Análisis de los beneficios que obtendría la auditoría de estados financieros, con la implementación de las herramientas que posee la tecnología *blockchain*, según los estudios publicados entre los años 2009 y 2022.

Dana Catalina Gaviria Lasso

Julián Arturo Rodriguez Sánchez

Universidad del Valle sede Buga

Facultad de Ciencias de la Administración

Contaduría Pública

Buga, Valle

2026

Análisis de los beneficios que obtendría la auditoría de estados financieros, con la implementación de las herramientas que posee la tecnología *blockchain*, según los estudios publicados entre los años 2009 y 2022.

Dana Catalina Gaviria Lasso

Julián Arturo Rodriguez Sánchez

Proyecto de Investigación para optar el título de:

Contador Público

Asesor:

William Andrés Polo Díaz

Universidad del Valle sede Buga

Facultad de Ciencias de la Administración

Contaduría Pública

Buga, Valle

2026

Tabla de contenido.

1. Resumen

La tecnología blockchain, enmarcada dentro de los libros contables distribuidos, DLTs por sus siglas en inglés, presenta un vasto potencial para ser aplicada en diversas actividades empresariales debido a sus características intrínsecas, como la seguridad de los registros, la transparencia y la facilidad de acceso a la información, las cuales pueden beneficiar de forma significativa a la auditoría en donde el análisis y verificación de los datos es primordial. Este trabajo de investigación se enfocó en los avances y aplicaciones de la tecnología *blockchain* hasta el año 2022, con un énfasis especial en los ámbitos de la contabilidad y la auditoría. Se exploraron las herramientas específicas y los procesos que esta tecnología ofrece, analizando cómo su implementación puede optimizar tareas clave, reducir significativamente los tiempos de desarrollo y entrega de informes de auditoría, y mejorar la calidad de estos al disminuir la posibilidad de errores y fraudes. Además de que la red puede ayudar a reducir la brecha de expectativas entre los usuarios, las entidades reguladoras y los auditores brindando transparencia en los procedimientos.

Palabras clave: Auditoría, Auditoría de estados financieros, Blockchain.

2. Antecedentes

La creación de bitcoin y la tecnología que la sustenta llamada *blockchain* significaron un gran avance en la tecnología por su capacidad para realizar transacciones digitales y las características que tiene el *blockchain* hacen que se reduzcan tiempo y costo en algunos procedimientos. Los desarrollos posteriores a esta han permitido el uso del *blockchain* en otras áreas distintas a las criptomonedas, aprovechando sus características para disminuir riesgos y alteraciones que se presentan en diversos campos económicos, informáticos, financieros, entre otros. Según Monllau (2018*)* en su artículo; *la blockchain, una oportunidad para el auditor*. nos menciona cualidades de la *blockchain*; seguridad y transparencia las cuales beneficiarán a la auditoría, teniendo en cuenta que es una tecnología que se encuentra en desarrollo constante,

por lo tanto, es importante que los auditores posean conocimiento de esta, para afrontar los nuevos retos y desafíos que vienen con el crecimiento del *blockchain*.

2.1 Auditing with Smart Contracts (Rozario y Vasarhelyi, 2018)

Este artículo se podría traducir como auditoría con contratos inteligentes, plantea a esta tecnología basada en *blockchain* como una herramienta para mejorar los procesos de auditoría destacando su potencial para mejorar la eficiencia y precisión avanzando así en el análisis de datos para acercarse a una auditoría en tiempo real, definiendo los *Smart contracts*, con énfasis basados en *blockchain*, caracteriza los procedimientos de auditoría y sus riesgos si se usara está tecnología, por último plantea los desafíos que llevaría su implementación (Rozario y Vasarhelyi, 2018) Por lo anterior el artículo tiene un enfoque cualitativo, haciendo uso de la investigación documental, el estudio de casos, aunque no plantea un escenario en concreto, si propone las generalidades de la implementación de los *Smart contracts* en las empresas y los procedimientos de auditoría aplicables. El desarrollo del trabajo parte de la hipótesis planteada y utiliza textos y otras investigaciones consultadas para reforzar la información obtenida de los planteamientos que realizaron. El artículo concluye con la importancia de un compromiso entre los auditores para adecuar los avances tecnológicos, en este caso los *Smart contracts*, para el mejoramiento en los procesos de auditoría.

2.2 Las blockchain en la evolución de la auditoría. (Pardo, 2020)

El ensayo plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Qué beneficios otorgan las *blockchain* y las tecnologías artificiales a la evolución y complemento de las modernas formas de realizar auditorías? La cual busca resolver a través de una investigación cualitativa y la metodología utilizada en este estudio es una revisión bibliográfica, donde se evidencia la aplicación de dicho método para resolver la pregunta de investigación. Las fuentes en las que se basó fueron artículos, revistas educativas y libros. Entre los hallazgos que obtuvieron están las siguientes. La disminución de la brecha de expectativas entre auditores y clientes, el

incremento de la confianza en los informes y la posibilidad de tomar más información sin que ello suponga un mayor esfuerzo.

2.3 Overview and Impact of Blockchain on Auditing. (Bonyuet, 2020).

El artículo de *Bonyuet. (2020)* busca realizar un resumen de cómo la tecnología *blockchain* ha afectado en la auditoría. La metodología utilizada en este estudio es una revisión bibliográfica, la cual tiene diversas fuentes de información como investigaciones previas, noticias y reportes de las grandes firmas de auditoría sobre el desarrollo de la tecnología *blockchain*. En primer lugar, muestra algunos pasos que están dando las 4 grandes firmas PwC, KPMG, EY y Deloitte con respecto a la adopción del *blockchain*, después habla de los riesgos y procedimientos que se pueden dejar de lado con esta tecnología y los nuevos riesgos que se deberían asumir. Por último, señala roles que se deben suplir en las empresas que implementan esta tecnología por parte de los contadores y auditores (Bonyuet, 2020). A pesar de exponer los acercamientos de las firmas hacia la tecnología *blockchain*, no se evidencia algún tipo de medición y por lo tanto tiene un enfoque cualitativo. Al final se abre la discusión de la importancia de la adaptación a las nuevas tecnologías y de futuras investigaciones sobre el impacto de ellas.

2.4 Blockchain y auditoría. (Samaniego, 2023)

Analiza el impacto del *blockchain* en los distintos tipos de auditoría y los posibles cambios en el papel de los auditores con la entrada de esta tecnología. Su objetivo general se describe como estudiar y analizar las posibles implicaciones del *blockchain* en el mundo de la auditoría. De acuerdo con la metodología planteada se realizó una búsqueda bibliográfica, el resultado del estudio alcanzó el objetivo general y se llegó a la conclusión de que una de las principales ventajas del *blockchain* es la eficacia para obtener información de esta, lo que supondría una mejora en los procedimientos de auditoría tanto externa como interna.

***2.5 Impacto del blockchain en la contabilidad y auditoría*. (Argañaraz, et. al., 2021).**

Describe cómo serán los posibles procesos con la implementación del *blockchain* en la contabilidad y auditoría, eliminando algunos procesos y en otros casos perfeccionándose, pero ante todo la confianza y transparencia de esta tecnología, se tiene presente que hay que enfocarse en la regulación de esta, sin embargo, no se deja atrás que será una gran revolución en la contabilidad. La metodología que utilizaron fue un ensayo sobre el funcionamiento del *blockchain* y su implicancia para la contabilidad y auditoría a través de la recopilación de información ya existente, realizaron un análisis de la información recopilada, teniendo en cuenta la estructura de un ensayo expresaron su punto de vista y de dicha manera cumplieron con el objetivo establecido.

3. Planteamiento del problema

El diccionario de la lengua española define a la auditoría como “el examen de las operaciones financieras, administrativas y de otro tipo, de una entidad pública o empresa especialistas ajenos a ellas y con objeto de evaluar la situación de esta”. Según la NIA 200 los objetivos del auditor son:

Primero. Aumentar el grado de confianza de los usuarios, a través de la opinión del auditor donde manifieste que los estados financieros fueron preparados de conformidad en todos los aspectos materiales, de acuerdo con un marco de información financiera aplicable.

Segundo. Basado en los hallazgos encontrados durante el encargo, deberá realizarse un informe sobre los estados financieros y el cumplimiento de los requerimientos de comunicación contenidos en las NIAS.

La evolución de la auditoría respecto a las nuevas tecnologías ha permitido el desarrollo y crecimiento de la profesión, tanto así que en algunos encargos es necesario tanto para el auditor, como para la entidad a auditar la utilización de programas tecnológicos. Los mercados que se han ido consolidando en la última década y la tecnología creciente han llevado al uso de nuevas alternativas de inversión e intercambio como son los cripto activos o monedas virtuales

como el conocido bitcoin, incluso este último ha tenido una acogida dentro de los mercados digitales que negocian diferentes productos de futuros y opciones, siendo los activos subyacentes compuestos no solo por materias primas, sino por múltiples activos financieros y sectores económicos, (Lemos, 2019, cómo se citó en Saddy y Zapata, 2021) Estos activos presentan oportunidades significativas pero también implican riesgos únicos como ataques cibernéticos, falta de transparencia, mala ejecución o falta de conocimiento que deben ser abordados adecuadamente para garantizar la confianza y transparencia en los mercados. Por lo anterior la confianza del inversor es importante en el mercado de activos digitales permitiéndoles tomar decisiones con respecto a la inversión. Teniendo en cuenta esto, las firmas de auditoría con respecto a las NIA 300 a 450, evaluación del riesgo y respuestas, deben desempeñar una evaluación imparcial de la integridad y fiabilidad de la información financiera relacionada con estos activos optando por perfeccionar sus procedimientos de trabajo frente a este tipo de transacciones, de tal manera que se pueda impulsar la confianza, seguridad y transparencia en la adopción de criptomonedas y otras formas de inversión digital, evaluando los riesgos y formulando respuestas a los mismos asegurando la información. Además de ello, se requiere que los profesionales de la contabilidad posean conocimientos y aptitudes que contribuyan al desarrollo del oficio.

