahí que se vean más como un instrumento financiero que como una forma de pago.

VENTAJAS / OPORTUNIDADES	INCONVENIENTES / RIESGOS
Descentralización	Descentralización
Visión integral	Aceptación
Minería y blockchain	Regularización
Transparencia	Anonimato
Operabilidad	Volatilidad

Cuadro 2: Ventajas/Riesgos. Fuente: Martín Padró Laura (2019)

2.5 Usos del Blockchain

Blockchain utiliza la tecnología de una red distribuida, esto permite que se pueda compartir información de manera automática y sincronizada para todos los agentes que requieran acceso. Las partes involucradas tienen disponible la información que necesitan sin tener que acudir a un tercero o realizar un proceso adicional.

Un ejemplo relacionado con el sector público sería el caso del registro del dueño de un vehículo, el cual pasa de persona en persona durante años. Con las cualidades de los bloques se puede hacer y registrar la transacción del cambio de dueño, luego los agentes autorizados pueden acceder a esta información de manera inmediata, como policías, talleres o seguros vehiculares.

Además, con el mecanismo de consenso y validación de la información, existe la posibilidad de interacción sin la necesidad de una autoridad supervisora de la transacción. Esto quiere decir que dos personas que no se conocen pueden realizar una transacción sin que un tercero intervenga en el proceso. Siguiendo el ejemplo del registro vehicular, se puede hacer el traspaso de dueño sin la necesidad de una autoridad que supervise el cambio, utilizando únicamente la plataforma Blockchain. En este caso, el ministerio de transporte puede programar en la red un contrato inteligente, estableciendo las condiciones para que sea legal el procedimiento (como documentos y planillas necesarias), y son las partes involucradas quienes deben cumplir con los requisitos.

Por otra parte, los nodos en la red garantizan de manera automática que la información suministrada sea válida (por ejemplo, que ambas partes estén registradas en el sistema, que el anterior dueño del auto efectivamente sea su dueño, o que el nuevo dueño llenará las planillas de forma correcta). De esta manera, ocurre un proceso de cambio de propietario, sin la necesidad de que las partes tuviesen que acudir físicamente a la Dirección Nacional de la Propiedad Automotor.

Gracias a la implementación de los contratos inteligentes, se puede garantizar la precisión de las transacciones, dado que hace obligatorio el cumplimiento de cada requisito. Además, esta misma condición permite que el proceso sea más rápido y eficiente en el uso de recursos.

Por último, al estar diseñado en la red de la cadena de bloques, aumenta la seguridad de la información de las partes involucradas. Esto es posible gracias a que la información dentro de la red Blockchain es inmutable, debido al mismo sistema de consenso y las propiedades de la red distribuida. Por lo cual, toda la información y transacciones registradas en la cadena se mantienen de forma permanente.

Por otra parte, una ventaja que posee Blockchain es su compatibilidad con otras herramientas y plataformas, generando un ambiente de trabajo híbrido. Esto plantea que la tecnología permita que su programa acceda a información almacenada en otras plataformas, como bases de datos tradicionales u otras cadenas de bloques, o en caso inverso, brinde información a externos. En el caso de los registros del dueño del vehículo, la red Blockchain brinda la información del propietario, si la plataforma policial la necesita, confirmando que el documento de identificación y el nombre del dueño coincidan con la base de datos del registro de identidad.

Finalmente, una de las principales características de esta tecnología es que permite fortalecer la confianza entre las partes de la cadena. Esto ocurre porque la forma de trabajar de la red distribuida y el mecanismo de consenso generan confianza en los usuarios, por la transparencia y seguridad de la plataforma, dado que su información está protegida por la criptografía y su cualidad de ser inmutable. Sin embargo, la confianza en la tecnología aplicada no sustituye la que tengan los usuarios con la institución que desarrolle la plataforma, pero ayuda a fomentarla, dependiendo de cómo se plantee y programe.

En el caso del registro vehicular, las personas saben que una plataforma similar es aplicada en otro país, pero no saben si se aplicará de igual manera en el suyo. Por esta razón, la institución encargada debe explicar cómo funciona la red Blockchain que crearon, desde exponer el código utilizado hasta la manera en la que trabajará. De esta forma, las personas confiarán en la tecnología y la institución realzará su credibilidad.

2.6 Aplicación en los proyectos

Un aspecto que merece ser destacado de la cadena de bloques es la capacidad del organizador del proyecto de aplicarla eficientemente, por lo que recomendamos considerar los siguientes pasos:

Paso 1:

Planificar el proyecto: antes de invertir en la estructura que requiere la cadena de bloques, se debe planificar el proyecto donde será utilizada la Blockchain como herramienta.

En este paso se debe concretar qué se busca ofrecer o solucionar, delimitar elementos necesarios para alcanzar los objetivos, como agentes involucrados y recursos disponibles para el proyecto. Por esta razón, es necesario previamente haber identificado el problema que se busca solucionar, el contexto que abarca, incluyendo tanto las personas afectadas como los agentes intervinientes. Además, se debe conocer cuáles son las condiciones como institución organizadora, resaltando los recursos disponibles para el nuevo proyecto Blockchain, las limitaciones y capacidades técnicas para el programa y las leyes o normativas que involucran al proyecto.

Paso 2:

Evaluar la aplicabilidad de Blockchain: se debe resaltar que esta tecnología no puede resolver todos los problemas, dado que existen alternativas viables. Por esta razón, es necesario evaluar la efectividad de la cadena de bloques. El objetivo de formular preguntas es identificar si la tecnología Blockchain es la herramienta más eficiente para el proyecto, destacando que existen alternativas que pueden brindar mejores soluciones para ciertas tareas.



Por ejemplo, la primera pregunta es fundamental, dado que la esencia de la cadena de bloques es almacenar datos de forma segura. Por otra parte, la pregunta sobre si puede confiar en un único tercero que maneje la información, se refiere a que una institución ajena centralice el manejo de la información, lo cual difiere con la naturaleza descentralizada de la cadena de bloques.

Paso 3

Ayuda profesional: Una vez confirmada la aplicabilidad de la tecnología Blockchain para el proyecto, se procede a contactar al que será el encargado de aplicar la cadena de bloques como herramienta para alcanzar los objetivos.

Este paso se puede aplicar de dos maneras distintas: contratar dentro de la organización un equipo de programadores con experiencia en proyectos similares, o adquirir un servicio de terceros, los cuales prestarán sus conocimientos y herramientas para el éxito del proyecto.

En la última alternativa, se tendría acceso a la experiencia de agentes que han trabajado previamente con proyectos Blockchain, por lo que se recomienda contactar profesionales con trabajos previos en el área de servicios públicos o programas para ONG, aprovechando los conocimientos previos que tengan, facilitando el trabajo y contando con sus sugerencias para el proyecto.

