

## **Garantías de seguridad del sistema blockchain para el sector financiero colombiano**

David Steven Arteaga Caicedo

Lina Marcela Pantoja Eraso

Propuesta de trabajo aplicado para optar por el título de especialista en derecho empresarial

Especialización en Derecho Empresarial

Dirección de Posgrados

Universidad Cesmag

San Juan de Pasto

2022

## Contenido

<b>1. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Análisis de la situación problema .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Descripción del problema de investigación.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Formulación del problema de investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. Objetivo General .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Justificación .....</b>	<b>77</b>
<b>5. Metodología.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Marco de referencia .....</b>	<b>9</b>
<b>7. Plan de trabajo .....</b>	<b>15</b>
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>2630</b>
<b>9. Resultados esperados.....</b>	<b>32</b>
<b>anexos.....</b>	<b>33</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>4141</b>

## Tabla de graficas

<b>1. Grafica 1: Como funciona el blockchain.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Grafica 2: Ventajas de la tecnologia blockchain en relacion con los sistemas centralizados .....</b>	<b>13</b>
<b>3. Grafica 3: Cuadro comparativo Privada vs Pública vs Hibrida .....</b>	<b>22</b>
<b>4. Tabla 1: Tabulación entrevista, a traves del sistema de recurrencias .....</b>	<b>28</b>
<b>5. Grafica 4: Recurrencias en entrevista blockchain .....</b>	<b>29</b>

## **Garantías de seguridad del sistema blockchain para el sector financiero colombiano**

### **1. Introducción**

En el contexto de las garantías que ofrece el sistema blockchain al sector financiero, es pertinente abordar, definir y contextualizar de manera general de que se trata y como funciona este sistema que se viene implementando, actualizando y adoptando por organizaciones financieras a nivel global.

Blockchain, que en su traducción al español significa cadena de bloques, “es un conjunto de tecnologías que permiten a los usuarios registrar de manera segura, descentralizada, y sincronizada sus transacciones financieras sin crear la necesidad de acudir a la intervención de terceros” (Solunion, 2021), las operaciones digitales se verifican y se realizan a través de nodos que son los computadores que se encuentran conectados a la red y mediante los cuales los participantes de la operación rastrean y notifican a todas las partes en la red del bloque de datos enviado, quienes a su vez definen el estado de aprobación o negación del monto de dinero que se pretende mover, para finalizar la transacción, una vez confirmado el estado de aprobación se agrega un bloque de datos a la cadena que genera un registro transparente que se mantiene en una base de datos compartida pero segura y continuamente actualizada.

En las transacciones financieras tradicionales que se realizan a través y con intermediación de los bancos los participantes de la operación no tienen un control sobre la operación y están sujetos a comisiones y condiciones, a diferencia de este sistema de transacciones tradicional el blockchain elimina completamente a los intermediarios y otorga completo control a las partes involucradas sobre la operación que se está llevando a cabo, de esta manera se habla de que la información en bloque representa a un enorme libro de registros contables que se encuentra

enlazado a través de una base de datos distribuida de una forma segura gracias al cifrado que protege la privacidad de las transacciones, el único requisito que el blockchain interpone a sus usuarios para el registro de las operaciones es que deben existir varios nodos encargados de validar la eficiencia y transparencia de la transacción y que el bloque de información se registre de manera incorruptible, es un proceso sencillo pero que requiere de más usuarios que comprueban que el proceso se produzca de una manera eficiente. (Pastor, 2018).

## **2. Análisis de la situación problema**

### **2.1. Descripción del problema de investigación.**

Un sistema descentralizado de tipo blockchain abarca diferentes aspectos sociales y económicos, por lo que se debe identificar correctamente que tipo de sistema se desea utilizar y a que ámbito se dirige la operación, si es de carácter público o privado, de esta manera los nodos que son los encargados de verificar la información de los bloques antes de agregarlos a una cadena corroboran la información que los mineros han creado en los bloques (Preukschat, 2019).

El internet como se conoce hoy en día es un excelente aliado para realizar cualquier tipo de intercambio de información o transacciones económicas, pero también es bien sabido que dentro de su funcionamiento existen miles de fallas con respecto a la privacidad socioeconómica de los usuarios conocidos como cibernautas (Tapscott y Tapscott, 2018).

Basados en el texto de (Marqués, 2008), A partir de las innumerables fallas de seguridad que existen en el internet nace la especulación de que toda transacción económica que se realice a través de la web es fácilmente rastreable y corruptible, es entonces cuando los usuarios del sistema financiero tradicional buscan saber qué garantías de seguridad le brinda blockchain al sector financiero para realizar transacciones económicas eficientes y sin ningún tipo de contratiempos.

### **Formulación del problema de investigación.**

¿Cuáles son las garantías de seguridad que ofrecería el sistema blockchain al sector financiero colombiano?

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo General**

Estudiar las garantías de seguridad que ofrecería el sistema blockchain al sector financiero colombiano.

### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar el concepto y características del sistema blockchain
- Clasificar los niveles y procesos de seguridad que el sistema blockchain ofrece al sector financiero
- Determinar las bondades y limitaciones del sistema de blockchain de acuerdo a los niveles y procesos de seguridad para el sistema financiero Colombiano

#### **4. Justificación**

Es importante mencionar que son múltiples las razones por las cuales se aborda el presente objeto de estudio, las cuales están relacionadas con diferentes aspectos, tales como la seguridad informática, la descentralización y la transparencia con la que se realizan las operaciones económicas a través del sistema de cadena de bloques. El presente estudio se centrará en la seguridad en general frente a las operaciones económicas.

Esta investigación se encuentra dirigida al sector financiero colombiano, con la finalidad de dar a conocer a sus organismos que es de gran utilidad implementar las transacciones descentralizadas, sin intermediarios, privadas e incorruptibles utilizando el blockchain, y sensibilizar frente a el impacto socioeconómico que este sistema ha causado en otros países.

Se pretende establecer los posibles efectos derivados de la adopción de la tecnología blockchain en el sector financiero y cómo pueden beneficiarse de la tecnología en términos de liquidez, eficiencia y confiabilidad, la tecnología blockchain ha surgido como un mecanismo mediante el cual se busca el intercambio de información y la estructuración de procesos. Uno de los beneficios de la tecnología blockchain es que permite que los procesos sean ágiles, seguros, transparentes y se realicen a un costo significativamente reducido en comparación con los procesos de información centralizados. La tecnología Blockchain hoy representa una gran revolución por su posible impacto en cuanto a la realización de procesos en áreas como salud y educación, servicios notariales, supervisión, gestión de control de procesos, auditoría, cumplimiento de contratos, moneda virtual, finanzas, mercados. Actividades de empresas, entre otros.

El estudio se convierte en un referente importante para el sector financiero colombiano, en la medida se realizará un estudio frente a las garantías de seguridad que ofrece el sistema, lo

que permitirá evaluar la posibilidad de su incorporación que en últimas requerirá la implementación de la tecnología de información en bloques y la reglamentación jurídica que dinamice este sistema.

## **5. Metodología**

El trabajo aplicado se inscribe en el paradigma cualitativo, en el entendido que el estudio consistirá en revisar los antecedentes de otras legislaciones donde el sistema blockchain se encuentre involucrado en procesos de seguridad financiera, con la finalidad de establecer sus beneficios u obstáculos frente a su implementación en el sistema financiero colombiano, para lo cual se parte del estudio de la realidad en otros países en su contexto natural, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con los personajes implicados. Para tal efecto se privilegió las fuentes secundarias de recolección de información recurriendo a bases de datos científicas, libros, artículos académicos y científicos, normativa internacional, referentes jurisprudenciales; subsidiariamente se recurre a fuentes secundarias. Es por ello que el método utilizado corresponde a la Revisión Documental.

De acuerdo con lo anterior cuando se hace referencia al paradigma cualitativa se señala que es la investigación que produce datos descriptivos, así como lo son las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable (Taylor y Bogdan 1987).

Aunque el paradigma cualitativo se orienta hacia la interpretación de realidades subjetivas, la investigación cualitativa no deja de ser científica ya que dicha interpretación tampoco se reduce a un asunto de opiniones de quien investiga (Abarca, Alpízar, Sibaja y Rojas, 2013, p. 10).



Este estudio busca a través del enfoque histórico – hermenéutico interpretar y comprender la acción humana mediante procesos libres no estructurados ni sistematizados que tienen su Fuente en bases empíricas (Ortiz, 2015).