Debido al uso de los cripto activos dentro de las empresas, es necesario para el auditor el conocimiento acerca de *blockchain*, surgido como soporte para el bitcoin en el año 2009, que se entiende como un libro mayor que registra todas las transacciones, las comparte con los usuarios de dicha red y permite la ejecución autónoma, cumpliendo una serie de condiciones preestablecidas de transacciones. Esta tecnología se puede ir implementando dentro de las organizaciones e impactando a la contabilidad y con ello a los procesos de auditoría, la cual se ubica en un lugar estratégico de la organización, porque se busca además de evaluar, mejorar los procedimientos y la gestión de la gerencia, generando un mayor grado de confianza de las partes interesadas.

Debido al uso de esta tecnología y los nuevos procedimientos de auditoría impulsados por la demanda de los usuarios, podrían darse cambios de forma tan vertiginosa que dificulte la adaptación de los auditores y por lo tanto implique un obstáculo al desarrollo de su oficio. Por lo anterior, es necesario que el profesional de la contabilidad que se desempeñe dentro de las organizaciones que utilizan la tecnología *blockchain* tenga los conocimientos necesarios para cumplir con el encargo y de esta manera con el principio de diligencia y competencia profesional.

Para que un auditor realice un encargo de manera adecuada en una entidad que utilice la tecnología *blockchain*, es necesario comprender suficientemente los procesos y registros derivados de aquellas transacciones en las que aplica dicha tecnología. Así, la comprensión de las características propias de esta tecnología como lo son; seguridad, confianza, inmutabilidad, transparencia y trazabilidad, es un aspecto clave para enfocar de forma correcta los procedimientos de auditoría aplicables a las transacciones y saldos contables derivados de las nuevas formas de inversión disponibles en el ámbito virtual de los cripto activos. Considerando el hecho de que la evidencia de auditoría es el insumo primordial para que un auditor financiero pueda allegar las bases razonables para la emisión de su opinión, se puede deducir que aquellas herramientas tecnológicas que podrían mejorar el proceso de obtención de evidencia representan claros beneficios para el proceso de auditoría en concreto en la etapa de ejecución para obtener de mejor forma la evidencia suficiente para el encargo. En este sentido herramientas del *Blockchain* como los *smart contracts*, que permiten la ejecución automática de programas informáticos, se proyectan como un mecanismo idóneo para ser incluido dentro de un proceso de auditoría financiera. La recolección de información y evaluación de la misma por parte de las herramientas que proporciona la tecnología, al ser más fácil de obtener con respecto a otras transacciones de los estados financieros puede ayudar al auditor a formar su opinión de forma más rápida y poder emitir su informe de forma más oportuna

La investigación es de tipo documental, enfocada en analizar los diferentes estudios realizados previamente sobre *blockchain* iniciando desde la creación del bitcoin en el año 2009 hasta el año 2022. Dentro de la información consultada se tuvo en cuenta publicaciones académicas, trabajos de grado, guías y documentos de instituciones gubernamentales y artículos de páginas web enfocadas en la tecnología *blockchain*. Consideramos que *blockchain* ha tenido tiempo suficiente para desarrollarse y se han realizado estudios relacionados en el campo de las ciencias de la administración gracias a diversos grupos de investigación, por lo tanto, podemos apoyarnos en ellos para estar a la vanguardia de las innovaciones y descubrimientos dentro del área. La indagación documental permitió segmentar los hallazgos de las investigaciones anteriores y extraer de ellas los conocimientos necesarios para determinar y analizar de las herramientas que esta proporciona a la auditoría y las ventajas que traen a la misma, además de poder evidenciar cuales son las mejores prácticas y poder mantener un estándar mínimo de la calidad en la ejecución de un encargo de auditoría.

3.1. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los beneficios que obtendría la auditoría de estados financieros, con la implementación de las herramientas que posee la tecnología *blockchain* según los estudios publicados entre los años 2009 y 2022?

3.2. Sistematización de la pregunta de investigación

¿Qué avances teóricos y prácticos ha tenido la tecnología *blockchain*, desde el año 2009 hasta el año 2022?

¿Cuáles son las herramientas desarrolladas a partir de la tecnología *blockchain* desde el año 2009 hasta el año 2022, que tendrían un impacto favorable en la auditoría de estados financieros?

¿Cuáles son las ventajas de implementar las herramientas de la tecnología *blockchain* en la ejecución de la auditoría de estados financieros, según los estudios publicados entre los años 2009 y 2022?

4. Objetivo general

Analizar los beneficios que obtendría la auditoría de estados financieros, con la implementación de las herramientas que posee la tecnología *blockchain*, a través de un análisis de los estudios publicados entre los años 2009 y 2022.

4.1. Objetivos específicos

Exponer los avances teóricos y prácticos que ha tenido la tecnología *blockchain*, desde el año 2009 hasta el año 2022.

Establecer cuáles son las herramientas desarrolladas a partir de la creación de la tecnología *blockchain* desde el año 2009 hasta el año 2022, que tendrían un impacto favorable en la auditoría de estados financieros.

Describir los impactos favorables de implementar las herramientas de la tecnología *blockchain* en la ejecución de la auditoría de estados financieros, según los estudios publicados entre los años 2009 y 2022.

5. Justificación

Toda la evolución que ha derivado de las nuevas tecnologías aplicables a los mercados financieros implica un reto para la profesión contable, como el surgimiento de la tecnología *blockchain* y sus diversas herramientas, abriendo la posibilidad para que distintas disciplinas, entre ellas la contabilidad, hagan uso de sus características para ejecutar distintas tareas de una manera más eficiente. Por esta razón, la presente investigación se constituyó una importante oportunidad para que sus autores y otros participantes de la comunidad universitaria, desarrollen conocimientos y destrezas relacionados con las nuevas tecnologías como el *blockchain*, que permitieron fortalecer sus habilidades a nivel académico y profesional,

de cara a los nuevos retos que impone el ejercicio de la Contaduría Pública en un mercado profesional cada vez más tecnológico. Hasta el momento, las investigaciones sobre la tecnología *blockchain* en el contexto universitario Colombiano son escasas, por lo tanto, resulta de gran importancia para la Universidad del Valle que sus estudiantes y egresados incursionen en este tipo de investigaciones, contribuyendo a la excelencia académica que caracteriza la Universidad del Valle, posicionándose como precursora de investigaciones en el ámbito de las nuevas tecnologías aplicadas al ejercicio de la profesión contable, pues esta investigación se enfoca en la relación de la auditoría financiera y la red *blockchain*.

Bajo este contexto promisorio, se abre la posibilidad de que la comunidad contable perciba de una forma más comprensible las diferentes características que aportan las nuevas tecnologías como *blockchain*, y se puedan analizar con mayor claridad las mejores prácticas que podrían derivarse de la tecnología, pues podría decirse que aún queda mucho por descubrir, en cuanto a las utilidades que traerá el desarrollo de la tecnología *blockchain*. La presente investigación busca realizar un aporte desde la academia para avanzar en el entendimiento de las ventajas que aporta el *blockchain* en las auditorías financieras, lo cual se espera que contribuya en aumentar la confianza de la sociedad frente a la información reportada por las empresas.

6. Marco referencial

6.1. Marco teórico

6.1.1. Teoría de la contabilidad y el control

Los fundamentos de la concepción sobre la contabilidad y el control, de Shyam Sunder, se basan en tres ideas principales.

La primera de ellas implica la concepción de las organizaciones como conjuntos de contratos, donde los distintos agentes que interactúan sean individuos u otras organizaciones tienen diferentes formas de relacionarse entre ellos y con la organización, estas interacciones

están mediadas por acuerdos mutuos formales e informales que influyen en el comportamiento de los agentes donde cada participante es consciente y comprende cada uno de los acuerdos que se establecen en el contrato, con lo anterior se previene y resuelve los conflictos que puedan presentar en la ejecución del contrato, ya que como se mencionó anteriormente todas las partes interesadas establecieron un control manteniendo un equilibrio de intereses de los participantes, generando un desempeño eficiente en la organización. Dentro del ámbito microeconómico de la empresa se plantean las acciones de los principales agentes, es decir los contratos internos de la ejecución de los roles de los administradores, inversionistas y auditores. Comenzando por los administradores el libro resalta cómo los incentivos de los administradores dentro de sus cláusulas contractuales pueden influir en la toma de decisiones y la forma como presentan la información, en especial con relación del uso de recursos y la ejecución del contrato por medio de metas corporativas, que debe cumplir el gerente, para satisfacer a los inversionistas por medio de su trabajo. La Gerencia establece planes de acción, responsabilidad y compromiso de gestión con todas las áreas de la entidad para lograr cumplir con dichos objetivos. Por lo tanto, el sistema contable debe estar diseñado de forma que los incentivos e intereses de la administración se alineen lo más posible con los demás agentes.