Además, para decidir si se necesita contratar un equipo de programadores para la institución o si es preferible contratar un tercero, se recomienda desarrollar un proceso de investigación para evaluar las posibilidades antes de tomar una decisión. Esto es importante porque existen diferentes tipos de proveedores de tecnología Blockchain, que abarcan desde solo proveer la infraestructura, como IBM y Microsoft, los que diseñan la aplicación únicamente, como Ripple y DigitalX, o el servicio completo, como Accenture e Infosys42.

Paso 4.

Prueba de concepto Blockchain: Con el equipo de expertos, el siguiente paso es concretar el uso de la cadena de bloques dentro del proyecto, por lo que se practica una prueba de concepto, o Proof of Concept (PoC) en inglés.

En esta etapa se instrumenta un proceso de planificación para determinar el uso de esta tecnología dentro del proyecto, identificando las características únicas que requiere, como las normas del programa y las funciones de los agentes involucrados.

Así mismo, se establece el tipo de Blockchain que funciona con los objetivos del proyecto, entre acceso público o privado, así como manejo de información permissioned o permissionless. El objetivo de la PoC es delimitar la aplicación de la tecnología Blockchain dentro del proyecto, concretando las ideas de la institución organizadora con el apoyo del equipo de programadores y dándoles forma dentro de la cadena. Igualmente, permite conocer de forma preliminar los posibles recursos que requiere el proyecto.

Paso 5:

Producto mínimo viable: Una vez definida de manera preliminar cómo debería ser Blockchain, se hace una prueba del funcionamiento de la cadena, comprobando la eficiencia del programa para cumplir los objetivos del proyecto y midiendo los costos que requiere en el tiempo para la sostenibilidad del servicio.

Esto permite identificar las modificaciones necesarias antes de hacer público el programa, por lo que se prueba el proyecto internamente en la institución o con un grupo selecto de usuarios, recopilando sus comentarios sobre su experiencia al probar el producto.

Para cumplir esta tarea de manera eficiente, se requiere haber definido previamente qué se busca evaluar con el producto mínimo viable, probando elementos particulares y facilitando su medición.

Paso 6:

Aplicar modificaciones: Asociado al paso anterior, se deben realizar los cambios necesarios para que el proyecto pueda trabajar de manera eficiente. Este paso abarca desde hacer modificaciones internas de la organización, como actualizar aplicaciones

asociadas a la nueva cadena, hasta cambios en las leyes, dependiendo de la institución organizadora y los servicios que busque ofrecer.

Una vez aplicados los cambios, se repite el paso 5, con el objetivo de identificar si las modificaciones fueron efectivas y si existen otros aspectos que deban corregirse, hasta que el equipo determine que el programa Blockchain está listo para su lanzamiento al público.

Paso 7

Publicar el proyecto y actualizarlo: Por último, se procede a permitir el acceso del público al proyecto. Siempre, en constante contacto con las personas para conocer su satisfacción. Es indispensable recolectar sus comentarios, información que permita evaluar para ajustar, si es necesario introducir modificaciones al proyecto.

2.7 Usos y aplicaciones más frecuentes

Dentro de los usos más frecuentes de Blockchain podemos encontrar que las áreas donde más se utiliza son: el financiamiento comercial, el mercado comercial y las transacciones transfronterizas.

- **Financiamiento comercial:**

Las empresas necesitan comprar bienes y servicios a crédito con visibilidad de extremo a extremo para evitar y resolver disputas de transacciones.

Por ejemplo, IBM Global Financing (IGF) brinda financiamiento a sus socios globales, lo que les permite comprar bienes y servicios de proveedores con crédito aprobado por IBM. Con más de 4000 socios y proveedores que utilizan sistemas diferentes y, a menudo, incompatibles, IBM movió toda la información a la cadena de bloques y la presentó a los usuarios como un libro mayor distribuido.

Los beneficios de la implementación son

- Visibilidad completa de la canalización desde el pedido hasta la entrega
- Reducción en el número de disputas presentadas
- Reducción en el tiempo requerido para resolver disputas



- **Mercado financiero**

Las empresas necesitan una forma de agilizar el proceso de obtención de aprobaciones de múltiples entidades legales (aduanas, autoridades portuarias, empresas de transporte, etc.) para el movimiento de mercancías a través de las fronteras.

Las entidades legales pueden utilizar la cadena de bloques para firmar todas las aprobaciones manteniendo a todas las partes informadas sobre el estado de la aprobación, cuando se reciben los bienes y cuando se transfiere el pago del banco del importador al banco del exportador. Los beneficios para la financiación del comercio incluyen :

- Procesos complejos simplificados en un solo proceso.
- Mayor acceso al capital, porque no está “atrapado” en largos tiempos de liquidación o errores y disputas
- Mayor confianza y responsabilidad entre las empresas, los reguladores y los consumidores

- **Transacciones transfronterizas**

Los bancos necesitan una forma de administrar las cuentas nostro/vostro. Nostro (nuestro) se refiere a una cuenta que un banco nacional tiene en un banco extranjero en la moneda del país extranjero. Vostro (tuyo) es como el banco extranjero se refiere a esa cuenta. Dichas cuentas se utilizan para facilitar y simplificar las transacciones comerciales y de divisas mediante la conciliación. Las cuentas de Nostro/vostro pueden convertirse en transacciones de cuentas almacenadas en una cadena de bloques para mejorar drásticamente la transparencia y la eficiencia a través de la reconciliación automatizada de cuentas.

2.8 Casos Concretos de utilización de Blockchain

- **Banco Santander:**

El día 12 de abril de 2018, el Banco Santander anunció el lanzamiento de un servicio de transferencias internacionales con el uso de tecnología basada en Blockchain. El servicio ya está disponible para los clientes particulares de España, Reino Unido, Brasil y Polonia.

- El servicio, que se llamará Santander One Pay FX, permite que las transferencias lleguen a destino el mismo día en muchos casos o al día siguiente
- El servicio ya está disponible para clientes de España, Reino Unido, Brasil y Polonia. Está previsto que se lance en más países en los próximos meses.
- Además de ser transferencias más rápidas, permiten mostrar al cliente el importe exacto que llegará en la moneda del destinatario antes de confirmar la transacción.