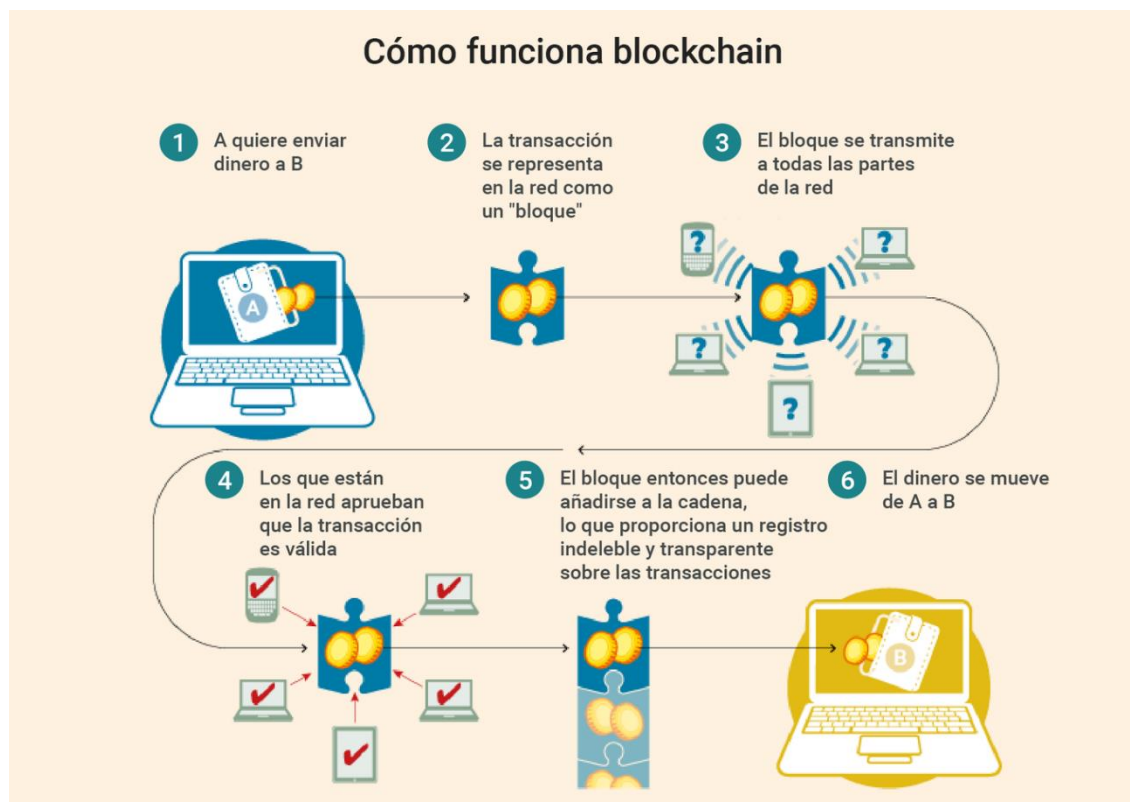
La información se recopilará a través de fichas bibliográficas y subsidiariamente se recurrirá a una entrevista a un experto con la finalidad de comprender la viabilidad de su incorporación en el sistema financiero Colombiano. Se requiere el conocimiento basado en experiencias y puntos de vista que se extraen de las personas que hacen parte del escenario financiero en Colombia, para lograr una completa interacción entre el investigador y los participantes.

La información se analiza partiendo de la identificación de las categorías conceptuales para posteriormente referenciarlas con las teorías y experiencias de otros países y con ello identificar los aspectos y teorías recurrentes que permitirán establecer los hallazgos en torno a las bondades y limitaciones de la incorporación en el sistema financiero colombiano.

## **6. Marco de referencia**

Con el surgimiento de un proyecto de dinero digital denominado bitcoin en el año 2008 nace también la necesidad de crear un sistema de seguridad que garantiza la impenetrabilidad a las transacciones que se realicen, esto se logra combinando tecnologías de redes existentes y de técnicas cripticas que permiten garantizar la seguridad, la privacidad y la transparencia entre los usuarios del sistema de bloques en cadena.

Figura 1: funcionamiento del blockchain



Fuente: información tomada de Pastor, 2018.

Desde entonces y hasta el presente las técnicas de seguridad han evolucionado para ofrecer a los usuarios la certeza de que las transacciones económicas de cualquier naturaleza se ejecutan bajo los principios de incorruptibilidad y privacidad con los que trabaja el sistema blockchain mediante conexiones directas y descentralizadas, estas conexiones conocidas como P2P permiten compartir archivos entre dos o más computadores pero sin que ninguno tenga el control sobre el otro actuando como cliente y servidor al mismo tiempo, olvidando completamente la necesidad de realizar transacciones a través de intermediarios.

La función de la base de datos del sistema blockchain es guardar registros de cada transacción y distribuirla entre los miembros de la misma red, por esta razón se dice que la cadena de bloques se asemeja a un libro de contabilidad, estas acciones permiten a los usuarios de la red blockchain acceder a la información histórica y saber de dónde vienen y para dónde van los archivos que se están compartiendo para evitar modificaciones, ya que cada archivo es único y rastreable, característica que le otorga confiabilidad a las transacciones económicas que se ejecuten mediante las conexiones peer to peer.

Basados en la guía de referencia de blockchain para la adopción e implementación de proyectos en el estado colombiano (Espinosa, 2020), se puede afirmar que la evolución de los procesos de seguridad implementados en el sistema blockchain ofrece a los usuarios transparencia para visualizar la totalidad de la información contenida en la base de datos que se distribuye entre los nodos, descentralización para compartir una misma copia entre los participantes de una misma red, irreversibilidad en cuanto a no permitir la modificación o eliminación de un dato ya registrado y desintermediación en el momento de ejecutar una transacción.

Estas características incorporan una marca de tiempo que ofrece trazabilidad para evitar quebrantar la privacidad de los usuarios, empleando mecanismos de cifrados criptográficos para acceder a la información en bloque y su encadenamiento.

Los diferentes nodos en red se especializan en verificar y validar la información contenida en la transacción para posteriormente cifrarla en el bloque, y encadenarlo a los que ya existen no sin antes validar la autenticidad del bloque, este proceso se realiza por medio de un consenso que asegura que las copias comparten la misma información y estado.

Los nodos mineros que se encargan de realizar este procedimiento también actualizan las bases de datos que se distribuye a la transacción en bloque, cuando el bloque alcanza un número

determinado de transacciones los mineros proceden a sellarlo y encadenarlo dejando las transacciones registradas de manera definitiva.

Las herramientas y procesos de seguridad del sistema blockchain garantizan la integridad de la información procesada en todo momento al distribuir la tecnología a través de los nodos, estos almacenan una copia exacta que se registra en cadena para evitar que alguien intente provocar una denegación del servicio, alterar la información, o penetrar en los archivos ya que si pretende hacerlo se tiene que alterar por lo menos el 51% de los nodos, basta con que un solo nodo para que la información este segura y disponible.

Es así como la tecnología que utiliza el blockchain le permite a los usuarios guardar información que jamás se pierde, se modifica o se elimina debido a que cada bloque se vincula matemáticamente al siguiente y en cuanto un nuevo bloque se añade a la cadena el anterior se convierte en un bloque de información inalterable y perpetua, en caso de que uno de los bloques logre ser modificado pasando logrando burlar los certificados y firmas digitales que es lo que utilizan los nodos de cada red para verificar la información y validar las transacciones la cadena se rompe y la información del anterior y del que le procede se convierte en inmutable.

En una actualidad donde un gran porcentaje de la población latinoamericana y en este caso específico la población colombiana sigue ligada a modelos centralizados a los que se les entrega información valiosa, personal y financiera a empresas o plataformas como google, Facebook, telegram, WhatsApp y muchas más el sistema de bloques en cadena ofrece a los usuarios registros confiables y resistentes a la manipulación de la información.

Utilizando herramientas cargadas de fortalezas como veracidad para guardar la información en bloques, seguridad en el momento de garantizar la disponibilidad de la información que registran los nodos de cada red, confianza por parte de clientes y proveedores de que la

información es inalterable y transparente, eficiencia para disponer de la información en el momento en que se desee, transparencia de la información que se busca con la certeza de localizar una fiel copia de la transacción y facilidad de acceso a un servicio de bloques en cadena a través de sistemas o aplicaciones sin necesidad de detalles de implementación.

El sistema de bloque en cadena entrega herramientas que para aplicar con eficiencia y tener éxito en los procesos de seguridad se debe tener en cuenta y evitar las raíces del fracaso conocidas como los problemas del blockchain.

El primero de los problemas nace del uso indebido de la tecnología blockchain, desarrollando proyectos que se registran en la tecnología descentralizada, pero ignorando bases claves como la tokenización, los contratos inteligentes y lo más importante el consenso descentralizado a través de los mineros, los usuarios deben comprender que la tecnología descentralizada es solo un componente del blockchain no la totalidad de este.