La segunda se basa en la noción de la contabilidad como un medio para viabilizar y permitir la estructuración y evaluación de los acuerdos que constituyen la organización, se basa en la información general, clara para todas las partes y de esta forma cada participante de forma informada pueda tomar decisiones mejorando la transparencia en las relaciones de los agentes. El libro resalta el papel del gobierno como un agente externo que influye dentro de la organización y que además emite normas para la regulación y normalización de la información financiera, con el objetivo de velar que cumpla con su función de bien público brindando confianza a los recursos del estado y al mercado.

Finalmente, Sunder plantea su concepción del control señalando que:

El control en las organizaciones es un balance sostenido o un equilibrio entre los intereses de los participantes. Y Debe distinguirse del control de las organizaciones, lo cual sugiere manipulación o explotación de algunos de los participantes de la organización por otros. *(Gómez, 2005)*

Sunder expone que existen dos formas de afrontar un intercambio económico, el conflicto y la cooperación y cada individuo recurre a ellas para interactuar con otros, el control en las organizaciones consiste en moderar los conflictos y que aunque haya competencia no impidan llegar a acuerdos entre los agentes en la organización. Para ayudar a mantener el control y reducir los conflictos en una organización es importante la designación de las responsabilidades y derechos de cada participante, la comunicación efectiva del grado de cumplimiento de los contratos y la información de conocimiento común *(Sunder, 1997).*

Según Sunder (como se cita en Gómez, 2005), “las relaciones entre gerentes e inversionistas son problemáticas, dado el supuesto de racionalidad individual de cada uno de ellos, el manejo de información específica y el conocimiento particular del gerente sobre sus capacidades y sobre las condiciones inherentes al manejo y desempeño empresarial” (p.7). Buscando reducir el conflicto de agencia entre administradores e inversionistas el auditor es contratado para emitir una opinión sobre la razonabilidad de los estados financieros presentados por la gerencia de esta manera ella pueda seguir cumpliendo su función de información pertinente, la principal actitud de los auditores es la independencia y el seguimiento a las normas, estipuladas por el ente regulador de la profesión, para brindar confianza al público. Los mecanismos de evaluación de la auditoría deben ser confiables y certeros a la hora de emitir un dictamen, por ello buscan herramientas que permitan realizar una evaluación rápida, confiable y segura. Las herramientas que posee la tecnología *blockchain* presenta un vasto potencial para ser aplicadas en diversas actividades empresariales debido a sus características intrínsecas, como la seguridad de los registros, la transparencia y la facilidad de

acceso a la información, las cuales pueden beneficiar de forma significativa a la auditoría en donde el análisis y verificación de los datos es primordial.

6.2. Marco conceptual

6.2.1. Auditoría

Según Perrilla, (2017*)* La auditoría es un proceso evaluativo que requiere que el auditor posea gran conocimiento acerca de la estructura, y el funcionamiento de las áreas a evaluar, teniendo en cuenta en el contexto en el que se desarrollan y la normatividad vigente. El resultado de la auditoría debe ser público para los entes interesados, debido a que a partir de este diagnóstico se tomarán decisiones y se realizarán los planes y proyectos de mejora para cada uno de los resultados. Por ello es importante que el Auditor desempeñe un papel fundamental con su conocimiento y la forma clara en que realiza los informes.

6.2.2. Auditoría financiera

La auditoría de estados financieros es la prestada por una persona independiente a la empresa, con el fin de asegurar al máximo órgano de decisión el cumplimiento de las políticas establecidas y se caracteriza por presentar informes sobre los estados financieros en su conjunto y dictaminar sobre la razonabilidad o no de estos (Brucil, Lara y Saráuz, 2019). De acuerdo con las NIAS el objetivo de una auditoría es aumentar el grado de confianza de los usuarios, a través de la opinión del auditor donde manifieste que los estados financieros fueron preparados de conformidad en todos los aspectos materiales de acuerdo con un marco de información financiera aplicable.

6.2.3. Auditoría de TI

La auditoría de las TI, según Brucil, Lara y Saráuz, (2019) “Tiene como objeto el estudio del sistema computarizado, para emitir una opinión independiente sobre la validez técnica del sistema de control interno informático y sobre el grado de confiabilidad de la información generada por el sistema auditado.” (p.15).

6.2.4. Blockchain

National Institute of Standards and Technology define blockchain de la siguiente manera:

Blockchain es un libro de contabilidad digital distribuido de transacciones firmadas criptográficamente y agrupadas en bloques. Cada bloque se vincula criptográficamente al anterior haciendo que sea imposible una modificación.. A medida que se añaden nuevos bloques, los bloques antiguos se vuelven más difíciles de modificar creando una resistencia a la manipulación (NIST, 2020).

6.2.5. Criptoactivos

El consejo técnico de contaduría pública define a los cripto activos así: Un cripto activo es un medio digital de intercambio que utiliza criptografía fuerte para asegurar las transacciones financieras, controlar la creación de unidades adicionales y verificar la transferencia de activos (CTCP, 2019).

6.2.6. Procedimientos sustantivos de auditoría

Según la Norma Internacional de Auditoría (NIA) 330, párrafo 4, los procedimientos sustantivos son “Procedimientos de auditoría diseñados para detectar incorrecciones materiales en las afirmaciones” (IAASB,2017). Es decir, son pruebas realizadas para detectar representaciones erróneas de importancia relativa y para obtener evidencia de auditoría en los estados financieros.

6.2.5. Evidencia de auditoría

La evidencia de auditoría es la información/documentación utilizada por el auditor para alcanzar las conclusiones en las que basa su opinión. La evidencia de auditoría incluye tanto la información contenida en los registros contables de los que se obtienen los estados financieros, como otra información complementaria. La evidencia de Auditoría es suficiente cuando el auditor considera que la cantidad de evidencia ha aportado lo requerido para sustentar su

opinión, o que el riesgo de error existe, o por el contrario que no existe y que por lo tanto los estados financieros están libres de errores materiales y por lo tanto son razonables. La evidencia de Auditoría es adecuada o apropiada, cuando el auditor considera que es fiable, relevante y contundente.

6.2.6. Tecnologías de la información (TI).

El término tecnología de la información (TI) fue creado con el propósito de hacer una distinción entre las máquinas de alcance limitado y otras con propósitos más generales.

Se basa en el estudio y desarrollo de sistemas de información como aplicaciones software y hardware de computadoras. En palabras más sencillas, un TI se encarga de garantizar que las computadoras funcionen bien para el resto de las personas.

6.3. Marco contextual

En Colombia la perspectiva de los criptoactivos ha generado interés, impulsando al crecimiento y evolución del uso de estas tecnologías, actualmente no existe una ley donde se regulen completamente, sin embargo existen proyectos de ley que buscan desarrollar un marco regulatorio al respecto, por ejemplo el banco de la república considera que los criptoactivos no son “moneda de curso legal” esto implicando una ausencia de autoridad monetaria, trasladando la responsabilidad de la utilización a los usuario, generando así la necesidad de un marco regulatorio que atienda las necesidades teniendo en cuenta las características de estos. (Banco de la república, 2018). Otras entidades regulatorias han planteado algunos marcos reguladores para estos criptoactivos. La DIAN define a los criptoactivos como activos inmateriales susceptibles de ser valorados y pueden formar parte del patrimonio de una persona , con las respectivas implicaciones tributarias. Lo anterior se regula por medio del concepto unificado sobre criptoactivos 1621 de 2023 (Dirección de impuesto y aduanas nacionales, 2023). El CTPC, como organismos de normalización de las NIIF en Colombia, para orientar en el reconocimiento y causación de los criptoactivos ha emitido

diversos conceptos sobre su definición, contabilización y demás. Aún si las personas naturales o jurídicas que prestan servicios de activos digitales en Colombia están obligadas a emitir reporte a la Unidad de Información y Análisis financiero de acuerdo a la resolución 314 de 2021. Debido a la estructura descentralizada que posee esta tecnología los usuarios que participen en ella no se encuentran limitados por condiciones espaciales. En el caso de la auditoría esta práctica es inherentemente amplia y versátil, brindando diversos conocimientos y enfoques que permiten al profesional enfrentarse a cada una de las condiciones que pueden presentar las empresas donde vaya a realizar su ejercicio, el auditor adquiere habilidades que le posibilitan solucionar problemas en variadas circunstancias. Por tanto, para la ejecución de la investigación no se requiere definir limitaciones geográficas atendiendo también a que la normativa pretende brindar principios fundamentales y no delimitar las condiciones espaciales o de otro tipo en las que se encasillen cada una de las empresas.

6.4. Marco normativo/ jurídico

6.4.1. Regulación de la auditoría en Colombia

En Colombia la auditoría, se encuentra regulada por un marco legal fuerte que integra leyes nacionales como estándares internacionales.