- **Deloitte:**

La empresa Big Four “Deloitte” dedicada a la Auditoría contable aplica los llamados Contratos inteligentes (Smart Contracts). Estos pueden ser de gran ayuda para la gestión diaria de la empresa y a la hora de llevar a cabo las auditorías internas. El Smart Contract es un robot que se ejecuta de forma simultánea en todos los nodos que forman parte del Blockchain y que garantiza el cumplimiento de acuerdos entre partes. Por ejemplo, un Smart Contract puede programarse para que ejecute el pago de una factura cuando se entregue, o disfrute, el producto o servicio contratado. Al igual que el sistema en el que opera, las condiciones del Smart Contract están definidas de antemano, no son modificables, y son públicamente escrutables, lo que garantiza que todas las partes puedan tener acceso a ellas.

2.9 Componentes que Blockchain puede proteger en una empresa

Uno de los objetivos fundamentales de las empresas es proporcionar seguridad en sus operaciones y actividades, la utilización de Blockchain, en las empresas puede ayudar a las empresas a lograr la consecución de este objetivo, ya sea en empresas financieras, comerciales o industriales.

Entre los componentes a proteger en las empresas donde sus principales funciones son las finanzas y cuyas actividades se basan en la captación y colocación de dineros provenientes de usuarios donde el nivel de transacciones monetarias es mucho mayor, (a diferencia de las que se pueden manejar en otros tipos de empresas), encontramos que Blockchain puede ser de gran ayuda en este tipo de entidades ya que se centran en buscar métodos en que las transacciones de los usuarios sean mucho más rápidas y seguras.

Además de las transacciones entre los usuarios, las empresas financieras necesitan un componente que respalde todas las operaciones que realizan, ya que muchos hackers buscan la manera de entrar en sus sistemas para robar a las entidades sus recursos o información.

Por otro lado, las empresas de tipo comercial necesitan preservar/asegurar los datos que conservan de sus usuarios ya que con el desarrollo de la tecnología, las empresas, optan por realizar la facturación por medios electrónicos y no de forma manual.

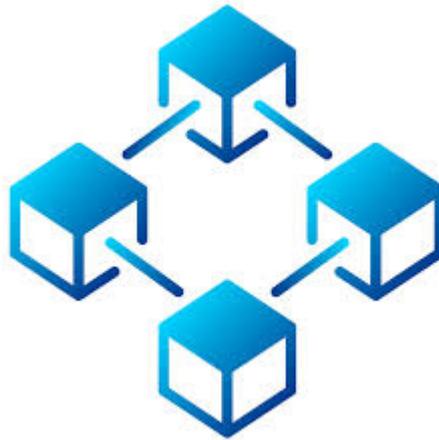
Por último, encontramos el valorado componente a proteger en las empresas del sector industrial, que es su información confidencial, ya que estas compañías poseen fórmulas de sus productos y/o valiosa información que necesitan ser preservadas adecuadamente, para no afectar los intereses de la organización.

En todos los sectores de la economía, cada empresa (cualquiera sea las funciones en las cuales se especialice), presentará en el desarrollo habitual de sus operaciones riesgos particulares, que pueden ser mitigados con la utilización e implementación de Blockchain.



Capítulo II

“Blockchain en el sistema contable”





III. Blockchain en el sistema contable

3.1 Antecedentes históricos de la tecnología en el área contable

La contabilidad ha comenzado a ser utilizada desde hace mucho tiempo en la historia de la humanidad, ya que siempre ha sido de gran importancia para las personas poder conocer el resultado de su actividad económica y poder llevar un registro de ello ,ya sea porque llevan adelante una actividad comercial o incluso, en cada una de las células familiares.

Los primeros antecedentes datan de la antigüedad, donde las anotaciones eran muy precarias. Estas se basaban principalmente en dejar un registro de cuánto se poseía, cuanto se recolectaba y de los bienes que se intercambiaban por medio del trueque. Uno de los principales elementos que se utilizaban para llevar a cabo este proceso eran las tablillas de barro.

Luego, con la importancia que tomó la recaudación de impuestos, en los pueblos antiguos, se incorporaron sistemas que permitían llevar un control de las cuentas.

Existen antecedentes de que los faraones egipcios llevaban registro de las tierras que conquistaban, tarea que realizaban los escribas durante las campañas de conquista. También, encontramos que en el Antiguo Testamento, los hebreos, estaban a cargo de la contabilidad pública y, comenzaron a llevar e identificar diferentes registros.

La contabilidad pública también se desarrolló en las ciudades griegas, donde los llamados “Logistas” realizaban tareas similares a las que hoy desarrollan los miembros del Tribunal de cuentas.

Con el paso del tiempo, el hombre comienza a perfeccionar los signos y símbolos gráficos, de esta manera, los romanos comienzan a implementar la utilización del “ábaco” donde las piedras blancas representan créditos y las piedras negras los débitos. En esa época, los banqueros llevaban registro de los préstamos y obligaciones.



La contabilidad siguió avanzando de tal forma que, en el siglo XIII, el Vaticano utilizaba un libro foliado de entradas y salidas, donde a las entradas se las denominaba “debe” y a las partidas “haber”.

Posteriormente, en Venecia, en el Siglo XIV, aparece el método de la partida doble. La aparición del método de la partida doble se asocia principalmente a comunidades de comerciantes italianos.

Norte, M. & Yubero L. (2011) explica que “Fray Luca Paccioli fue quien sistematizó las distintas variantes del método de la partida doble y fijó las reglas fundamentales de la teneduría de libros. No inventó el método, solo lo difundió, aunque muchos creen lo contrario”. La partida doble introduce una gran ventaja: la posibilidad de detectar errores y eliminarlos.

La gran implosión de la historia de la contabilidad se da con la llegada de la tecnología, que implica un gran cambio para todos los profesionales, conlleva cambiar el método tradicional de llevar la contabilidad de forma manual y enfrentarse a nuevos sistemas tecnológicos, mucho más eficientes y ágiles.

A partir de la inclusión de la tecnología a los procesos contables, han aparecido numerosos sistemas y aplicaciones que optimizan la toma de decisiones en las empresas, pero hay una tecnología en particular que ha demostrado ser realmente eficaz a la hora de realizar los procesos contables: La tecnología Blockchain

La tecnología Blockchain comenzó a usarse en 2008 y hoy en día, cada vez más países eligen usarla. El autor Monllau Jaques (2018) lo define como un libro de contabilidad digital en el que se registra la actividad y actúa como una base de datos descentralizada, permitiéndonos llevar un registro de las transacciones.

Las entradas se registran en tiempo real y se distribuyen entre diferentes partes, por lo que cada nueva transacción se verifica criptográficamente a través de un mecanismo de consenso entre todas las partes antes de incorporarse al bloque final de la cadena. Este sistema de control es distribuido por un tercero o autoridad central que autoriza estos intercambios entre las partes.