El segundo problema es suponer que la tecnología blockchain se encuentra preparada para usarla en la producción, y aunque el mercado del sistema de bloques en cadena es extenso aún no es apto para utilizarlo en procesos de acompañamiento, requisitos y administración de red.

El tercer problema que se plantea es confundir un protocolo de seguridad con una solución empresarial, blockchain funciona a través de protocolos para garantizar transacciones dentro de una red completa y se deben incluir características como la interfaz de usuario, la lógica empresarial y la persistencia de datos, por lo que no se puede asumir que una sola operatividad puede ser la base de organizaciones empresariales físicas o electrónicas.

El cuarto problema es ver a blockchain como simplemente una base de datos o un mecanismo de almacenamiento, el sistema de bloques en cadena es diseñado con la firme intención de proporcionar registros confiables ejecutándose bajo procesos de seguridad, permitiendo a los

nodos verificar la autenticidad de la información que contienen los bloques por lo que va más allá de un sistema de almacenamiento o una base de datos tradicional debido que siguiendo los protocolos y utilizando las herramientas adecuadas se obtiene un modelo de solo crear y leer los datos de la transacción encadenada (Corredor/Díaz, 2018; Infosecurity México, 2021; Lecuit, 2019; Martin, 2021).

Grafica 2: Ventajas de la tecnología blockchain en relación con los sistemas centralizados.

Característica	Sistema centralizado	Blockchain
Administración de la información	Existe un administrador de la información.	La información se encuentra descentralizada.
Sistema de seguridad	El administrador debe implementar un sistema de seguridad con la finalidad de proteger la información. La estructuración de los mecanismos de seguridad está en manos del administrador o de un tercero señalado por este, sin que, por ello, el administrador deje de ser el responsable.	Existe un sistema criptográfico, el cual puede variar a través de los mecanismos de claves públicas y privadas.
Transparencia	El administrador establece los mecanismos por medio de los cuales los participantes acceden a la totalidad de la información dentro de protocolos establecidos para tal fin.	Los participantes del sistema tienen la posibilidad de acceder a la información y verificarla a través de la cadena de bloques.
Costos	Se materializan costos por razón de la infraestructura tecnológica y en materia de la ciberseguridad que requiere el administrador central en el manejo de la información.	Hay una reducción de costos, ya que el manejo de la información es reemplazado por códigos algorítmicos, los cuales, a través de nodos, procesan y verifican la información de forma independiente de cada transacción.
Alterabilidad de la información	Depende de los sistemas tecnológicos de ciberseguridad con que cuenta el administrador, los cuales no son inmunes a ataques cibernéticos.	Al existir una descentralización de la información, la cual está organizada en bloques por medio de procesos algorítmicos, la manipulación y alteración de dicha información es difícil de realizar.

Fuente: información tomada de Preukschat,2017.

## 7. Plan de trabajo

### Tema 1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA BLOCKCHAIN.

El Blockchain es una clara muestra de las nuevas tecnologías del mercado global, es así como este sistema adopta medidas especiales para facilitarle a los usuarios, empresas y demás instituciones del área financiera que, en estos tiempos, lo que debe primar es la eficacia, la eficiencia, la efectividad, y la reducción de costos en cualquier ámbito posible, incluyendo la seguridad de datos.

Según IBM (s.f)

Blockchain es un libro mayor compartido e inmutable que facilita el proceso de registro de transacciones y de seguimiento de activos en una red de negocios. Un *activo* puede ser tangible (una casa, un auto, dinero en efectivo, terrenos) o intangible (propiedad intelectual, patentes, derechos de autor, marcas). Prácticamente cualquier cosa de valor puede ser rastreada y comercializada en una red de blockchain, reduciendo el riesgo y los costos para todos los involucrados.

A su vez, afirma la Tech School of Engineering (2022), que las principales características asociadas a la tecnología blockchain son:

#### **Seguridad**

Tal y como se comentó en la introducción a blockchain, la criptografía es un elemento esencial en la tecnología blockchain. Proporcionando así, seguridad sobre la información que se almacena en la cadena de bloques y la información compartida entre los nodos de la red. Para poder operar en la red es necesario disponer de un conjunto de claves asimétricas válidas para operar en el blockchain correspondiente.

No todos los blockchain usan el mismo formato de claves asimétricas. En blockchain todas las transacciones van firmadas por la clave privada del emisor. Dentro de la transacción se incluye la clave pública que permite verificar el contenido de la transacción, detectando si la transacción ha sido manipulada. Las funciones hash son otro de los elementos que proporcionan seguridad a la cadena de bloques. Estos permiten generar identificadores únicos del contenido de los bloques.

Estos identificadores de los bloques se utilizan para interconectar los bloques, ofreciendo un mecanismo que permite identificar alteraciones en la cadena. Los bloques y transacciones son validados por toda la red de nodos, proporcionando seguridad sobre la información que se incorpora en blockchain. La seguridad radica en la capacidad que tienen los nodos en detectar modificaciones de los datos rápidamente, rechazando la transacción o el bloque.

### **Trazabilidad**

Esta es una de las características que desde la perspectiva de auditoría resulta muy interesante. Blockchain permite recorrer la cadena de bloques y trazar todas las operaciones que se han realizado sobre una determinada dirección; o retroceder en el tiempo y revisar las transacciones que se hicieron en una fecha determinada explorando todos los bloques generados en la fecha indicada.

Las operaciones de consulta no se almacenan en la cadena de bloques por lo que no son auditables mediante la consulta de la cadena de bloques. Cada nodo responde a la consulta de información que se le envía, al no registrarse esta consulta en la cadena, resulta imposible conocer todas las consultas que se realizan en todos los nodos. En blockchain todas las transacciones consolidadas se guardan en la cadena de bloques.

Esta cadena crece de tamaño constantemente y es almacenada de forma completa por un gran número de nodos que componen la red blockchain. Esta característica de blockchain hace que toda la información que se procesa sea trazable, pudiendo consultar todas las operaciones realizadas utilizando un explorador de blockchain.



## **Transparencia**

La transparencia en blockchain se consigue publicando las reglas con las que se define el funcionamiento de blockchain. Esto se logra haciendo público el código del software necesario para ejecutar blockchain y generando una comunidad de nodos y desarrolladores que siguen este principio de transparencia.

## **Confianza**

La confianza en el funcionamiento de blockchain es la característica que hace que dos personas que no confían entre sí puedan realizar una transacción en blockchain.

## **Tema 2. NIVELES Y PROCESOS DE SEGURIDAD QUE EL SISTEMA BLOCKCHAIN OFRECE PARA EL SECTOR FINANCIERO.**

En la actualidad la tecnología blockchain ofrece un amplio sistema que produce datos estructurados con cualidades de seguridad inseparables, estas cualidades que el sistema de cadena en bloque posee se basan en aprobación, descentralización y criptografía los cuales garantizan un nivel de confianza en las transacciones financieras que se ejecuten, estos datos se producen en bloques individuales pero consecutivos los cuales contienen información del proceso financiero que se está llevando a cabo, los bloques se encuentran encadenados de manera criptográfica lo que hace casi imposible que los datos sean manipulados, además permite a los usuarios validar que las transacciones contenidas en el sistema de blockchain sean veraces y correctas, debido a que la participación de los usuarios se presenta a través de una red donde un solo miembro no puede modificar el registro de las transacciones.

Sin embargo también existen situaciones en las que el sistema blockchain presenta algunos aspectos donde su seguridad se ve comprometida dependiendo de los procesos y niveles de seguridad que se utilice en el momento de efectuar una transacción, para tener la convicción de

que de redes y que porcentaje de participación tienen los usuarios en el proceso se debe conocer las opciones que el sistema de información de cadena en bloque posee las cuales son:

### **2.1. Blockchain públicos.**

las blockchain de carácter públicos fueron los primeros en existir, este tipo de blockchain se encuentran disponibles al público y se puede acceder a ellos desde una red de internet, la accesibilidad de datos, de software y desarrollo abierta permite que cualquier persona pueda implementar, modificar, revisar o auditar los ya mencionados, un claro ejemplo de blockchain públicos lo podemos encontrar en el intercambio electrónico para adquirir productos y servicios por medio de Bitcoin o Ethereum.

Las blockchain públicas poseen características que hacen que su red de funcionamiento se mantenga descentralizada y que garantizan que ningún actor malicioso altere fácilmente el funcionamiento del sistema, entre los miles de características se pueden destacar las más importantes como lo son:

1. **Accesibilidad:** cualquier persona puede formar parte de las blockchain públicas desempeñándose como usuario, minero o administrador de un nodo, por lo que se puede decir que cualquier persona es capaz de ingresar en la red y formar parte de la misma sin tener ningún tipo de restricción
2. **Funcionamiento:** las blockchain públicas funcionan en una red transparente, abierta y por lo tanto accesible lo cual permite que los datos que se encuentren dentro de esta estén disponibles sin restricciones para todos.