Una de las principales es la constitución política de Colombia de 1991,según esta, en su artículo 270, establece fundamentos para el control fiscal y la vigilancia de la gestión pública, creando entidades de control y auditoría.(Constitución Política de Colombia, 1991, art. 270). Adentrándonos en la profesión contable, se encuentra la ley 43 de 1990 por la cual se reglamenta la profesión contable. La ley 1314 de 2009, la cual regula los principios y normas contables e información financiera, esta ley es esencial porque dio inicio al proceso de convergencia hacia estándares internacionales de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de la Información, este panorama plantea un reto a los contadores públicos que

ejercen o se proyectan en el rol como auditores o revisores fiscales. (Diario Oficial No. 47.409 de 13 de julio de 2009).

El Decreto 302 de 2015 reglamentó el marco técnico normativo sobre las normas de aseguramiento de la información, mediante su artículo 1 y estableció en sus artículos 2 y 3 la obligación de aplicarlas para una buena parte de los revisores fiscales. El 14 de diciembre de 2015 los tres artículos mencionados fueron compilados en los artículos 1.2.1.1, 1.2.1.2 y 1.2.1.3 del capítulo 3 del título 4 del Decreto único reglamentario 2420, este decreto agrupa toda la regulación en materia de NIIF y NAI dentro de las NAI se incluyen las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) , Normas Internacionales de Encargos de Revisión (NIER), Normas Internacionales de Encargos de Aseguramiento (NIEA), Normas Internacionales de Servicios Relacionados (NISR), Norma Internacional de Gestión de la Calidad (NIGC 1 y NIGC 2). Posteriormente, el 22 de diciembre de 2017 se expidió el Decreto 2170 que adopta la NIA 701 – Comunicación de las cuestiones claves de la auditoría en el informe emitido por un auditor independiente y modifica varias de las NIA ya existentes.

Para auditoría gubernamental se encuentra la Ley 87 de 1993, donde establecen normas para el ejercicio del control interno en las entidades y organismos del estados. El decreto ley 272 de 2000, donde establece la organización y funcionamiento de la auditoría general de la república. La ley 1474 de 2011 establece normas para prevenir, investigar y castigar actos de corrupción, fortaleciendo el control de la gestión pública.

La auditoría en Colombia juega un papel muy importante en la profesión contable más que un conjunto de normas es la necesidad de general control y establecer la importancia e impacto en la sociedad por medio de una buena ejecución.

7. Aspectos metodológicos

7.1. Diseño metodológico

Debido a la naturaleza de la monografía, se realizó un trabajo de investigación cualitativo descriptivo que permitió conocer las propiedades y características de las herramientas proporcionadas por la tecnología *blockchain* y cómo beneficiaría a la auditoría de estados financieros, la búsqueda de los documentos se realizó por medio de la biblioteca virtual en las bases de datos de *web of science y Scopus*. Se realizó un análisis de contenido con énfasis cualitativo, el cual consiste en relacionar las diferentes fuentes de información documental generando conclusiones de las hipótesis planteadas, de manera sistemática, objetiva, replicable y válida.(Andreu, 2000).

A través de una indagación documental de estudios realizados sobre la implementación de la tecnología *blockchain* en la auditoría de estados financieros, se logró identificar y caracterizar las herramientas que aporta la tecnología y permitió inferir cómo se relaciona y beneficia a la auditoría de estados financieros.

Para la búsqueda de estudios e investigaciones se estipula un protocolo que tuvo en cuenta, tanto los términos de búsqueda como las herramientas disponibles, los documentos consultados fueron artículos científicos, publicados en revistas, las bibliotecas de las universidades o compartidos por los propios autores. Los resultados de las búsquedas y la forma como se obtuvieron se registran de forma minuciosa.

Para la revisión de los estudios encontrados, se leyó al menos el resumen y la introducción de los textos para determinar su relevancia, la exclusión o la inclusión de acuerdo con los criterios definidos. La definición de los criterios de inclusión se basó en los conceptos y términos abordados en cada una de las investigaciones. En cuanto a los criterios de exclusión las investigaciones que a pesar de cumplir los criterios anteriores no tienen una rigurosidad que

nos permita confiar en dichas investigaciones. Una vez seleccionados los artículos se extrajo la información pertinente, en dos etapas. La primera enfocada a determinar el público objetivo, los principales resultados encontrados y las posibles aplicaciones de la tecnología y las técnicas empleadas en la investigación. La segunda etapa se enfoca en la estructura y metodología empleada por los investigadores para el desarrollo del trabajo de investigación y obtener información más específica del mismo. Por último, la elaboración del reporte, permitiendo el análisis de lo que se conoce sobre el *blockchain*, la auditoría y las posibles implicaciones, así como los beneficios que puede aprovechar la misma.

Como fuentes primarias se tomaron artículos académicos y trabajos de grado. Complementariamente se consultaron en páginas web y artículos institucionales/empresariales, para llegar a la obtención de respuestas de los objetivos planteados y con ello sacar conclusiones de los resultados respecto a la investigación.

7.2. Técnica de investigación

Se realizó una indagación documental donde se contrastó la información recolectada de los diferentes artículos, publicaciones y demás tipos de textos, con ellos se hicieron inferencias para finalizar los resultados del trabajo de investigación.

7.3. Fases

Atendiendo a los objetivos planteados, se estructuró de la siguiente manera el desarrollo del proyecto:

Exponer los avances teóricos y prácticos que ha tenido la tecnología *blockchain*, desde sus inicios hasta el año 2022, por medio de una indagación documental se partió del white paper de bitcoin como punto de partida para la tecnología blockchain. De él se desprendieron menciones a otros proyectos anteriores que buscaban la implementación de dinero digital. Posteriormente se hace mención a la gran disrupción que supuso ethereum permitiendo por

primera vez la posibilidad de los smartcontracts y las propuestas que le siguieron como otros mecanismos que hacen más eficiente la tecnología blockchain.

Identificar las herramientas desarrolladas por la tecnología *blockchain* desde la creación de bitcoin que podrían tener un impacto en la auditoría de estados financieros, por lo cual se realizó una indagación documental, donde en primer lugar se plantearon los criterios de selección de estudios para brindar una mayor confianza en la información base del trabajo, lo que requirió el desarrollo del protocolo para la selección de estudios. Posteriormente se obtuvo la información relevante para determinar las ventajas que proporcionan las herramientas de la tecnología *blockchain* a la auditoría a partir de la literatura consultada, siguiendo los lineamientos establecidos en el protocolo de revisión.

Describir las ventajas de la tecnología *blockchain* para la auditoría de estados financieros. Por lo tanto, se realizó un análisis con la información obtenida de la fase anterior, creando un informe que contenga los desarrollos teóricos del tema de estudio y respondiendo a la pregunta de investigación evidenciando los desarrollos emergentes acerca de la implementación de la tecnología *blockchain* en la auditoría.

8. Desarrollo del proyecto

8.1. Capítulo 1. Avances teóricos y prácticos del *blockchain* de bitcoin hasta el año 2022.

Para el desarrollo del objeto de investigación, se realizó una síntesis de la documentación de los avances del *blockchain* hasta el año 2022. Para el cumplimiento de la pregunta de investigación se buscó familiarizarse con los conceptos y acercarse al objeto de la misma, por lo cual se realizó una búsqueda de documentos principalmente en artículos de revistas relacionadas con el blockchain y las criptomonedas además de los documentos de apoyo que los fundadores de las distintas *blockchains* utilizaban para explicar su proyecto. Muchos de los artículos se encuentran publicados en portales de noticias online especializados

en temas financieros y de tecnología con un público objetivo más reducido, que recuperaron entre otros archivos, el white de bitcoin y los correos entre colaboradores de las propuestas de dinero digital anteriores a él.

Entre los criterios planteados, primero se tomaron publicaciones académicas y científicas, teniendo en cuenta que hay documentación que no se publicó en artículos académicos, pero sirvió de base para desarrollos posteriores, consideramos importantes las propuestas que mencionan dichos documentos, en especial las ventajas de la implementación del *blockchain* con respecto a otras tecnologías o entre distintas *blockchains*. Se desarrolla y describe los hallazgos obtenidos. Se inició con la búsqueda de artículos académicos y libros que tenían por objetivo la organización de las etapas de desarrollo de la tecnología *blockchain*, luego con el documento original (bitcoin whitepaper) de bitcoin como punto de partida al desarrollo de la *blockchain*. A partir del cual pudimos identificar los problemas que existían con respecto a la implementación de la tecnología *blockchain* y que de a poco se fueron solucionando con el desarrollo de otros proyectos anteriores, los cuales fueron consultados con el buscador de google y se contrastaron en distintas páginas para identificar los más relevantes. Una vez identificado la tecnología *blockchain* con el surgimiento de *bitcoin*, se realizó una búsqueda de la línea de tiempo de los desarrollos de la tecnología, en donde todos coinciden que el siguiente avance que se encontró fue el lanzamiento de la *blockchain* de ethereum la cual se consultó directamente de la página oficial del proyecto, y los posteriores avances consistieron en el mejoramiento de la eficiencia de la red, entre los resultados el más destacado fue la propuesta de un nuevo mecanismo de consenso.