Blockchain podría cambiar la forma en que se mantienen todas las cuentas de la empresa: no es necesario mantener un registro documentado de todas las transacciones, ya que se registran en una base de datos única compartida por las partes necesarias que también se aplican a ellas.

3.2 Elementos esenciales del Blockchain desde la perspectiva contable

En la contabilidad, las transacciones se registran en dos libros principales: Libro diario y libro mayor. Las registraciones en estos libros son de carácter obligatorio, así lo establece el código civil y comercial, en su artículo 43 y 44 :

“Todo comerciante está obligado a llevar cuenta y razón de sus operaciones y a tener una contabilidad mercantil organizada sobre una base contable uniforme y de la que resulte un cuadro verídico de sus negocios y una justificación clara de todos y cada uno de los actos susceptibles de registración contable. Las constancias contables deben complementarse con la documentación respectiva" (art 43)

“Los comerciantes, además de los que en forma especial impongan este Código u otras leyes, deben indispensablemente llevar los siguientes libros:

1º Diario;

2º Inventarios y Balances.

Sin perjuicio de ello el comerciante deberá llevar, los libros registrados y la documentación contable que correspondan a una adecuada integración de un sistema de contabilidad y que le exijan la importancia y la naturaleza de sus actividades de modo que de la contabilidad y documentación resulten con claridad los actos de su gestión y su situación patrimonial.” (art 44)

El libro diario se utiliza para plasmar las diferentes operaciones que realiza una empresa, mientras que el libro mayor se ven registradas todas las cuentas del balance comercial.

Estas registraciones generalmente se hacen de forma manual o en distintos sistemas de gestión contable. Sin embargo, la utilización de estos métodos para llevar registro de las

operaciones presentan diversos riesgos para las empresas, principalmente la corrupción y falsificación de datos.

Una forma eficiente de mitigar los riesgos, sería la implementación de la tecnología Blockchain en las empresas, ya que funciona como el libro de registros de contabilidad en donde se asientan todos los movimientos de entradas y salidas de tal forma que se detallan todos los hechos de manera digital.

En cuanto a las modificaciones, estas no requieren de un intermediario centralizado que identifique y certifique la información, sino que está distribuida en los múltiples nodos, independientes entre sí que la registran y la validan sin necesidad de que se conozcan entre ellos.

En 2005 encontramos la primera aplicación de Blockchain en la contabilidad : la denominada “contabilidad de triple entrada” . La contabilidad de triple entrada fue creada por Ian Grigg basada en la tecnología por medio de registros distribuidos.

Los registros están formados por una cadena de bloques donde se utilizan tokens que representan unidades de valor. Estas unidades de valor pueden asociarse con cualquier hecho contable o bien, derechos u obligaciones. “El registro en bases de datos distribuidas, irrevocables y verificados en la red, con firma digital criptográfica hace que Blockchain sea testigo de la autenticidad de los hechos y consiguientemente, la información contable es más confiable y transparente.

La tecnología Blockchain permite que los datos que se introduzcan en el libro mayor sean datos inmutables y grabados digitalmente, en bloques. Los bloques, pueden contener diferentes tipos de datos compartidos, como registros de transacciones, credenciales u otra información que dependiendo de la empresa puede considerarse información muy confidencial la cual será protegida a través de la criptografía.

Entre los elementos que conforman la contabilidad de triple entrada podemos encontrar los siguientes:

1.Seudonimato. :Los usuarios pueden optar por permanecer en el anonimato o proporcionar prueba de su identidad a otros



2. Firma de Asientos: Para neutralizar las amenazas hacia y por las partes, es preciso un mecanismo que confirme los datos básicos.

3. Irreversibilidad de los registros. Cuando se ingresa un hecho o transacción en la base de datos y se actualizan las cuentas, los registros no se pueden modificar, porque están vinculados a todos los registros de transacciones anteriores a ellos. Los algoritmos que conforman la base de datos son permanentes, están ordenados cronológicamente y disponibles en la red.

4. Transmisión de igual a igual: En Blockchain no existen intermediarios. Cada nodo almacena y reenvía información a todos los demás nodos que forman la cadena de bloques

3.3 Riesgos y desafíos que implica su aplicación en contabilidad

Blockchain es una idea revolucionaria. Esto ha tenido un impacto directo en varias industrias. Sin embargo, Blockchain no está exenta de riesgos. Los riesgos pueden estar relacionados con la tecnología, la implementación, la inversión, los aspectos legales, operativos, de seguridad y financieros. Entre los riesgos más significativos se encuentran los siguientes:

1.Modificación de datos:Una vez se han añadido datos a los mismos, resulta muy difícil modificarlos. El cambio de datos o código de una Blockchain es habitualmente muy complicado y, a menudo, requiere de un hard fork -por el que una cadena es abandonada, y una nueva es retomada.

2.Almacenamiento: Los libros contables Blockchain pueden crecer mucho con el paso del tiempo. La Blockchain de Bitcoin requiere actualmente en torno a 200 GB de almacenamiento. El crecimiento actual del tamaño de la Blockchain parece estar

aventajando al de los discos duros, por lo que la red se arriesga a perder nodos si el ledger se vuelve demasiado grande para ser descargado y almacenado por individuos.

3. Riesgos para los proveedores

En términos prácticos, la mayoría de las organizaciones que quieren implementar aplicaciones basadas en cadenas de bloques, no disponen de los conocimientos y experiencia técnicos para diseñar e implementar este tipo de sistemas, así como tampoco para implementar contratos inteligentes totalmente de forma interna, es decir, sin tener que dirigirse a proveedores de aplicaciones de bloques de cadenas.

La fuerza del valor de estas aplicaciones equivaldrá al grado de credibilidad de los proveedores que las suministren. Dado que el mercado de Blockchain como servicio se encuentra aún en desarrollo, las empresas deberán realizar una selección meticulosa de los proveedores que puedan diseñar las aplicaciones a la perfección para abordar los riesgos asociados a estas cadenas de bloques

3.4. Aspectos legales y cumplimiento normativo

La utilización de Blockchain es un nuevo territorio en todos los aspectos, sin precedentes legales o de cumplimiento normativo a seguir, lo que plantea un serio problema para los fabricantes y los proveedores de servicios. Solo este reto ahuyenta a muchas empresas del uso de la tecnología Blockchain.

Una cadena de bloques adecuada para los negocios

En lugar de tener una cadena de bloques que se base en el intercambio de criptomonedas con usuarios anónimos en una red pública (como es el caso de bitcoin), una cadena de bloques para empresas es una red privada autorizada con identidades conocidas y sin necesidad de criptomonedas.