3. Descentralización: todas las redes que se mueven dentro de los blockchain públicos son completamente descentralizadas por lo que dentro de su ejecución no existen entidades centralizadas que regulen su funcionamiento.

4. Mantenimiento económico: por lo general el mantenimiento de la blockchain depende de las actividades de minería que se realizan dentro de la red, así como también del cobro de comisiones por cada transacción que se realice dentro de esa red. (bit2me, 2022)

## **2.2. Blockchain privados.**

Las redes de blockchain privadas son aquellas que se manejan por medio de una entidad que se encarga de mantener la cadena, dar permisos a los usuarios que se desea que participen, proponer transacciones y aceptar los bloques por lo que se puede hablar de centralización ya que las transacciones que se ejecuten a través de estas redes privadas se encuentran reguladas por una única entidad previamente autorizada, la información que se esté manipulando está controlada por una entidad que administra la red.

Este tipo de blockchain se ha convertido en un sistema tentador para el sector financiero debido a su capacidad de centralización que controla la información y los participantes en sus transacciones, ya que a diferencia de las blockchain públicas, han sido diseñadas para cubrir las necesidades del sector financiero, es decir, es un sistema blockchain configurado para brindar exclusividad en el momento de cumplir una función definida dentro de este sector, solo las partes participantes en las transacciones tienen la capacidad de conocer, modificar, y auditar la información contenida en la red, cumpliendo con los requisitos de regulación que exige el sector financiero para los negocios que se concreten con sus clientes (Molero, 2017).

Así como las blockchain públicas las privadas también poseen características que destacan este tipo de sistema de información de cadena en bloque como lo son:

1. Accesibilidad: únicamente los elementos que se encuentran autorizados tienen acceso a la unidad central de control, por lo que los datos y software que se utilizan en las transacciones tienen cierto nivel de restricciones de accesibilidad.
2. Transacciones: el registro contenido en el libro de transacciones es privado, solo tienen acceso a este tipo de información los participantes que cuenten con las credenciales correspondientes para conocer la información.

Mantenimiento económico: este mantenimiento es responsabilidad de la empresa a cargo del proyecto que se desarrolle en el momento, a diferencia de las blockchain públicas el mantenimiento no se puede hacer a través de actividades de minería debido a que este sistema no cuenta con la participación de criptomonedas en sus transacciones lo que hace imposible ejecutar la minería.

### **2.3. Blockchain híbridos o mixtos.**

La blockchain híbrida se define como el sistema que utiliza los mejores procesos de las blockchain públicas y privadas para obtener un acceso con total control pero que tenga libertad y se encuentre abierto a un público selecto, esto quiere decir que aunque las blockchain híbridas no se encuentren abiertas para todo el mundo sigue ofreciendo funciones integrales, transparentes y seguras. Dentro del funcionamiento de las blockchain híbridas se encuentra como factor principal la personalización de los participantes y de la información donde se puede seleccionar quien puede participar de la transacción en curso así como también se puede elegir qué tipo de transacciones se hacen públicas y cuales se mantienen cerradas a la privacidad de sus participantes, y aunque las

transacciones no se hagan públicas siguen siendo verificables cuando se considere pertinente gracias a su sistema inalterable que garantiza que la información se ingrese una vez en la red y no se pueda modificar en un tiempo determinado, unificando de esta manera las virtudes de las blockchain públicas y privadas.

Aunque los usuarios poseen la capacidad de participar de manera plena en las transacciones con derecho a verlas o modificarlas sus identidades se mantienen en secreto para los demás participantes garantizando así la protección de la privacidad del usuario, solo cuando un usuario realiza transacciones con otro usuario si identidad es revelada a la contra parte para que el proceso de identificación se lleve a cabo y la transacción se realice de manera satisfactoria.

Las blockchain híbridas ofrecen a los usuarios unos beneficios como cambiar las reglas que ya se encuentran establecidas cuando sea necesario, brinda protección contra el ataque del 51%, protege la privacidad mientras se comunica con el mundo exterior y tiene un bajo costo en las transacciones que se realicen, este tipo de beneficios por ser de carácter mixto garantizan el correcto funcionamiento y la seguridad de sus transacciones (Rodríguez, 2018).

Este tipo de blockchain presenta unas características como lo son:

1. El acceso a la red están restringidos a elementos que solo pueden ser autorizados por el resto de las unidades de control.
2. El acceso al libro de transacciones o cualquier otro medio de información generado por la blockchain es público.
3. No existe minería ni criptomonedas. El consenso de la red se da por otros medios que aseguran que los datos son correctos.

4. Es parcialmente descentralizado lo que conlleva a un mejor nivel de seguridad y transparencia.

Grafica 3: cuadro comparativo privada vs pública vs híbrida.

	publica	Privada	híbrida
<b>Definición</b>	La blockchain pública está abierta a todos, cualquiera puede participar.	La blockchain privada está controlada por los propietarios y el acceso está limitado a ciertos usuarios.	La blockchain híbrida es una combinación de la blockchain pública y privada. Esto significa que algunos procesos se mantienen privados y otros públicos.
<b>Transparencia</b>	La blockchain público es completamente transparente.	La blockchain privada sólo es transparente para los usuarios a los que se les otorga acceso.	La transparencia de la blockchain híbrida depende de cómo los propietarios establecen las reglas.
<b>Incentivo</b>	La blockchain pública incentiva a los participantes para hacer crecer la red.	La blockchain privada es limitada y, por lo tanto, no tiene un incentivo similar al de una blockchain pública.	La blockchain híbrida puede optar por incentivar a los usuarios si así lo desean.
<b>Casos de uso</b>	Puede ser utilizada en casi todas las industrias. Buena para proyectos públicos. También es buena para crear criptomonedas para uso comercial.	La blockchain privada es ideal para la implementación de la blockchain de las organizaciones, ya que requieren un control completo sobre su flujo de trabajo.	Híbrida es el más adecuada para proyectos que no pueden ser privados o públicos y tienen una falta de confianza. La cadena de suministro es un gran ejemplo. También es efectivo en banca, finanzas, IoT y otros.
<b>Ejemplos</b>	Bitcoin, Litecoin, Ethereum	Ripple, Corda	Hyperledger
<b>KYC necesario</b>	No	Si	Si
<b>Costo de la transacción</b>	Costoso	No tan costoso	No tan costoso
<b>Lleva la propiedad básica de blockchain</b>	Si	Si	Si

Fuente: información tomada de Rodríguez, 2018

### **Tema 3: BONDADES Y LIMITACIONES DEL SISTEMA BLOCKCHAIN PARA EL SECTOR FINANCIERO COLOMBIANO.**

Cómo cualquier sistema financiero electrónico, existen ventajas y desventajas, en el caso colombiano, las limitaciones serían que, en primer lugar, el sistema financiero colombiano no está adaptado a las nuevas economías, los usuarios aún no se acostumbran a manejar su dinero de manera virtual y aunque los bancos han realizado plataformas, es apenas un comienzo de lo que sería la nueva forma de manejar el dinero. Pero, siempre llevará un tiempo prudente para que el sistema financiero pueda acoplarse a estas criptoconomías.

Ejemplo: Una desventaja es que el Blockchain es manejado con claves públicas y privadas, pero si la clave privada se es olvidada por el usuario, la plata que está asegurada con esta clave también se pierde. Y una ventaja, es que también solidifica el sistema financiero colombiano, porque le da confianza a sus usuarios de que sus datos están protegidos y que la red tecnológica no hará que el servicio “caiga”, como si sucede con varias plataformas de bancos.