8.1.1. Antecedentes del *blockchain*

Antes de la implementación de Bitcoin, varios proyectos de dinero electrónico comenzaron a aparecer. Su objetivo era resolver los problemas asociados con el uso de la banca tradicional, especialmente con la transferencia de fondos, la seguridad de la custodia, el

robo de cuentas y tarjetas de crédito durante las compras en línea. Surgieron en respuesta a la necesidad económica de una forma de dinero digital más conveniente que no sólo ofreciera un alto nivel de privacidad, sino que también eliminará la necesidad de utilizar intermediarios financieros. Si bien estas innovaciones no pudieron superar todas las dificultades para crear una forma de dinero digital verdaderamente descentralizada, sentaron las bases para el desarrollo de tecnologías que finalmente dieron origen a *blockchain* y, posteriormente, a Bitcoin (Balas, et, al, 2020). Entre los proyectos más destacados se encuentran:

8.1.2. eCash creado por David Chaum

En el año 1990 se fundó la empresa Digicash la cual se caracterizaba principalmente por el desarrollo de protocolos criptográficos, entre los que destacaban Ecash el cual se basaba en el esquema de firma ciega. La cual es un paso más allá del sistema de clave pública y clave privada, que significó un avance en cuanto a la seguridad y el anonimato de transacciones digitales (Chaum, 1997). El proyecto fue un gran precursor de las transacciones electrónicas y la criptografía, lo cual fue significativo para el desarrollo de las criptomonedas que vinieron tiempo después y con ellas la creación de la tecnología blockchain. En 1998 quedó en bancarrota porque no alcanzó la adopción masiva y al monopolio del control centralizado de la moned*a*.

8.1.3. bmoney creado por Wei Dai

En 1998 Wei Dai presentó una propuesta, la cual no se ejecutó pero que significó grandes avances conceptuales para la correcta ejecución del *blockchain*. El objetivo de B-Money es funcionar como un protocolo para permitir que servicios financieros sean provistos por entidades no rastreables, eliminando así la necesidad de depender de autoridades centrales o gobiernos. Para esto, Dai elaboró dos caminos posibles. En la primera propuesta todos los usuarios poseen una copia de los registros en la red. Para la incorporación de nuevas transacciones los usuarios la aceptan y se sincroniza la información para asegurarse que no

existan discrepancias. La segunda propuesta consiste en que la información se guardaría en distintos servidores, se verificaría la información entre ellos de forma aleatoria y sería necesario depositar una cantidad de fondos para asegurar su buen funcionamiento, además como otro mecanismo de seguridad los usuarios deben verificar su información con los servidores y que el monto total de dinero no fuera superior al dinero emitido. Esto evita que los servidores, incluso en una colusión total, amplíen la oferta de dinero de forma permanente y sin costo (Gajdek, 2018). Entre los avances más significativos de la propuesta de Dai que sirvieron cómo inspiración para el desarrollo de bitcoin encontramos características como la descentralización y la gobernanza por parte de los usuarios que permite la eliminación de intermediarios, un objetivo que busca el mismo bitcoin, incluso se menciona en el white paper de Satoshi Nakamoto. Además de plantear algunos conceptos necesarios para un sistema de prueba de participación (POS), ya que tuvo en cuenta los modelos de cómo se podía gestionar la red. Aunque la ejecución del proyecto se vio limitada, b-money influenció de manera significativa en los principios en los que se basa bitcoin.

8.1.4. Hashcash desarrollado por Adam Back

Se propuso originalmente como una barrera para desalentar el envío de correos de spam en el año 1997. Su principal aporte, es que sentó las bases de la prueba de trabajo, la cual se utilizará posteriormente para reforzar la seguridad de *blockchain*. (Curran y Honan, 2006). La prueba de trabajo o Pow por sus siglas en inglés, es un mecanismo de consenso y permite la transparencia de las transacciones generando confianza. El cual consiste en una prueba computacional relativamente difícil de realizar, pero fácil de verificar, que da como resultado una serie de caracteres conocido como hash. (Jakobsson y Juels, 1999). El objetivo de esta función es que quien quiera realizar una tarea, en el caso de este proyecto, envíe un correo electrónico, que cumpla con el protocolo desarrollando buenas prácticas y en el caso concreto de bitcoin y otras criptomonedas propicia un ambiente donde todos los usuarios realicen un uso adecuado de la red.

8.1.5. Bitcoin

Pocos meses después del colapso de Lehman Brothers que marcó el inicio de la crisis financiera global en 2008, fue publicado un documento que presentaba una nueva forma de dinero que desafiaba lo previamente concebido. Bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto, el o los autores mostraron al mundo una versión de dinero electrónico cuyo fin era permitir la realización de pagos directos entre personas (peer-to-peer o P2P) sin la necesidad de una institución financiera (Asobancaria, 2017). Esto significó el surgimiento de la primera criptomoneda, la cual implementó la tecnología *blockchain* y a partir de bitcoin se crearon nuevas, impulsando también el desarrollo de la tecnología que las soporta, *blockchain*.

Se publicó el white paper del bitcoin en la página de bitcoin.org y la propuesta principal pasa por mejorar el modelo tradicional de pagos en línea que requiere de un intermediario para validar y ejecutar las transacciones, en el sistema bancario ordinario las transacciones pueden ser modificadas o manipuladas, lo que aumenta el riesgo de fraude. Además, debido a la gran cantidad de información que los clientes deben proporcionar para generar confianza, los pagos se vuelven más lentos y costosos, lo que puede hacer inviables las transacciones de bajo valor. Teniendo en cuenta el modelo financiero anterior, para resolver esta situación el documento de Bitcoin propone un sistema de pagos electrónicos basado en la criptografía, la cual proporciona la estructura de toda la *blockchain* manteniendo segura las cuentas y transacciones, en lugar de depender de la confianza en las instituciones financieras (Nakamoto, 2008). De este modo dos personas podrían realizar transacciones directamente entre ellas, sin necesidad de un intermediario que las valide.

Para brindar confianza y motivar a las personas para utilizar bitcoin como medio de pago el sistema protege a los vendedores del fraude, ya que las transacciones, una vez realizadas, son muy difíciles de revertir, la inmutabilidad de la red hace imposible reportar y revertir una transacción que puede afectar una operación comercial legítima. Para asegurar a los compradores, podrían implementarse fácilmente mecanismos de confianza , como un tipo

de depósito en fideicomiso, donde los fondos se tengan en custodia hasta que se cumpla con todos los compromisos entre las partes, dichos mecanismos no se encuentran inmersos dentro de bitcoin y sería necesario una tercera parte para hacerlo.

Una de las soluciones más importantes que propone Bitcoin es cómo prevenir el problema del doble gasto, es decir, gastar el mismo dinero dos veces que en una transacción quien recibe el dinero se le abone a saldo el monto, pero que al emisor no se reste el mismo valor. Para ello, utiliza un sistema de registro de transacciones distribuido que crea un historial verificable y cronológico de todas las transacciones. El sistema se mantiene seguro siempre que la mayoría de los nodos (computadoras que participan en la red) actúen de manera honesta y controlen más poder de procesamiento que cualquier grupo de atacantes. (Nakamoto, 2008)

8.1.6. Caracterización del *blockchain*

Blockchain pertenece a una serie de sistemas llamados DLTs, traducido como tecnologías de contabilidad distribuida, se le denomina a una tecnología que tiene como objetivo generar un registro distribuido en un ambiente digital interconectado por una red de datos

Estos sistemas (DLT) se caracterizan por no tener un ente centralizado que tiene todos los permisos de la red, sino más bien existen diferentes usuarios que cumplen distintos roles, pero que todos los que usan la red, están de acuerdo en el modo como se realizan y se aprueban las transacciones, además de tener una copia del estado de la red y poder acceder a toda la información pública de ella (Lopéz, et al, 2021).

La forma como se realizan dichos registros y los diferentes usuarios que interactúan con la misma red, es lo que diferencia a *blockchain* de otros DLTs, dentro de sus características se encuentran:

Inmutabilidad de los registros y seguridad de la información almacenada, dada la naturaleza de esta tecnología, la cual consiste en una red abierta en donde diferentes usuarios con distintos roles hacen parte de ella. Entre ellos cumplen la función de validar la información y que todos los demás la acepten para crear el registro permanente de forma cifrada y encriptada ayudando a evitar la pérdida de datos, además de ser irreversible. También vinculado a lo anterior, el registro de todas las transacciones efectuadas permite realizar un seguimiento y trazar los procesos que se realizaron en dicha *blockchain*.

La gobernanza, entendida cómo la red se gestiona y se organiza para cumplir con las necesidades de los usuarios, en las blockchain públicas se caracteriza por estar asignada entre varios nodos o usuarios por lo cual el control está muy descentralizado y permite la eliminación de intermediarios. Debido a que todos los usuarios tienen una copia de la red, la información se encuentra distribuida entre todos ellos reduciendo el riesgo de pérdida de la información y que unos pocos puedan manipularla y usarla a su beneficio.

Después de la implementación de bitcoin, surgieron otras *blockchain* y entre ellas la primera en destacarse fue la *blockchain* de ethereum en 2013 Vitalik Buterin propuso el concepto de *smart contract* en su documento Ethereum la plataforma descentralizada definitiva para la aplicación de *smart contracts* (Tripathi, et, al, 2023), la cual consideramos el siguiente gran avance después de bitcoin, que abrió la puerta a otros usos de la tecnología *blockchain*, incluyendo una gran variedad de proyectos y herramientas enfocadas a la lectura de datos.

8.1.7. Ethereum

Fue la primera *blockchain* que permitió la implementación de los *smart contracts*, abriendo nuevas oportunidades a la tecnología para la innovación sobre el intercambio de información, ya que no solo se limitaba al uso de su criptomoneda, sino que también permitió que los usuarios pudieran desarrollar aplicaciones dentro ella por medio de un lenguaje de programación integrado dentro de la propia *blockchain* de ethereum (Buterin, 2014).