Para comprender mejor cómo funciona una cadena de bloques para empresas y para apreciar su potencial para revolucionar las redes empresariales, se necesita comprender los cuatro conceptos clave de Blockchain para un negocio:

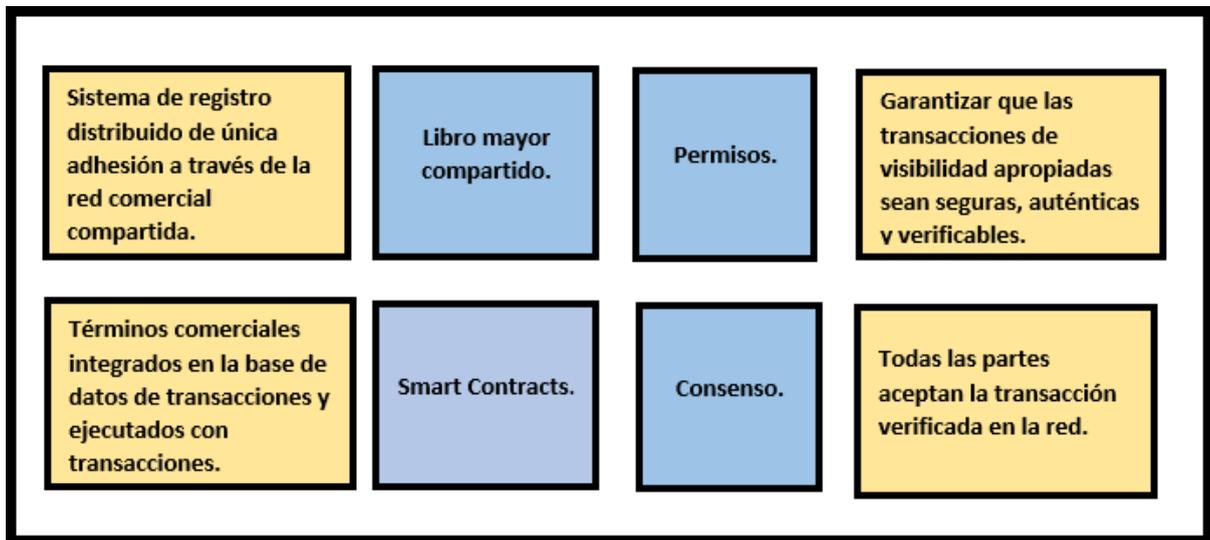


Imagen 7: Conceptos clave de Blockchain para un negocio. Fuente: Vadapalli 2020

Según Vadapalli, estos cuatro conceptos se explican a continuación :

Libro mayor compartido

Los libros mayores no son nada nuevo; se han utilizado en partidas dobles en la contabilidad desde el siglo XIII. Lo nuevo es el concepto de un libro mayor compartido y distribuido: un registro inmutable de todas las transacciones en la red, un registro al que todos los participantes de la red pueden acceder.

Con un libro mayor compartido, las transacciones se registran solo una vez, eliminando la duplicación de esfuerzos típica de las redes comerciales tradicionales. El libro mayor compartido tiene las siguientes características:

- Registra todas las transacciones en la red empresarial;
- Es compartido entre todos los participantes de la red; mediante replicación, cada participante tiene una copia duplicada del libro mayor.

- Tiene permisos, por lo que los participantes solo ven esas transacciones si están autorizados a ver.

Permisos

Las cadenas de bloques pueden ser autorizadas o no autorizadas. Con una Blockchain autorizada, cada participante tiene una identidad única, que permite el uso de políticas para restringir la participación en la red y acceso a los detalles de la transacción. Con la capacidad de restringir participación en la red, las organizaciones pueden cumplir más fácilmente con la normativa de protección de datos.

Las cadenas de bloques autorizadas también son más efectivas para controlar la consistencia de los datos que se agregan a la cadena de bloques.

Con la capacidad de restringir el acceso a los detalles de cada transacción, los detalles de una transacción se pueden almacenar en la cadena de bloques, y los participantes pueden especificar la información de la transacción que están dispuestos a permitir otros para ver.

Además, algunos participantes pueden estar autorizados a ver solo ciertas transacciones, mientras que otros, como los auditores, pueden tener acceso a una gama más amplia de transacciones. (Con un Blockchain público, el nivel de detalle de la transacción puede limitarse para proteger confidencialidad y anonimato).

Por ejemplo, si la Parte A transfiere un activo a la Parte B, tanto la Parte A como la Parte B puede ver los detalles de la transacción. La Parte C puede ver que A y B han realizado transacciones pero no pueden ver los detalles del activo a transferir.

Si un auditor o regulador se une a la red, la privacidad de servicios pueden asegurarse en la red, esta vez a través del uso de certificados digitales. Al igual que un pasaporte, un certificado digital proporciona información de identificación, es resistente a la falsificación y se puede verificar porque fue emitido por una agencia de confianza. La red Blockchain incluirá una autoridad de certificación que emite el certificado digital.



Consenso

En una red de negocios donde los participantes son conocidos y confiables, las transacciones pueden ser verificadas y comprometidas con el libro mayor a través de varios medios de consenso (acuerdo), incluidos los siguientes:

- Prueba de participación: para validar transacciones, los validadores deben mantener un cierto porcentaje del valor total de la red.

La prueba de participación podría proporcionar una mayor protección contra un ataque malicioso en la red al reducir los incentivos para ataque y haciendo que sea muy costoso ejecutar ataques.

- Multifirma: Una mayoría de validadores (por ejemplo, tres de cinco) debe aceptar que una transacción es válida.
- Tolerancia práctica a fallas bizantinas (PBFT): un algoritmo diseñado para resolver disputas entre nodos informáticos (participantes de la red) cuando un nodo en un conjunto de nodos genera una salida diferente de los demás en el conjunto.

3.5 Contratos Inteligentes (Smart Contracts)

Un Smart Contract es un acuerdo o conjunto de reglas que rigen una transacción comercial; se almacena en la cadena de bloques y se ejecuta automáticamente como parte de una transacción.

Los contratos inteligentes pueden tener muchas cláusulas contractuales que podrían hacerse parcial o totalmente autoejecutable, o ambos.

Su finalidad es proporcionar una seguridad superior a la del derecho contractual tradicional al tiempo que reduce los costes y retrasos asociados a los contratos tradicionales.