Dado que los datos de la blockchain suelen almacenarse en miles de dispositivos en una red distribuida, el sistema y los datos son muy resistentes a los fallos técnicos y a los ataques maliciosos. (Data Recovery, 2015, s.p)

#### **3.1 Antecedentes del sistema blockchain en el sector financiero**

Para aumentar los activos, y ante la coyuntura que se presenta comúnmente, política y económica, las instituciones financieras desarrollan nuevas herramientas innovadoras para satisfacer las demandas de los usuarios, entre ellas, las criptomonedas y su cadena de bloques, así lo denomina, Henao de Los Rios (2019)

Bitcoin es una tecnología que actúa como medio de intercambio electrónico a través de un protocolo y una red computacional P2P (Peer to Peer o Punto a Punto) soportada en una cadena de bloques llamada Blockchain. Bitcoin es una moneda virtual y fue creada en el año 2009 por una persona o grupo de personas denominado Satoshi Nakamoto (Pavón, 2013). Una de sus virtudes consiste en que no obliga a incorporar los datos exactos sobre

quién es el dueño de cada Bitcoin: esto se puede asignar con un nombre o seudónimo.  
(p.21)

### **3.2 Bondades.**

Durante el estudio del sistema blockchain se han ido identificando una serie de atributos correspondientes al sistema de cadena en bloque por lo que los más importantes para resaltar con respecto a la aplicabilidad al sistema financiero colombiano son los siguientes:

- Mayor precisión en las transacciones: cada transacción que se realiza utilizando el sistema blockchain debe ser verificada por distintos nodos para reducir el margen de error para que de esta manera cada activo involucrado en la transacción se encuentre plenamente identificado, pueda ser rastreado y no sea utilizado dos veces, así entonces cada nodo en la red tiene una copia del registro digital después de verificar la validez de la transacción esto promueve una información transparente e incorruptible.
- No necesita intermediarios: el sistema blockchain permite a sus usuarios ejecutar una transacción sin recurrir a la participación de una tercera parte sea persona o entidad, lo que se traduce a un ahorro de tiempo y dinero, esto es posible gracias a una red descentralizada que no tiene ninguna autoridad que la gobierna o una sola persona que ejerza un control total sobre ella, en su lugar los nodos mantienen la información descentralizada bajo un sistema de registros distribuidos en la red para garantizar mejores resultados.
- Seguridad adicional: el sistema blockchain utiliza una red descentralizada para ejecutar las transacciones, lo que hace que sea casi imposible que se realicen actividades fraudulentas porque para que esto suceda se tendría que modificar



maliciosamente cada uno de los nodos que contienen la información en el orden de encadenamiento en el que se ha ido registrando, el sistema de cadena en bloques utiliza métodos de verificación de la transacción lo que evita que cada libro de contabilidad se mantenga incorruptible y no sea manipulado a beneficio personal, lo que significa que el cifrado garantiza una capa adicional a la seguridad del sistema.

- Transferencias más eficientes: las operaciones se puede realizar desde cualquier lugar y en el horario en el que se desee ya que el funcionamiento del sistema es ininterrumpido y las cadenas de bloques son ilimitadas, cada blockchain avanza debido a que existen algoritmos de consenso que ayudan a la red a agilizar los procesos de las transacciones y tomar decisiones, con lo que se puede decir que el sistema blockchain ofrece acuerdos más rápidos en comparación con los sistemas financieros tradicionales, lo que ahorra a los usuarios una gran cantidad de tiempo a largo plazo (LISA institute, 2021).

### **3.3 limitaciones.**

Existen por lo menos un par de ventajas del sistema blockchain que también representan una desventaja lo cual lo convierte en un arma de doble filo que juega tanto a favor como en contra de la implementación de dicho sistema en forma masiva, algunas de las limitaciones más representativas son las siguientes:

- Inmutabilidad de la información: así como este concepto representa una ventaja también se puede convertir en una limitación debido a que si en algún punto del registro de la

información se comete un error se generan problemas pues la información no se puede modificar.

- Imposibilidad para recuperar el acceso a la cuenta: en este caso el excesivo nivel de seguridad también puede considerarse una limitación debido a que los tenedores de valores criptográficos poseen unos accesos a unas cuentas de usuarios públicas y privadas únicas e irrepetibles que en el caso de perder se convierten en una acción imposible recuperar, por lo que para este caso no existe ningún plan de contingencia que cubra la eventualidad.
- Incremento del desempleo: la nula necesidad de utilizar intermediarios provocara que a medida que la tecnología blockchain sea implementada los sectores de intermediación para pagos y procesos financieros se verán disminuidos hasta el punto de desaparecer, lo que conlleva a que los empleos dedicados a ser intermediarios se verán afectados, esto mismo sucede con cada avance en la tecnología. (Camargo, 2020).

### **3.4 análisis frente a las bondades y limitaciones del sistema blockchain para el sector financiero colombiano**

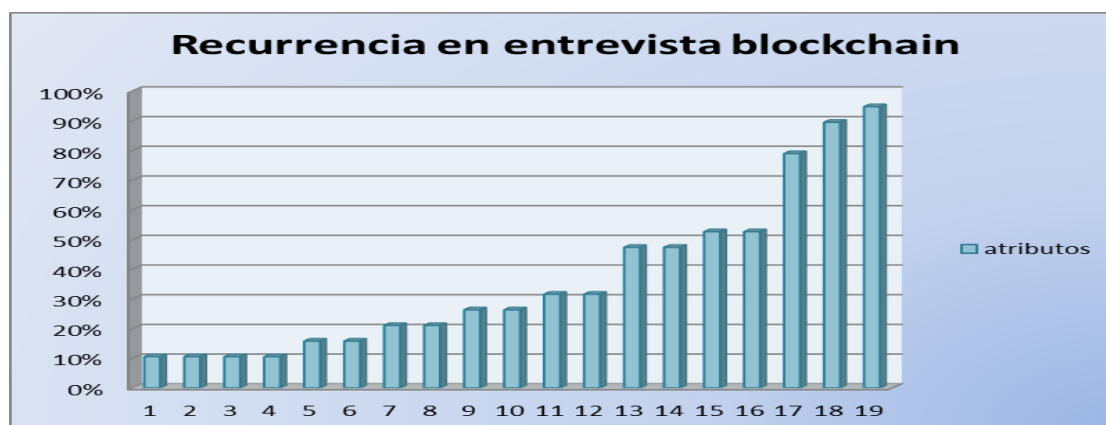
Como resultado de la aplicación de las técnicas de recolección de información subsidiarias como es el caso de una entrevista semiestructurada encontramos lo siguiente:

**TABLA 1** : Tabulación entrevista, a través del sistema de recurrencias

<b>TABULACION ENTREVISTA BLOCKCHAIN</b>		
<b>Nombre del entrevistado:</b> Jonathan Huertas		
<b>profesión:</b> Ingeniero de sistemas		
<b>ATRIBUTOS</b>	<b>FRECUENCIA ABOSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>
PROCESOS	2	11%
DESCONFIANZA	2	11%
ACCESO	2	11%
CORRUPTO	2	11%
HACKEAR	3	16%
CONFIDENCIALIDAD	3	16%
NIVELES	4	21%
VULNERABILIDAD	4	21%
CRIPATOMONEDAS	5	26%
BLOCKCHAIN	5	26%
BENEFICIOS	6	32%
FINANCIEROS	6	32%
BITCOINS	9	47%
DATOS	9	47%
IMPLEMENTAR	10	53%
CUSTODIAR	10	53%
SISTEMA	15	79%
INFORMACION	17	89%
SEGURIDAD	18	95%
<b>TOTAL ATRIBUTOS</b>		
19		

**Fuente:** Esta investigación

GRAFICA 4: Recurrencia en entrevista blockchain



**Fuente:** Esta investigación

De acuerdo a la información recolectada a través de una entrevista realizada a un profesional de la ingeniería de sistemas con un amplio conocimiento en el funcionamiento del sistema blockchain, se puede observar que existen procesos que en la actualidad generan desconfianza en los usuarios de entidades financieras, debido a un sistema tradicional que es fácilmente corruptible, en el que se pueden hackear los accesos y violar la confidencialidad de la información personal y financiera que se encuentra contenida en cada cuenta, este sistema tradicional con el que se están ejecutando actualmente las diversas transacciones económicas en Colombia presenta un constante problema de vulnerabilidad a pesar de que se han tomado varias medidas de seguridad como darle un manejo interno a la información a través de data center y no reposando dicha información en la nube o la adaptación de sistemas de gestión de calidad como lo son el ISO9001, estas alternativas aún no son suficientes para proteger la base de datos que con el pasar del tiempo el sistema financiero colombiano ha

logrado recopilar debido a que con cada medida que se piensa poner en marcha los ciberataques se tornan más fuertes y constantes.

Para que la información de los usuarios se mantenga completamente custodiada se necesita ir más allá, se necesita tener una visión tecnológica e implementar de manera eficiente procesos de seguridad como los que ofrece el sistema blockchain, donde uno de los beneficios más importantes es mitigar los hackeos y evitar que la información se modifique sin autorización de los participantes de la transacción, esto es posible gracias a la compleja estructura que compone el sistema blockchain donde sus niveles de seguridad se basan principalmente en individualizar los registros a través de nodos lo que disminuye significativamente la probabilidad de permitir un acceso corrupto a ciberterroristas o hackers.