Teniendo en cuenta los principios de simplicidad, universalidad y modularidad que pretende implementar ethereum, podemos apreciar los principales diferenciadores con respecto a las *blockchain* anteriores. Buscando ser lo más accesible posible para llegar a un público más grande y que se puedan adaptar de mejor manera, los cambios y actualizaciones apuntan a la eficiencia y solo afectan al área en concreto. Por último el lenguaje de programación dentro de la misma arquitectura, permite el desarrollo de un ecosistema de aplicaciones, *smart contracts*, que no se limitan a las funciones predefinidas de una *blockchain*, esta innovación puede ayudar a resolver problemas planteados en anteriores proyectos de criptomonedas como bitcoin, protegiendo mejor a los compradores, implementando mecanismos de confianza como un fideicomiso que mantenga los fondos en custodia hasta que se realice la venta satisfactoriamente, dichos mecanismos se pueden crear de forma nativa dentro de la *blockchain* gracias a los *smart contracts*.

8.1.7.1. Estructura de una cuenta de ethereum

Con la criptomoneda nativa de la blockchain se pagan los costos de transacción que demanda la realización de cada una de las transacciones. En general, hay dos tipos de cuentas: **cuentas de propiedad externa**, que se pueden entender como las cuentas que cada persona tiene, con las que envían o reciben pagos en criptomonedas y **cuentas de contrato**, las cuales se encargan de pagar los costos de transacción para la ejecución de los programas informáticos dentro de la *blockchain*. Una cuenta de propiedad externa no tiene código, y con ellas se puede interactuar con los *smart contracts* a través de las transacciones. En una cuenta de contrato, cada vez que se cumplen las condiciones establecidas, se ejecuta el código preestablecido y se pagan las comisiones por transacción. La forma como la información se envía a través de la *blockchain* se conoce como mensajes o transacciones, de acuerdo si fue enviado por una cuenta de contrato o de propiedad externa. Ambas consisten en paquetes de datos que contienen entre otra información, la necesaria para el pago de las comisiones. Las

transacciones son realizadas por cuentas de propiedad externa, en control de cada usuario y pueden ser enviadas a otros usuarios o *smart contracts* con los que se desee interactuar. Los mensajes difieren con respecto a lo anterior en que son la manera como los *smart contracts* pueden comunicarse o realizar peticiones entre ellos.

8.1.8. Avances después de ethereum

Las propuestas de las siguientes *blockchain* se centraron en mejorar las características básicas propuestas por ethereum. Con el cambio del mecanismo de consenso de *proof of work* a *proof of stake*, se redujeron los costos al ser menos demandante en energía. Las tareas en este sistema se dividen en función de la participación en términos de los depósitos que tienen cada nodo, entre mayor sea el monto, mayor es la posibilidad de recibir los incentivos que da la *blockchain* por participar en ella, por medio de comisiones y la generación de nuevas criptomonedas (Dutta y Govindaraj, 2024).

Los objetivos en los que este sistema de consenso se centra son. La mejora en la escalabilidad y velocidad, al demandar menor capacidad de cómputo y basarse en la tenencia de criptomonedas, tanto los costos de transacción como el consumo energético son más eficientes con respecto al modelo anterior POW. El modelo Pos también ayuda a la descentralización de la red porque las tareas para el mantenimiento de la red se dividen de mejor manera y se distribuyen entre más usuarios por lo cual es posible que más personas participen del funcionamiento de la *blockchain*. Por último, se resta interés financiero a los llamados ataques del 51%, lo cual consiste en que en el modelo anterior bastaba con tener más de la mitad del poder de cómputo para realizar cambios en la *blockchain*, pero en el mecanismo de consenso nuevo se conseguiría teniendo la mayoría de las criptomonedas y un cambio de este tipo afectaría negativamente el precio de las mismas y en especial a los mayores tenedores. (Suhyeon y Seungjoo, 2020)

8.2. Herramientas que proporciona la tecnología *blockchain*

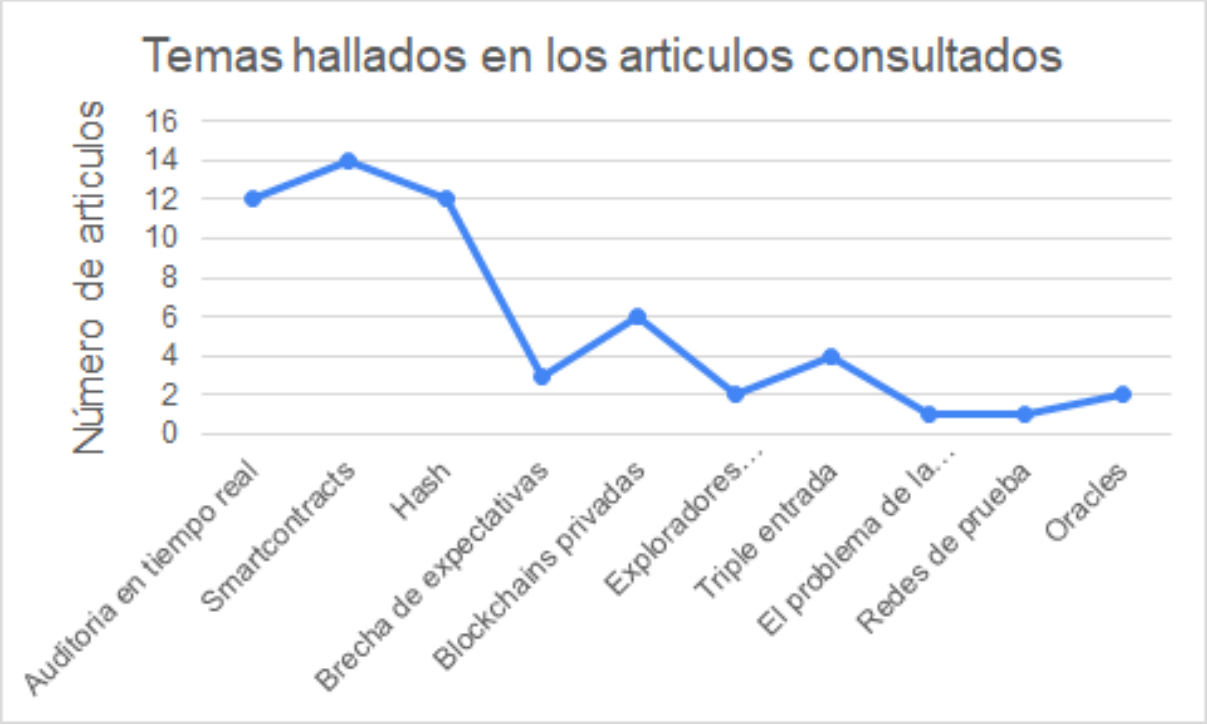
Para el desarrollo de los dos capítulos siguientes y sistematizar la consulta bibliográfica de documentos se realizó una búsqueda en la base de datos de *web of science*, debido a que esta base de datos tenía un buscador más avanzado, se procedió a buscar por palabras clave en todo el cuerpo del artículo y que todas las palabras se encontrarán dentro de él. Las palabras fueron *blockchain*, *audit y financial statements*. Dio como resultado 18 publicaciones. Por último, se consultó la base de datos de scopus con los mismo parámetros y acotada a los artículos desarrollados por las ciencias de la administración, la cual arrojó 15 resultados de los cuales solamente 4 eran diferentes con respecto a las búsquedas anteriores. De dichos artículos no todos estaban disponibles para su lectura y por tanto se pudieron revisar 14 artículos de los resultados de las búsquedas.