Por ejemplo, un contrato inteligente puede definir condiciones contractuales bajo el cual se produce la transferencia de bonos corporativos o puede encapsular los términos y condiciones del seguro de viaje, que puede ser se ejecuta automáticamente cuando, por ejemplo, un vuelo se retrasa por más de seis horas



3.6 Auditoría y contabilidad

Blockchain se ajusta a la contabilidad perfectamente, mientras que puede considerarse su tecnología específica. Según Swan, Blockchain es como una hoja de cálculo gigante para registrar todos los activos y un sistema de contabilidad para realizar transacciones a escala global (Swan, 2015). Sin duda, esta tecnología generará una importante revolución en la forma en que se generarán, controlarán, archivarán y actualizarán los documentos y libros de contabilidad. Surgirá un sistema de “contabilidad de entrada universal”.

Según Pugna (2020) las características clave de Blockchain son el rediseño del sistema de información contable a través de:

- a) propagación universal: todos los participantes tienen copias idénticas del libro mayor, nadie lo controla y hay una rápida propagación de nuevas entradas dentro del sistema;
- b) inmutabilidad: no hay posibilidad de cambiarlo sin consenso;
- c) programabilidad: a través de contratos inteligentes.

En 2019, Deloitte realizó una encuesta para evaluar las percepciones de 1384 altos ejecutivos de países de todo el mundo sobre el impacto de la tecnología Blockchain en el futuro, en empresas con más de US \$100 millones en ingresos anuales. Luego, se realizó otra encuesta posterior a los gerentes de 13 disruptores emergentes de Blockchain e inversión en el sector para buscar problemas tecnológicos.

El primer hallazgo importante fue que ya existe un cambio del “turismo de cadena de bloques” a un desarrollo más material, específicamente en el dominio fintech. El 53% de los encuestados afirmó que Blockchain se convierte en un hito crítico de su negocio, un 10% más que en 2018.

Además, mejoró la actitud hacia este tema, el 86% vio la posibilidad de adopción generalizada, Blockchain considerado escalable. Las barreras para una mayor inversión en Blockchain se percibieron más bajas en 2019, en comparación con 2018. Una de las conclusiones finales fue que “... los ejecutivos... deberían preguntar (sobre) el papel que puede desempeñar Blockchain dentro de sus organizaciones” (Linda Pawczuk, líder de consultoría de Deloitte para Blockchain y criptomonedas). Esta encuesta también

proporciona un análisis regional, sobre China, Singapur, Israel, EE. UU. China estableció Blockchain como una de las cinco principales prioridades críticas, enfatizando áreas donde Blockchain podría generar aplicaciones específicas (es decir, trazabilidad de productos, protección de derechos de autor)

Singapur considera que la cadena de bloques es fundamental para la economía y promueve la criptomoneda. El gobierno apoya mucho las plataformas públicas gratuitas de cadena de bloques donde aplican un tratamiento fiscal favorable y la financiación pública para el desarrollo de Blockchain.

Israel es líder en la revolución criptográfica, en la implementación de activos digitales, enfocados principalmente en I+D de criptografía; Stock Exchange está desarrollando aplicaciones de Blockchain y las agencias gubernamentales comienzan a adoptar Blockchain en sus comunicaciones.

El gobierno de EE. UU. se convierte en un usuario y regulador de Blockchain; las regulaciones sobre el estado legal de las criptomonedas han evolucionado, la protección de datos limita la forma en que se puede manejar la información personal, en algunos estados se proclamaron leyes para hacer cumplir las transacciones de Blockchain (Deloitte, 2019).

La profesión contable se enfrenta a un desafío importante en la actualidad, al liderar el desarrollo y la implementación de Blockchain. La contribución de la profesión debe ser valiosa no solo en el desarrollo de normas y estándares específicos y efectivos, sino también en el asesoramiento a empresas y otras partes interesadas cuando se trata de Blockchain y criptomonedas y en la optimización de sus procesos y sistemas. Se necesitarán nuevas habilidades, específicamente en tecnología, consultoría y suministro de valor agregado a los clientes. Además, la capacidad de actuar como parte de arbitraje entre los técnicos y las partes interesadas del negocio podría considerarse una nueva habilidad importante a adquirir.

Si bien la medición de los derechos y obligaciones de las transacciones puede preocupar a los contadores en relación con Blockchain, esta tecnología puede ayudar a mejorar la profesión financiera, elevando los esfuerzos principales de la contabilidad a temas de mayor valor agregado, como: planificación y valoración, análisis integrado y interpretación compleja de varios resultados, evaluación de sistemas de datos. Más transparencia y

oportunidad de la información se convertirán también en atributos que los profesionales deberán integrar en su trabajo.

Otras implicaciones importantes afectarán a los auditores externos. La confirmación de datos, información y procedimientos ya no será necesaria, la afirmación del nivel de transacción cambiará, los procedimientos sustanciales específicos evolucionarán hacia un enfoque de integración empresarial más holístico.

La mayoría de los procedimientos específicos de los auditores eran repetitivos, lo que implicaba una gran cantidad de trabajo manual para reformular y verificar el impacto de la información en los estados financieros como “fiel y fiel”, en otras palabras, para evaluar si el sistema de contabilidad está libre de errores materiales y sesgos. Se generaron muestras y se asumieron niveles materiales dentro de estos esfuerzos específicos. La mayoría de estos procedimientos y técnicas desaparecerán o cambiarán radicalmente, reemplazados por instalaciones de Blockchain y aprendizaje automático, dejando más tiempo y espacio para otras contribuciones de valor agregado.

Blockchain inutiliza el servicio de una autoridad central. Al ser una red de igual a igual, las transacciones se registran de forma segura en bloques y las organizaciones no tendrán que mantener copias de seguridad en forma de registros físicos y digitales. Esto requiere un nuevo marco y regulaciones específicas, y los países y organizaciones se están preparando para estos desafíos. En 2019, el marco regulatorio de Blockchain y las criptomonedas ha cambiado significativamente en todo el mundo.

3.7 Contabilidad en Blockchain

Con su objetivo principal de transferir la propiedad de los activos mientras se asegura un libro de contabilidad con información financiera precisa en un entorno seguro y confiable, Blockchain es, sin duda, una tecnología contable. Por lo tanto, se espera que Blockchain cambie el sistema contable actual de diferentes maneras.

Si bien tanto los investigadores como los profesionales de la contabilidad están de acuerdo en el potencial disruptivo de la tecnología Blockchain para la contabilidad, aún no está claro cómo ocurrirán estas transformaciones, qué desafíos y riesgos traerá a lo largo del proceso

y cómo afectará a la profesión contable. Todos estos problemas se replican también para el sistema de auditoría y la profesión de auditoría.

Consideramos que, aunque relacionados, los sistemas de contabilidad y auditoría presentan particularidades que diferenciarán el potencial impacto de Blockchain sobre ellos:

El potencial de Blockchain para la contabilidad, crea un método innovador para catalogar y contabilizar datos. El mantenimiento de registros compartidos, una característica distintiva de la cadena de bloques, permite que el elemento de "confianza" en varias relaciones se determine por consenso versus promesa.