En la actualidad el sistema blockchain no solo se utiliza para garantizar el cuidado de la información, también garantiza la efectividad en cuanto a transacciones económicas entre usuarios, esto es muy común en otros países donde existe la posibilidad de llevar a cabo convenios financieros a través de las criptomonedas realizando una conversión de divisas, el sistema financiero colombiano se encuentra en capacidad de implementar y regular el sistema blockchain como medio transaccional económico lo que también significa para el país un avance tecnológico y económico que representa el acogimiento de nuevos y eficientes modelos financieros y de seguridad.

## 8. Conclusiones

La implementación de la tecnología blockchain en el sistema financiero colombiano es sinónimo de desarrollo socio económico y tecnológico, lo cual a su vez brinda beneficios al sector productivo del país, y aunque la aceptación de este tipo de tecnología no es del todo indiferente para el sector público se necesita de un interés específico que ayude a regular y ampliar el tema para que de esta manera este tipo de procesos se conviertan en una realidad.

La tecnología blockchain necesita de una constante capacitación, así como también necesita que se difunda todo el conocimiento que se requiere para que el uso de la tecnología de sistema de información de cadena en bloques sea de fácil accesibilidad, de esta manera la innovación y competitividad del país y su sistema financiero presentarán avances en cuanto a implementación tecnológica.

Teniendo en cuenta que en la actualidad es de completa importancia garantizar la seguridad de las transacciones que ejecuten los usuarios del sistema financiero, se contempla necesaria la implementación del sistema blockchain, el cual brinda eficiencia y eficacia generando a su vez la facilidad de realizar operaciones de tipo financiero disminuyendo el riesgo de inseguridad a través de información encriptada y agilidad de respuesta a los inconvenientes que se presentan actualmente en este sector, analizando las faltas de garantías en cuanto a seguridad para los usuarios en la actualidad la tecnología blockchain es la mejor opción y aliada para el sector financiero colombiano.

El objetivo general del presente trabajo es conocer los beneficios que el sistema blockchain aportaría al sistema financiero colombiano, así como sus usos y experiencias de otros países que ya lo han implementado, reconociendo su efectividad para reducir el fraude y filtración de información de gran importancia y apuntando a que las personas y las empresas se encuentren a la par en el desarrollo actual de la tecnología, reduciendo costos y tiempos en la realización de sus procesos.

El sistema blockchain a pesar de ser tan beneficioso para las entidades financieras aun cuenta con grandes falencias que perjudican la implementación de este, puesto que genera desconfianza porque es un sistema que es relativamente nuevo y hasta el momento aun no cuenta con una normatividad que lo regule y vigile.

Podemos concluir que el sistema blockchain es realmente amplio y beneficioso para el sector financiero colombiano que al ser implementado correctamente marcaría un cambio trascendental en el sector ya que eliminaría totalmente la participación de varios terceros para la ejecución de las actividades.

## **9. Resultados esperados**

La tecnología blockchain se encuentra en constante desarrollo y crecimiento por lo que cada vez más empresas de carácter financiero apuestan por sus usos potenciales, miran en la tecnología de bloques en cadena la solución para optimizar sus procesos mejorando tiempos, procesos, aumentando su seguridad y transparencia, sin embargo, para que se logre adoptar esta tecnología con éxito se necesita articular ámbitos socioeconómicos, políticos y tecnológicos.

Para que los diferentes sectores económicos y financieros adopten y se fidelicen con la tecnología blockchain se debe generar un conocimiento dirigido a un macro entorno acerca de la seguridad y del tipo de procesos que el sistema de bloques en cadena ofrece para realizar cualquier tipo de transacción.



## Anexos



"Hombres nuevos para tiempos nuevos"  
Fray Guillermo de Castellana O.F.M Cap.



**UNIVERSIDAD CESMAG**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS**

**PROGRAMA DE DERECHO**

**GUIÓN DE ENTREVISTA**

**OBJETO:** Recolectar información relacionado con la identificación de los procesos de seguridad que utilizan las entidades financieras en Colombia, cuales son los beneficios de las mismas, sus debilidades y el conocimiento que tiene del sistema Blockchain y los beneficios del mismo para el sistema financiero colombiano

**NOMBRE:** Jonathan Huertas

**PROFESIÓN:** Ingeniero de sistemas, magister en ingeniería web y gestión de proyectos, magister en ingeniería de software y sistemas de información.

**EXPERIENCIA PROFESIONAL:** sector público: líder de tecnología de la alcaldía de pasto.

**CARGO ACTUAL:** tecnología y desarrollo en la nube.

**1.- ¿Cuáles son los procesos de seguridad que existen para proteger el sistema financiero en Colombia?**

Existen muchos procesos, en la parte técnica los bancos en general manejan seguridad por capas, son diferentes tipos de capas donde se focalizan en diferentes vulnerabilidades para poder proteger lo que es la disponibilidad y confidencialidad de la información este se refiere a muchos aspectos que conllevan a que la información este segura, las capas son muchas y las podemos ver como firewalls, seguridad en los servidores por lo general Colombia no está subiendo su infraestructura en la nube solo tiene backups de respaldo en la nube por lo general los bancos manejan su propio datacenter y ahí protegen su información y todo lo inherente a los datos de la información.

**2.- ¿Cuáles son los procesos de seguridad que utilizan las entidades financieras en Colombia?**

Existen muchos protocolos pero ya depende de cada empresa cuales apliquen, son diversos, por lo general cuando se van a certificar utilizan el ISO9001 o el 27000, que dentro de ellos también está el mismo principio de la seguridad de la información, la disponibilidad, integridad y confidencialidad, todos estos ejes son transversales a la parte técnica documental y todo lo que sea la parte de capacitación interna, como deben proteger la información, entonces es un componente muy amplio que cada empresa lo puede aplicar pero en si es eso, protegen todo lo que tenga que ver con estos 3 ejes.

**3.- ¿Establezca el grado de efectividad del proceso de seguridad que utilizan las entidades financieras en Colombia?**

La efectividad no podríamos medirla porque son muchos factores que influyen en la seguridad informática una de ellas y la más vulnerable es la parte social, esa es la más delicada por que las personas tienen el acceso a las claves y por más seguridad que tengamos en la parte perimetral, si las personas dejan al descubierto o se dejan sobornar por los accesos ese es el talón de Aquiles de la seguridad entonces no lo podríamos medir, yo puedo atreverme a decir que puede ser un 90% siempre va a haber un porcentaje que es muy vulnerable independientemente de la capa de seguridad técnica social o lo que podamos ver es muy delicado, estábamos viendo que hasta en el pentágono vulneraron servidores entonces imagínense la seguridad de de nuestros bancos como pueden ser, pero si, puedo atreverme a decir que los bancos el capital que invierten en seguridad puede ser un 90% en ese aspecto lo podríamos medir, nunca va a ser el 100%

**4.- ¿Qué beneficios reportan los procesos de seguridad que utilizan las entidades financieras en Colombia?**

Los beneficios son muchos, financieros, toda la parte económica es uno de los beneficios más grandes, los sociales, los jurídicos, hay millones de beneficios, porque millones, porque la seguridad está relacionada con la información y la información como les decía es transversal a todo, entonces si no implementamos sistemas de seguridad pueden estar robando datos, se puede perder la información entonces eso se refleja en demandas, se refleja en dinero, se refleja en muchas cosas, ahora con la ley de protección de datos personales se debe curar en salud la empresa bancaria que tenga una información delicada y confidencial de los usuarios deben cuidarla y custodiarla muy bien y eso va dentro de un proceso de seguridad el responsable de la información debe custodiarla, y no solo eso,

los beneficios que llevan en la parte interna son muchos, la inversión que ellos hacen en proteger su información es mínima para lo que podría causar perder su información o caer un sistema, entonces son demasiados beneficios económicos, jurídicos, sociales en todo tienen beneficios al proteger su información.

**5.- ¿Cuáles son las debilidades de los procesos de seguridad que existen en el sistema financiero colombiano?**

No sabría generalizarlas, ya dependería de cada entidad como implemente su sistema de seguridad pero por lo general lo más delicado es el acceso a los datos de las personas, por eso ha ocurrido bastante y sigue ocurriendo el comprar las bases de datos con información delicada, financiera de saber cuántos movimientos bancarios hicieron, que saldos tienen sus cuentas, sus teléfonos, sus datos, uno la utilizan para la delincuencia para extorciones y se prestan las entidades bancarias para eso, pues no las entidades, los empleados que se dejan sobornar y la otra es para hacer la parte de marketing piden saldos de cuentas, datos para empezar a hacer la parte de marketing y poder vender productos costosos o hacer la persuasión para poder vender los productos las empresas que compren estos datos, esto ha pasado mucho por eso se implementó lo del habeas data, se implementó lo de políticas de seguridad de la información para los usuarios y sus datos personales, esa es la parte más delicada a nivel general pero a nivel puntual ya depende del encargado de la seguridad de la información de cada entidad, puede tener la libertad de implementar el ISO9001 en seguridad o puede tener otros estándares de seguridad que él pueda implementar ya depende de sus análisis de sus estudios de como implementa la seguridad en cada entidad bancaria o financiera de Colombia.