Authors	Title	Alcance del Documento	Variables o Conceptos Centrales
Dyball, Maria Cadiz; Seethamraju, Ravi	Client use of blockchain technology: exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firms	Investigación	Entrevistas y encuestas a socios de la firma y clientes
Rozario, Andrea M.; Thomas, Chanta	Reengineering the Audit with Blockchain and Smart Contracts	Revisión	Blockchain, smartcontracts, auditoria externa
Sargent, Carol Springer	Replacing Financial Audits with Blockchain: The Verification Issue	Revisión	TI, Blockchain, auditoria,
Hsieh, Sheng-Feng; Brennan, Gerard	Issues, risks, and challenges for auditing crypto asset transactions	Revisión	Auditoria, Entidades, smartcontracts,
de Andrade Simoes, Maervelym Pamella; Cavalcanti, Janeide Albuquerque; Marques de Melo, Janaina Ferreira; Reis, Cristiane Queiroz	Benefits of using Blockchain technology as an accounting auditing instrument	Revision	La trazabilidad y la inmutabilidad permiten al auditor revisar las trasacciones de la empresa, Resalta la importancia del rol y jucio profesional del contador
Tan, Boon Seng; Low, Kin Yew	Blockchain as the Database Engine in the Accounting System	Revision/Reflexión	El protocolo hash para combatir el fraude, la mejora en los procedimientos de auditoria como el vouching, registros contables que tiene una logica fuera de blockchain ej la depreciación
Roszkowska, Paulina	Fintech in financial reporting and audit for fraud prevention and safeguarding equity investments	Investigación	Expone el caso de Enron y Arthur Andersen, La posibilidad de que ciertas tecnologias entre ellas el blockchain ayuden a disminuir el riesgo de fraude y la inmportancia del auditor sobre todo para las tareas que requieren más analisis
Alles, Michael; Gray, Glen L.	The first mile problem: Deriving an endogenous demand for auditing in blockchain-based business processes	Revisión	Resaltan el denominado problema de la primera milla, la diferencia entre la realidad y la representación de ella en blockchain y la importancia del escepticismo profesional
Bellucci, Marco; Bianchi, Damiano Cesa; Manetti, Giacomo	Blockchain in accounting practice and research: systematic literature review	Revisión	La inmutabilidad, reducir tareas repetitivas, como la conciliación, acercarse a la auditoria en tiempo real, reducir errores y realizar pruebas a todo el conjunto de las transacciones.
Fuller, Stephen H.; Markelevich, Ariel	Should accountants care about blockchain?	Revisión	El podría pasar menos tiempo en la verificación de los datos y enfocarse más en los resultados. Posibles problemas por parte de la empresa en especial con la privacidad.
Mosteanu, Narcisa Roxana; Faccia, Alessio	Digital Systems and New Challenges of Financial Management - FinTech, XBRL, Blockchain and Cryptocurrencies	Revisión	Propone los beneficios que puede suponer blockchain como un tercer registro de las transacciones realizadas y al final de cuentas funcione como un soporte extra, a parte de los registros realizados por las partes implicadas.
Moura de Carvalho R.; Inácio H.C.; Marques R.P.F.	Ledger to ledger: off-and on-chain auditing of stablecoin	Revisión	Stablecoins (monedas estables), son tokens que mantienen un valor estable, generalmente asociado con un moneda del mundo real ej dólar o euro. El valor constante se puede conseguir por la reserva 1 a 1 en una institución financiera que mantenga la misma cantidad de dinero fiat que el token que representa dentro de la red blockchain y es tarea del auditor verificar que esta condición se cumpla
Adelowotan M.; Coetsee D.	Blockchain Technology And Implications For Accounting Practice	Revisión	Resalta la importancia de la inmutabilidad para la integridad de los datos importante para el desarrollo de una auditoría, las blockchain privadas para superar los inconvenientes para el control interno y el gobierno corporativo, resalta la importancia de las pruebas de control de los sistemas, pero la información proporcionada en tiempo real puede significar un cambio de paradigma para la auditoría.
Rozario A.M.; Vasarhelyi M.A.	Auditing with smart contracts	Revisión	Posibilidad de acortar el tiempo que se destina a ciertos procedimientos de algunas partidas y de esta forma destinarlo a otras actividades de mayor riesgo. Reducción de la brecha de expectativas entre la labor del auditor y las partes interesadas gracias a los procedimientos de auditoría inteligente

Elaboración: Fuente Propia

8.2. Sistematización de los artículos revisados

Hallamos en los artículos mencionados temas relacionados con la auditoría y la tecnología *blockchain*. *Los smart contracts* son mencionados en todos ellos y se resalta la importancia que tienen para realizar procedimientos de auditoría, el cambio en el paradigma que puede significar la auditoría en tiempo real gracias a esta tecnología. Otros elementos que son poco explorados en los artículos pero que tienen una importancia significativa como los oracles permitiendo la integración del *blockchain* con otras tecnologías y las redes de prueba para garantizar la seguridad de la misma. En el siguiente gráfico se señalan los temas tratados y su frecuencia en los estudios consultados, con relación a los elementos del objeto de estudio, la auditoría y la tecnología *blockchain*.



8.2.1. *Blockchain permissioned* o privadas

Las *blockchains* se pueden agrupar en *blockchains* públicas, ejemplos de estas son las redes principales de bitcoin, ethereum, entre otras y *blockchains permissioned* o privadas, estas se diferencian en el acceso que tienen los usuarios y la limitación a quienes pueden leer crear y escribir nuevas transacciones (Inácio, et. al, 2022). Entre las características que poseen destaca una estructura más pequeña, pero que se puede adaptar de mejor forma a las necesidades de la entidad donde se va ejecutar, funcionando como un sistema nuevo que se adapta a los ya existentes lo cual beneficia a la implementación de la red en los procedimientos y la capacitación de los empleados al nuevo sistema. Estás *blockchains* privadas pueden brindar un acceso diferenciado de la información, además de dar roles específicos a cada usuario y limitar quienes realizan los registros y quienes los validan, en cuanto al acceso a la *blockchain* por parte de terceros externos a la empresa, se les puede brindar la posibilidad de acceder a los registros y realizar los procedimientos que requiera por ejemplo un auditor externo puede revisar y validar las transacciones, además de realizar procedimientos de auditoría y en caso de ser necesario relacionar cada una de las transacciones con el usuario que las realizó y las válido (Dyball y Seethamraju, 2022). La principal ventaja que brinda las *blockchains* privadas con respecto a las públicas es la confidencialidad, que es una de las mayores preocupaciones que tienen las empresas para limitar el acceso a la información a cada uno de los usuarios de forma personalizada, teniendo en cuenta los requerimientos que exigen cada uno, sin comprometer su seguridad. Las *blockchains* privadas aunque no dispongan de todas la características que se atribuyen a las demás redes *blockchain*, son una opción a tener en cuenta para las instituciones y entidades que deseen tener un mayor grado de confianza en los datos registrados sin exponerse a la transparencia y la visibilidad de una *blockchain* pública cuyas transacciones puede ser publicadas y de conocimiento general.

8.2.2. Smart contracts

Un *smart contract* es un programa informático que se ejecuta dentro de la misma *blockchain*, su funcionamiento se asemeja al de una máquina expendedora, por ejemplo una persona ingresa un billete y oprime el botón de un producto, la máquina evalúa si el saldo es suficiente, entrega el producto y el cambio correspondiente, así mismo un *smart contract* evalúa la petición que realiza el usuario y si cumple las condiciones ejecuta el procedimiento que tenía programado, en esencia funciona como un árbol de decisiones donde por medio de evaluaciones que realiza a distintos factores determina cómo proceder de acuerdo a su programación (Rozario y Thomas, 2019). Algunas de las propuestas para la implementación de la tecnología *blockchain* en la administración y la contabilidad buscan utilizar dichos programas para que ejecuten procedimientos de auditoría de forma autónoma y automática, aprovechándose de las características que le proporciona la misma *blockchain*, cada vez que se cumplan una serie de condiciones previamente establecidas el programa va a realizar la acción que se codificó, para este caso realizar un procedimiento de auditoría, por ejemplo se plantean 2 casos. El primero un *smart contract* que valide o verifique el pago a un proveedor, que lo pueda rastrear y también vincular con un concepto. El segundo caso por un contrato de venta o compra a crédito y que tenga diferentes condicionantes como descuentos, gracias a la característica principal de estos programas existe la certeza de cumplimiento por ambas partes, brindando un mayor grado de confianza con respecto a las ventas a crédito y otras partidas relacionadas con gastos o ingresos futuros. Además, permite el análisis de todas las transacciones y no solo de una muestra de ellas, de dicha forma mejorando la calidad de la auditoría (*Rozario y Vasarhelyi, 2018*). Es importante tener en cuenta que la complejidad de las diferentes transacciones que realiza una empresa puede significar un reto para la correcta parametrización de los *smart contracts*, por lo tanto es crucial un trabajo integrado entre los contadores y auditores con los programadores para aprovechar al máximo estas aplicaciones.

8.2.3. Blockchain explores o scans

En el caso de las *blockchains* públicas, la información de las transacciones que se realizan puede ser solicitada y algunas organizaciones suelen publicarlas en páginas web donde se puede visualizar toda la información que muestra la *blockchain*. Dichas páginas por lo general se conocen como *scans* o exploradores *blockchains* (Hsieh y Brennan, 2022), la información que se publica por lo general son los saldos de cada una de las cuentas, incluye la criptomoneda principal y las otras que se crean y distribuyen por la misma red las cuales suelen ser llamadas tokens. También se encuentra información de las aplicaciones o *smart contracts* que se ejecutan dentro de la red *blockchain*, donde se puede evidenciar las interacciones de cada una de las cuentas con los distintos *smart contracts*, las transacciones e interacciones con otras cuentas donde se especifica la cantidad de cada criptomoneda enviada y el pago de las comisiones por transacción. Lo que ayuda a rastrear el pago a terceros y los ingresos recibidos por la empresa sobre todo para verificar la tenencia de criptomonedas en las cuentas asociadas con el cliente auditado, sin necesidad de recurrir a los intermediarios o entidades financieras donde se encuentran dichas cuentas, brindando más seguridad comparado con las confirmaciones externas que requieren de la disposición de terceros para acceder a esa información.