Blockchain ofrece transparencia y certeza sobre la propiedad e historial de activos y existencia de obligaciones. Esto liberará gran parte del tiempo de los contadores y reducirá los costos de mantenimiento y conciliación de registros, lo que mejorará en gran medida la eficiencia.

Además, con el mantenimiento de registros transferido a la cadena de bloques, habrá más recursos disponibles para la planificación y valoración. Los nuevos tipos de activos, que son muy difíciles de medir en un sistema de contabilidad tradicional, pueden administrarse mediante la contabilidad de Blockchain.

Con la evolución de la tecnología hacia soluciones de cadenas de bloques mejoradas, las transacciones de activos digitales o digitalizados se registrarán automáticamente en bloques protegidos criptográficamente.

La cadena de bloques también podría realizar liquidaciones al vencimiento de diferentes activos basados en contratos inteligentes y registrarlos.

La contabilidad Blockchain promete ofrecer muchos beneficios al sistema contable, al automatizar el proceso de registro y mantenimiento de transacciones en activos digitales en un entorno seguro y confiable. Algunos de ellos son:

- Los registros se mantienen solo una vez, en bloques accesibles en cualquier momento por cualquier usuario autorizado. Esto reducirá el costo de mantener registros físicos o digitales.

- Con las transacciones registradas en tiempo real y los libros actualizados instantáneamente, las conciliaciones se eliminarán del proceso de registro.
- Las tecnologías modernas, como la inteligencia artificial y el análisis de datos, optimizarán muchos procesos contables en un sistema Blockchain mejorado.
- Autenticidad de la información y reducción del fraude: a diferencia de los registros físicos o digitales, los bloques de una cadena de bloques no son susceptibles de alteraciones no autorizadas. Esto garantizará la precisión de la información almacenada en la cadena de bloques y reducirá drásticamente la posibilidad de fraude.
- Informes en tiempo real: dentro de una contabilidad Blockchain en tiempo real, el riesgo de cualquier error se eliminará por completo. En una contabilidad de Blockchain en tiempo real, cualquier usuario registrado en la red o regulador externo podrá acceder a información sobre una organización en tiempo real.
- Enfocarse en actividades de valor agregado. Todos los recursos de las organizaciones involucrados en el mantenimiento de registros tradicional estarán disponibles para otras actividades de valor agregado de la organización en la contabilidad de Blockchain.

Todos estos beneficios potenciales de la contabilidad de Blockchain son prometedores, pero al mismo tiempo generan preocupaciones para el sistema de contabilidad. Al ser una solución basada en la confianza “indudable” asegurada por los códigos de línea y las máquinas, aún es difícil ser completamente adoptada por un sistema en el que la confianza se construye a través de la validación humana y se hace cumplir por regulaciones estrictas.

Existen desafíos técnicos y organizativos asociados tanto al proceso de transformación de los sistemas contables tradicionales a los sistemas contables de cadena de bloques como al último en sí mismo.

Uno de los principales desafíos está relacionado con la infraestructura para Blockchain. Dado que Blockchain depende en gran medida de Internet, se debe considerar seriamente el riesgo de una infraestructura inadecuada. En este contexto, se requiere un alto nivel de ciberseguridad.

Otro desafío está relacionado con el hecho de que la contabilidad depende en gran medida de las regulaciones. Aunque la tecnología Blockchain puede asegurar que estas regulaciones se respeten adecuadamente como se esperaba, debería ser lo suficientemente flexible como para permitir la adopción de cualquier nueva regulación o el ajuste de las existentes en tiempo real.

La escala que las organizaciones adoptan en la cadena de bloques representa otro desafío para la cadena de bloques contable. Para ser efectiva, la contabilidad de Blockchain debe ser adoptada por un número suficientemente grande de organizaciones (Inghirami, 2018).

Actualmente, las soluciones empresariales de Blockchain aún están siendo estudiadas y la cantidad de organizaciones que intentaron experimentar con Blockchain en la contabilidad es bastante pequeña.

Las implicaciones para la profesión contable

Blockchain cambiará la profesión contable en sí misma: el trabajo contable migrará de la contabilidad y la conciliación a otras actividades de valor agregado en el área de juicio y asesoramiento. Si bien la medición de los derechos y obligaciones de las transacciones puede preocupar a los contadores en relación con Blockchain, esta tecnología puede ayudar a mejorar la profesión financiera, elevando los esfuerzos principales de la contabilidad a temas de mayor valor agregado, como: planificación y valoración, análisis integrado y interpretación compleja de varios resultados, evaluación de sistemas de datos.

Los contadores deberán evaluar la interpretación económica real de los registros de la cadena de bloques, comparándolos con la realidad económica y la valoración.

Otro aspecto importante está relacionado con el papel que la contabilidad está autorizada a desempeñar en el desarrollo y la adopción de la propia tecnología de la cadena de bloques. Los contadores son expertos en todos los dominios integrados en el modelo Blockchain: establecimiento de estándares, lógica comercial, mantenimiento de registros, aplicación de reglas complejas. Por lo tanto, deberían participar en el diseño de "negocios" de diferentes soluciones de Blockchain, junto con aquellos que tienen conocimientos técnicos sobre cómo funciona Blockchain.



Los contadores tienen la oportunidad de actuar como consultores de organizaciones que están considerando soluciones de cadena de bloques. Deben desempeñar el papel de puente entre los tecnólogos y las partes interesadas comerciales en el proceso de adopción de Blockchain y también asesorar sobre el impacto de Blockchain en sus negocios y clientes.

3.8 Ventajas de la aplicación de Blockchain en la contabilidad

La tecnología Blockchain se encuentra en una fase temprana en cuanto a su uso y está en constante actualización e investigación. Aunque su utilización presenta inconvenientes y desafíos para los profesionales, la tecnología intenta resolverlos para que se utilice, cada vez más, en todo el mundo de forma segura y eficaz ya que presenta innumerables beneficios para el sistema contable, entre ellos:

1.Naturaleza Distribuida: el sistema y los datos son altamente resistentes a fallos técnicos y ataques maliciosos ya que los datos de Blockchain se almacenan a menudo en miles de dispositivos en una red distribuida de nodos. Cada nodo de la red es capaz de replicar y almacenar una copia de la base de datos

2.Estabilidad: Los datos que han sido registrados en Blockchain, son extremadamente difícil de eliminarlos o cambiarlos. Esto hace que la tecnología Blockchain sea ideal para el almacenamiento de registros financieros o cualquier otro tipo de datos

3.Elimina la necesidad del intermediario: No es necesario la existencia de un intermediario, ya sea un banco, una compañía de tarjetas de crédito o un proveedor de pagos porque cuando se utiliza tecnología Blockchain, esto deja de ser necesario debido a que la red de nodos distribuida verifica las transacciones mediante un proceso denominado minado.