**6.- ¿Conoce usted en que consiste el sistema Blockchain?**

Claro que sí, blockchain como su nombre lo dice es una cadena de bloques que consiste en que cada usuario custodie la información a nivel general tiene una arquitectura p2p que es que cada usuario tiene la información y la comparte con los demás entonces es un sistema seguro, si, y actualmente están usando esos sistemas para las criptomonedas y hay otros sistemas de seguridad que ya se están basando en blockchain.

**7.- ¿Cómo operan los procesos de seguridad del sistema Blockchain?**

Blockchain maneja un nivel de seguridad en un bloque, se refiere que son una cadena donde se actualiza la información en cada eslabón tienen un eslabón principal lo podemos llamar así donde se debe constatar cada uno de los usuarios, porque cada bloque es alguien que la custodia y es un usuario que también tiene remuneración por la custodia de la información en el sistema de blockchain, entonces en un bloque que tiene su custodia individual y al mismo tiempo hace una custodia en conjunto inicia a hacer una cadena, los bloques son partners la información es la misma pero dependen del nodo principal entonces es un sistema difícil de hackear, es un sistema que está en la nube, tiene una arquitectura como les decía p2p que la información reposa en el servidor del usuario que custodia y el usuario que custodia también gana honorarios se podría decir así por custodiar la información, entonces como es una serie de usuarios que tienen las mismas características y que la información debe ser igual y ser asíncrona con todo el sistema entonces es un proceso interesante y al mismo tiempo complejo que tiene mucha

ingeniería que hasta el momento no ha existido un hackeo del estilo de un sistema tradicional, entonces para mí es un sistema seguro.

**8.-** ¿Conoce usted las experiencias de otros países relacionados con la aplicación de los procesos de seguridad del sistema Blockchain en el sistema financiero?

Yo no conozco si algún país ya lo implementó no tengo conocimiento de eso, lo que si conozco es que todo lo de criptomonedas todo lo basado en bitcoins todo esto ya está bajo la tecnología de blockchain y ha tenido buenos resultados entonces yo creo que en otros países si se está implementando o se está usando las criptomonedas ya están haciendo la parte de divisas, haciendo la conversión o hasta ya hay muchas personas que pagan en bitcoins, abren un wallet virtual y ahí depositan la cantidad de bitcoins que sean necesarias entonces ya se está usando y se está usando a nivel mundial, hay países que las usan más un ejemplo es México, en mi experiencia yo tengo desarrolladores en México y les puedo pagar con bitcoins y ellos van hasta un Oxxo o un seven & eleven que son tiendas o supermercados donde desde su celular pueden cobrar sus bitcoins ellos indican su celular, su código, es como un estilo financiero como nequi o daviplata que con el código ellos ya pueden cobrar sus bitcoins y los convierten a su moneda local y los cobran y ha sido muy seguro y es rápido y es a nivel mundial no tenemos límites geográficos y siempre ha sido seguro, entonces ya lo están usando a nivel mundial pero una entidad en particular no, es la sociedad en particular que buscó otra alternativa financiera segura para poder hacer sus transacciones a parte de los bancos.

**9.-** ¿Cuáles serían las ventajas de aplicar los procesos de seguridad del sistema Blockchain en el sistema financiero colombiano?

La primera y muy importante es que mejoraría muchísimo la seguridad, hasta el momento no se ha hackeado ningún sistema de blockchain, segundo a parte de la seguridad lo que puede ser relevante es la expansión de la nueva moneda a nivel mundial, la criptomoneda, bitcoin es una de las que más está punteando a nivel mundial entonces que se podría hacer ahí, con un sistema de blockchain se podría hacer el intercambio de una moneda nueva, una divisa nueva que ya es todo electrónica entonces podríamos comprar a nivel mundial con criptomoneda y el mismo sistema de seguridad si es a nivel mundial lo puedo adaptar acá de una forma muy fácil porque manejaría los mismos estándares, seguridad integración con bitcoins, generaría más empleo acá por que el sistema es un sistema que influye en muchos factores y puede ser también factores colombianos en el aspecto en que ellos pueden custodiar la información, yo creo que esas son las principales ventajas si se implementaría, pero ya es dependiendo también de la visión, porque la parte estratégica nunca va a confiar en un sistema que este en la nube de seguridad sobre todo en Colombia y con mi experiencia todo aquí deben tenerlo en in house o tener su data center solo los respaldos los ponen en la nube entonces no sé si la implementarían pero si la llegan a implementar lo que yo analizo la visión es esa, seguridad y tener un campo más amplio de bitcoins, de la parte económica y de todo lo que conlleva subirse al bus de las criptomonedas.

**10.-** ¿Considera usted que el sistema financiero colombiano está preparado para la implementación del sistema Blockchain?

No lo podría generalizar, pero si un gran porcentaje de empresas del área financiera colombianas si están preparadas, como les digo son estándares mundiales, pero ya es como el criterio de cada empresa porque estamos entregando la seguridad a la nube y eso genera un poco de desconfianza en el aspecto de que todo quieren tenerlo en sitio porque su información debe estar ahí segura, respaldada entonces ya es como la mentalidad, la cultura informática que tengan de poder evolucionar en otro sistema que sea de seguridad más amplio.



## Referencias

- Bit2me academy. (2022, 25 de agosto). Cuantos tipos de blockchain existen. <https://academy.bit2me.com/cuantos-tipos-de-blockchain-hay/#:~:text=Las%20blockchain%20p%C3%BAblicas%20permiten%20que,es%20completamente%20transparente%20y%20abierto.>
- Blockchain revolution. (2018, 12 de junio). *Revolución de la cadena de bloques*. <http://blockchain-revolution.com/>
- Camargo, Federico. (2018, 18 de junio). Cuáles son las ventajas y desventajas de Blockchain. Curso de Blockchain #4. <https://camargo.life/blockchain-ventajas-y-desventajas/>
- Corredor, J., y Díaz, D. (2018, 13 de febrero). *Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de crédito de américa latina*. Scielo Perú. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0251-34202018000200013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0251-34202018000200013&lng=pt&nrm=iso)
- Data Recovery, (2015). *¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la tecnología Blockchain? Recuperado de: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la tecnología blockchain? (serman.com)*
- Doctorales/2012/mirm/enfoque\_cualitativo.html#:~:text=Los%20autores%20Blasco%20y%20P%C3%A9rez,acuerdo%20con%20las%20personas%20implicadas.
- Henao de Los Ríos, J. (2019). *Posibles impactos del Blockchain en el sector financiero. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. Posibles impactos del blockchain en el sector financiero.pdf (upb.edu.co)*

IBM, (s.f). *¿Qué es la tecnología Blockchain? Recuperado de: ¿Qué es la tecnología de blockchain? - IBM Blockchain | IBM*

Info security mexico. (2021, 19 de abril). *Los problemas más grandes del blockchain.*

<https://www.infosecuritmexico.com/es/blog/los-problemas-mas-grandes-del-blockchain.html>

Lecuit, Javier. (2019, 12 de noviembre). *La seguridad y la privacidad del blockchain, más allá de la tecnología y las criptomonedas.* Real instituto el cano.

<https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/la-seguridad-y-la-privacidad-del-blockchain-mas-alla-de-la-tecnologia-y-las-criptomonedas/#:~:text=La%20seguridad%20del%20blockchain,el%20uso%20intensivo%20de%20cifrado.>

Lisa institute. (2021, 8 de septiembre). *Que es blockchain: definición, tipos, ejemplos, ventajas y utilidades.* <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/que-es-blockchain-tipos-ejemplos-ventajas>

Martin, Pedro. (s.f). *Blockchain ¿por qué y cómo surge?* Visualeo. [https://visualeo.com/blockchain-por-que-y-como-surge/#:~:text=Blockchain%20surge%20en%202008%2C%20dentro,P2P\)%20con%20t%C3%A9nicas%20criptogr%C3%A1ficas%20avanzadas.](https://visualeo.com/blockchain-por-que-y-como-surge/#:~:text=Blockchain%20surge%20en%202008%2C%20dentro,P2P)%20con%20t%C3%A9nicas%20criptogr%C3%A1ficas%20avanzadas.)

Mata, Luis. (2019, 28 de mayo). *El enfoque cualitativo de investigación.* Investigalia. [https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/#:~:text=El%20enfoque%20cualitativo%20de%20investigaci%C3%B3n%20se%20enmarca%20en%20el%20paradigma,82\).](https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/#:~:text=El%20enfoque%20cualitativo%20de%20investigaci%C3%B3n%20se%20enmarca%20en%20el%20paradigma,82).)