4. Acelerar y simplificar los pagos: los pagos podrán realizarse de manera casi instantánea y de manera segura.

5. Mejor optimización de capital: todos los datos se registran en una cadena de bloques y se pueden rastrear en tiempo real, siempre existe un registro de auditoría muy detallado, reduciendo de forma radical los errores.

6. Reduce costos: las transacciones a través de Blockchain disminuyen costos, puesto que, ya no se requieren cobros de tasas por cada operación.

7. Ayudar a reducir el fraude interno: Los ingresos y gastos no se pueden falsificar si requieren la firma cifrada de una contraparte para que se acepten como válidos.



IV.CONCLUSIONES

En este análisis de la tecnología Blockchain, presentamos una descripción general completa de Blockchain y su potencial para mejorar la actividad contable. Nuestra investigación ha demostrado que este tema aún es inmaduro. Blockchain es una de las tecnologías más revolucionarias disponibles en la actualidad, pero desbloquear su verdadero potencial requiere más que mejoras técnicas. Si bien los problemas como la escalabilidad, la latencia, la privacidad, la seguridad o las autenticaciones se reconocen en gran medida como obstáculos importantes en el camino de maduración de Blockchain, los problemas organizacionales y humanos aún permanecen en la sombra. Sin embargo, estos son fundamentales para implementar una solución de cadena de bloques a nivel organizacional.

A medida que las aplicaciones teóricas hagan la transición a una prueba de concepto exitosa, la tecnología Blockchain se convertirá en una parte integral del ecosistema de tecnología de la información. Sin duda, tendrá un tremendo impacto en el sector financiero, siendo una de las áreas más desafiadas la contabilidad financiera. Blockchain tiene el potencial de aumentar en gran medida la información contable y reducir los errores en la divulgación y la gestión de ganancias. Además, el papel de los contadores financieros cambiará. Ya no se esperará que registren transacciones y hagan estados financieros, sino que validen tanto los documentos fuente como la razonabilidad de los contratos inteligentes utilizados en la cadena de bloques contable.

El impacto potencial es generalmente reconocido y analizado profundamente por los organismos profesionales de contabilidad y auditoría. Sin embargo, parece que para una gran parte de los contadores, Blockchain sigue siendo una tecnología bastante "exótica" relacionada principalmente con las criptomonedas.

La elección de la implementación del Blockchain en la contabilidad de las empresas es una decisión que puede llevar a múltiples beneficios, innovando en cada proceso tecnológico ya que dispone de herramientas que proporcionan amplia idoneidad y seguridad en cada registro que la empresa lleve a cabo.

Sin embargo, la utilización de Blockchain en la contabilidad es un desafío en cada empresa, como toda tecnología emergente con importantes beneficios potenciales, conlleva una transformación en los modelos y procesos contables. Para lograr su implementación, es

necesario, capacitación continua en profesionales ya que su uso presupone una transición en la disciplina contable tradicional por una contabilidad de triple entrada. Además, muchas empresas no cuentan con la infraestructura tecnológica, lo que implicaría estudiar en cada caso la relación entre los costos de inversión necesarios para modernizar completamente los sistemas y la reestructuración de procesos para garantizar la rentabilidad.



V. BIBLIOGRAFÍA

Bartolomeo, Alejandro Ramón; Machín Urbay, Gustavo Raúl; Capello Pulisich, Bautista; Garay, Martín; Mamaní, Daiana; Yacante, Leandro. (2020). *Introducción a la tecnología Blockchain*

Blockchain: disrupción, valor y seguridad (2022) Softtek. Available at: <https://www.vectoritcgroup.com/>.

Chirinos, : M.R. (2018) *Análisis de los impactos de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro*, Repositorio Digital san andrés. Available at: <https://repositorio.udes.edu.ar/jspui/>.

Código Civil y Comercial de la Nación. (2015). Buenos Aires: Honorable Cámara de Diputados de la Nación.

Duboue, Camila; Duboue, Jorge; Rosato, Antonella. (2020). *La tecnología y el rol del Contador Público en Argentina*: (Tesina de grado). Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas.

González Blanco, Y. (2016) *Análisis de la Evolución Histórica de la contabilidad* . Available at: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962016000100010.

Kuchkovsky, C. and Gómez, G. (2017) *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Planeta De Libros . Available at: https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/36/35615_Blockchain.pdf (Accessed: November 14, 2022).

La Revolución del Blockchain en la Auditoría Interna (2017) Deloitte Spain. Available at: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/governance-risk-and-compliance/articles/blockchain-auditoria-interna.html>.

Macias, H. and Farfán, M.A. (2020) *Vista de Contabilidad Digital: Los Retos del Blockchain Para Académicos y profesionales*. Available at: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/activos/article/view/6152/5816>.

Matamoros Sánchez, J.E. (2019) *Aplicación de la contabilidad en blockchain.*, Welcome to Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador - Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador. Available at: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20366/>.

Norte, M. & Yubero, L. (2011). *Contabilidad*



Padró Martín, L. (2019) *Criptomonedas y tecnología blockchain*. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/286693373.pdf>.

Pugna, I.B. (2020) *Blockchain the accounting perspective*, *sciendo*. Available at: <https://sciendo.com/pdf/10.2478/picbe-2020-0020>.

Renzullo, J., Pineda, A. and Oliveros, J.P. (2020) *Manual de Blockchain, Vista de Contabilidad Digital: Los Retos del Blockchain Para Académicos y profesionales*. Available at: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/activos/article/view/6152/5816>.

Santander lanza en cuatro países el primer servicio de transferencias internacionales con blockchain (2018) *Santander*. Available at: <https://www.santanderbank.com/>.

Vadapalli, R. (2020) [PDF] *Blockchain Fundamentals Text*, *researchgate*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/345045424_BLOCKCHAIN_FUNDAMENTALS_TEXT_BOOK_Fundamentals_of_Blockchain.



DECLARACIÓN JURADA RESOLUCIÓN 212/99 CD

El autor de este trabajo declara que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no haya dado a conocer en las referencias que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgrede o afecta los derechos de terceros.

Jimena Beningazza Picchio
Firma y aclaración

29012
Número de registro

39382766
DNI

Mendoza, 25 de noviembre de 2022

Maria Cecilia Díaz Cruz
Firma y aclaración

29073
Número de registro

39380581
DNI