Molero, Iñigo. (2017, 26 de mayo). *Blockchain privada.* Libro de Blockchain. <https://libroblockchain.com/blockchain-privada/>

- Ortiz, Alexander. (2022, 15 de Julio). Enfoques y métodos de investigación en las ciencias sociales y humanas. Studocu. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-catolica-de-santo-domingo/interpretacion-y-analisis-del-texto/cap-i-enfoque-historico-hermeneutico/30909450>
- Pastor, Javier. (2018, 23 de septiembre). *Que es blockchain: la explicación definitiva para la tecnología más de moda*. Xataka. <https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda>
- Preukschat, Alex. (2019, 18 de enero). *Consenso*. Libro blockchain. <https://libroblockchain.com/consenso/>
- Rodriguez, Nelson. (2018, 27 de diciembre). Blockchain híbrida – lo mejor de ambos mundos. 101 blockchains. <https://101blockchains.com/es/blockchain-hibrida/>
- Ruiz, Manuel. (2011, 25 de marzo). Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México. Eumed. <https://www.eumed.net/tesis->
- Solunion. (2021, 26 de agosto). *¿Qué es y para qué sirve la tecnología blockchain?* <https://www.solunion.cl/blog/que-es-y-para-que-sirve-la-tecnologia-blockchain/#:~:text=Blockchain%3A%20%C2%BFqu%C3%A9%20es%20y%20para,d e%20la%20intermediaci%C3%B3n%20de%20terceros>
- Tech School of Engineering (2022), *Características del Blockchain*. *Características del blockchain - Blog TECH Colombia Universidad Tecnológica (techtitute.com)*

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>MIT: REG. 109.2017-7 VIGILANCIA MINEDUCACIÓN</small>	<b>CARTA DE ENTREGA TRABAJO DE GRADO O TRABAJO DE APLICACIÓN – ASESOR(A)</b>	<b>CÓDIGO:</b> AAC-BL-FR-032
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 09/JUN/2022

San Juan de Pasto, 15 de noviembre de 2022

Biblioteca  
**REMIGIO FIORE FORTEZZA OFM. CAP.**  
Universidad CESMAG  
Pasto


Saludo de paz y bien.

Por medio de la presente se hace entrega del Trabajo de Grado / Trabajo de Aplicación denominado **Garantías de seguridad del sistema blockchain para el sector financiero colombiano**, presentado por el (los) autor(es) David Steven Arteaga Caicedo y Lina Marcela Pantoja Eraso del Programa Académico Especialización en Derecho Empresarial al correo electrónico trabajosdegrado@unicesmag.edu.co. Manifiesto como asesor(a), que su contenido, resumen, anexos y formato PDF cumple con las especificaciones de calidad, guía de presentación de Trabajos de Grado o de Aplicación, establecidos por la Universidad CESMAG, por lo tanto, se solicita el paz y salvo respectivo.

Atentamente,

-----  
**ADRIANA LAGOS MORA**  
C.C. No. 59815149  
Programa de Derecho  
3105397336  
alagos@unicesmag.edu.co

**Garantías de seguridad del sistema blockchain para el sector financiero colombiano**

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>NI: 600.101.387-7 NOVA UNIBERKACION</small>	<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>CÓDIGO:</b> AAC-BL-FR-031
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 09/JUN/2022

<b>INFORMACIÓN DEL (LOS) AUTOR(ES)</b>	
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> Lina Marcela Pantoja Eraso	<b>Documento de identidad:</b> 1.085.308.375
<b>Correo electrónico:</b> linapantojae@gmail.com	<b>Número de contacto:</b> 3156132525
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> David Steven Arteaga Caicedo	<b>Documento de identidad:</b> 1.085.264.511
<b>Correo electrónico:</b> steviieart@gmail.com	<b>Número de contacto:</b> 3023035424
<b>Nombres y apellidos del asesor:</b> Adriana Lagos Mora	<b>Documento de identidad:</b> 59.815.149
<b>Correo electrónico:</b> alagos@unicesmag.edu.co	<b>Número de contacto:</b> 3105397336
<b>Título del trabajo de grado: Garantías de seguridad del sistema blockchain para el sector financiero colombiano</b>	
<b>Facultad y Programa Académico:</b> Ciencias Sociales y Humanas – Especialización en Derecho Empresarial	

En mi (nuestra) calidad de autor(es) y/o titular (es) del derecho de autor del Trabajo de Grado o de Aplicación señalado en el encabezado, confiero (conferimos) a la Universidad CESMAG una licencia no exclusiva, limitada y gratuita, para la inclusión del trabajo de grado en el repositorio institucional. Por consiguiente, el alcance de la licencia que se otorga a través del presente documento, abarca las siguientes características:

- a) La autorización se otorga desde la fecha de suscripción del presente documento y durante todo el termino en el que el (los) firmante(s) del presente documento conserve(mos) la titularidad de los derechos patrimoniales de autor. En el evento en el que deje(mos) de tener la titularidad de los derechos patrimoniales sobre el Trabajo de Grado o de Aplicación, me (nos) comprometo (comprometemos) a informar de manera inmediata sobre dicha situación a la Universidad CESMAG. Por consiguiente, hasta que no exista comunicación escrita de mi(nuestra) parte informando sobre dicha situación, la Universidad CESMAG se encontrará debidamente habilitada para continuar con la publicación del Trabajo de Grado o de Aplicación dentro del repositorio institucional. Conozco(conocemos) que esta autorización podrá revocarse en cualquier momento, siempre y cuando se eleve la solicitud por escrito para dicho fin ante la Universidad CESMAG. En estos eventos, la Universidad CESMAG cuenta con el plazo de un mes después de recibida la petición, para desmarcar la visualización del Trabajo de Grado o de Aplicación del repositorio institucional.
- b) Se autoriza a la Universidad CESMAG para publicar el Trabajo de Grado o de Aplicación en formato digital y teniendo en cuenta que uno de los medios de publicación del repositorio institucional es el internet, acepto(amos) que el Trabajo de Grado o de Aplicación circulará con un alcance mundial.
- c) Acepto (aceptamos) que la autorización que se otorga a través del presente documento se realiza a título gratuito, por lo tanto, renuncio(amos) a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y/o cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente autorización y de la licencia o programa a través del cual sea publicado el Trabajo de grado o de Aplicación.

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>NI: 600.101.387-7 NOVA UNIVERISITATIS</small>	<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>CÓDIGO:</b> AAC-BL-FR-031
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 09/JUN/2022




- d) Manifiesto (manifestamos) que el Trabajo de Grado o de Aplicación es original realizado sin violar o usurpar derechos de autor de terceros y que ostento(amos) los derechos patrimoniales de autor sobre la misma. Por consiguiente, asumo(asumimos) toda la responsabilidad sobre su contenido ante la Universidad CESMAG y frente a terceros, manteniéndola indemne de cualquier reclamación que surja en virtud de la misma. En todo caso, la Universidad CESMAG se compromete a indicar siempre la autoría del escrito incluyendo nombre de(los) autor(es) y la fecha de publicación.
- e) Autorizo(autorizamos) a la Universidad CESMAG para incluir el Trabajo de Grado o de Aplicación en los índices y buscadores que se estimen necesarios para promover su difusión. Así mismo autorizo (autorizamos) a la Universidad CESMAG para que pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

**NOTA:** En los eventos en los que el trabajo de grado o de aplicación haya sido trabajado con el apoyo o patrocinio de una agencia, organización o cualquier otra entidad diferente a la Universidad CESMAG. Como autor(es) garantizo(amos) que he(hemos) cumplido con los derechos y obligaciones asumidos con dicha entidad y como consecuencia de ello dejo(dejamos) constancia que la autorización que se concede a través del presente escrito no interfiere ni transgrede derechos de terceros.

Como consecuencia de lo anterior, autorizo(autorizamos) la publicación, difusión, consulta y uso del Trabajo de Grado o de Aplicación por parte de la Universidad CESMAG y sus usuarios así:

- Permiso(permitimos) que mi(nuestro) Trabajo de Grado o de Aplicación haga parte del catálogo de colección del repositorio digital de la Universidad CESMAG por lo tanto, su contenido será de acceso abierto donde podrá ser consultado, descargado y compartido con otras personas, siempre que se reconozca su autoría o reconocimiento con fines no comerciales.

En señal de conformidad, se suscribe este documento en San Juan de Pasto a los 15 días del mes de Noviembre del año 2022

	
Lina Marcela Pantoja Eraso	David Steven Arteaga Caicedo
Firma del autor	Firma del autor
Nombre del autor:	Nombre del autor:
 Adriana Lagos Mora	