8.2.4. Hash

Funciona como el identificador de la transacción y evidencia de que la misma efectivamente ocurrió y se agregó al historial de la *blockchain*, cada vez que una transacción es validada la propia *blockchain* la agrega al historial de la red y genera como resultado una sucesión de caracteres que es el hash (Dyball y Seethamraju, 2022). Podría funcionar como evidencia de auditoría, teniendo en cuenta que se enmarca en la prueba electrónica o evidencia digital dentro del contexto colombiano, como refuerzo para los papeles de trabajo para demostrar que las transacciones realizadas dentro de la *blockchain* efectivamente ocurrieron. Además, por la forma como se genera el hash si se cambia algún carácter en el

registro, el hash cambiaría y resalta la alteración del mismo, pudiendo funcionar como una alerta para el personal administrativo, contadores, auditores y gerencia, de que hubo un intento de cambiar el registro. (Fuller y Markelevich, 2019)

8.2.5. Red de prueba o testnet

La importancia de asegurar la fiabilidad de la *blockchain* y los *smart contracts* que se desempeñan dentro de ella hace necesario la creación de redes distintas a la principal, como las redes de prueba. Estas redes permiten realizar ataques al código dentro de un ambiente controlado y evaluar que tan bien responde la aplicación ante dichos ataques (Hsieh y Brennan, 2022). Teniendo en cuenta lo anterior, la testnet o red de prueba de cada *blockchain* en un encargo de auditoría se pueden utilizar para hacer pruebas de controles donde se evalúan los controles internos y se asegura que los *smart contracts* ejecutados dentro de ella funcionan correctamente y no tienen un riesgo significativo de ser vulnerables a un uso malicioso por parte de terceros, lo mismo que se realiza en un encargo de auditoría tradicional como prueba para los distintos mecanismos y procesos del control interno, se puede adaptar a las dinámicas de los *smart contracts* aprovechando la capacidad de la tecnología para corroborar la seguridad en distintas situaciones y tener un grado de fiabilidad alto de que así mismo respondería en la red principal de *blockchain*. Dichas pruebas deben realizarse por parte de un grupo tanto de programadores como auditores para diseñarlas y obtener información que ayude a entender el grado de confianza que se puede tener de dichos controles.

8.2.6. Oracles

Atendiendo a la situación planteada en el problema de la primera milla la cual se define como la brecha entre la realidad física y la representación de datos de esa realidad dentro de la red *blockchain*, es importante que la integración de esta tecnología en cualquier ámbito sea consciente de los problemas que pueda presentar para conciliar dicha información (Alles y Gray, 2020). Estando al tanto de lo anterior para aminorar el problema planteado, proponemos que la integración de la red *blockchain* con otras tecnologías puede ayudar no solo a disminuir

dicha brecha, sino también a reducir el riesgo de fraude como se expone en el artículo Fintech en información financiera y auditoría para la prevención del fraude y salvaguardia de las inversiones de capital (Roszkowska, 2020). La integración de la red *blockchain* con otras tecnologías, es posible gracias a los oracles, los cuales funcionan como sistemas que integran la información externa e interna de las *blockchain*, como ejemplos de la información que manejan se encuentran, información de precios, como divisas, acciones o commodities, lo cual permitió un avance en la utilización del *blockchain* en casos del mundo real (Hsieh, Brennan, 2022). También permiten integrar la información generada dentro de la *blockchain* con sistemas externos, por ejemplo, el ERP de una empresa y dentro de ellos los sistemas de información contable. Las limitaciones que tiene *blockchain* pueden mejorarse gracias a la integración con otras tecnologías que pueden procesar el gran volumen de información que tiene *blockchain* como es la inteligencia artificial por medio de los oracles, ayudando al auditor a obtener información más relevante y permitiéndole enfocarse a tareas de más análisis como pueden ser las tendencias y movimientos más importantes que realizó la empresa dentro de *blockchain*.

8.3. Posibles mejoras con la implementación del *blockchain* a través de las herramientas que proporciona

Por el tipo de herramientas encontradas en los artículos consultados, las cuales se enfocan principalmente en la recolección de evidencia, validación y seguridad de la red, se puede afirmar que la etapa de planeación del encargo de auditoría no se debería ver afectada más allá de las particularidades que pueda tener una empresa que participa de esta tecnología. La etapa de ejecución sería la más beneficiada por las mejoras en la obtención de evidencia que permiten las herramientas como los oracles o los *smart contracts* y por la misma *blockchain* que asegura la información registrada por medio de criptografía y no permite cambios posteriores a su publicación, mitigando el riesgo de fraude y permitiendo la automatización de algunos procedimientos. Al ofrecer mecanismos más estructurados y complejos la *blockchain*

brinda información que no requiere de mayor grado de indagación o corroboración y por tanto la etapa de desarrollo de informes se podría simplificar.

De los temas encontrados en los artículos revisados, los más significativos para realizar cambios en la forma como se realiza un encargo de auditoría encontramos la posibilidad de reducir la brecha de expectativas y acercarse a la auditoría en tiempo real, además qué características relacionadas a la propia *blockchain* como la inmutabilidad son resaltadas para el aseguramiento de la información y mitigación de los riesgos.

8.3.1. Reducción de la brecha de expectativas

El dilema de la brecha de expectativas que existe tanto entre el auditor y los usuarios de los estados financieros como entre el auditor y los emisores de normas puede descomponerse en una brecha de información y una brecha de desempeño (PCAOB, 2016). La brecha de información es la diferencia de la información que los auditores brindan a los usuarios de los estados financieros versus la información que los usuarios de los estados financieros esperan de los auditores. La brecha de desempeño, por otro lado, surge de la desconexión entre los procedimientos de auditoría que los auditores deben realizar según las normas de auditoría y los procedimientos de auditoría que finalmente se aplican (Rozario, Andrea M.; Thomas, Chanta, 2019)

En cuanto a la brecha existente entre el cliente y el auditor, se le exige al auditor que el flujo de información que reciben los diferentes usuarios interesados sea más constante y de mayor cantidad. Por su estructura la *blockchain* le permite tomar toda la información generada dentro de ella y no enfocarse tanto en la verificación minuciosa, teniendo en cuenta que la *blockchain* no permite cambios posteriores y su encriptación brindan un grado de confianza a cada una de las transacciones, por ende la tarea del auditor pasaría por adaptarse al avance tecnológico y ser parte fundamental de los equipos de trabajo que desarrollan las aplicaciones de *blockchain* para que cumplan los requisitos de la contaduría y la auditoría de estados financieros y de esta forma se pueda brindar información de mayor calidad, cumpliendo mejor

las exigencias de estos usuarios y reduciendo de esta manera la brecha. Con respecto a las herramientas previamente mencionadas, los *smart contracts* por sus características de ser automáticos y autónomos, pueden ser programados para cumplir con las lógicas necesarias para una tarea concreta y de esta manera ser utilizados por los auditores para realizar procedimientos de auditoría de forma constante y suplir en parte la demanda de información continua por parte de los usuarios, quienes con el paso del tiempo y debido en parte por los avances tecnológicos han cambiado la forma y el ritmo como realizan sus inversiones, buscando información que responda sus preguntas de forma satisfactoria e inmediata. Para la integración efectiva de aplicaciones basadas en *smart contracts* es necesario conocer el lenguaje de programación de los mismos y crear una interfaz que permita interactuar con ellos de forma efectiva (Sargent, 2022), la mayoría de las *blockchain* que permiten la programación de *smart contracts* tienen grandes comunidades que han desarrollado bibliotecas que pueden ser importadas por los desarrolladores para ayudarlos a crear el código base, el *smart contract* debe ser compilado y desplegado dentro de la *blockchain* por un proveedor de nodos que funciona como intermediario, quienes por lo general tienen diversos planes dependiendo de las transacciones al mes que se realizan. Esos mismos avances tecnológicos se pueden aprovechar por la red gracias a la implementación de los oracles, los cuales permiten la integración de la información de la tecnología *blockchain* con la información proporcionada por otros sistemas, como pueden ser los registros del sistema contable o ERP de la empresa. Por lo general los oracles consisten en proveedores de información para la *blockchain* y se integran dentro de ella por medio de código y los mismos brindan la información para configurarlo, algunos son gratis o de pago. Lo anterior posibilita el intercambio y complementa las carencias pueda tener una o la otra, además la misma herramienta permite la integración del *blockchain* con otras tecnologías entre ellas el *big data* o inteligencias artificiales, que facilitan el análisis de grandes flujos de información y con ellas se podría mejorar el desempeño del servicio

prestado a los usuarios, permitiéndoles extraer información más pertinente de las hallazgos del encargo de auditoría para la evaluación que puedan realizar de la empresa.

Teniendo en cuenta las peculiaridades que puede tener una empresa que realiza procedimientos dentro de *blockchain* como puede ser realizar transacciones con criptomonedas, se condiciona la manera cómo el auditor enfoca su trabajo y por tanto las instituciones reguladoras deberían estar al tanto de dichas situaciones para ayudar a mejorar la práctica de la profesión. En cuanto a la brecha de desempeño, teniendo en cuenta que es necesario para una empresa que realice transacciones a través de la *blockchain* comprender dicha tecnología, se puede utilizar en beneficio del equipo de trabajo la misma para ejecutar procedimientos de auditoría sustentados en *smart contracts* lo que podría mejorar la calidad del encargo.

Por último reduce la brecha porque involucra a la empresa al menos en primeras instancias con los procedimientos de auditoría que se van a realizar, por ejemplo si se va a ejecutar un programa para realizar dichos procedimientos se necesita de la aprobación por parte de la empresa a través de su cuenta o wallet, de las condiciones y permisos que solicita la aplicación para ejecutarse, el *smart contract* es claro y solamente realiza las acciones que explícitamente se le programaron, son programas que dan más claridad sobre los procedimientos que se realizan y por tanto acercan las expectativas de los clientes y entidades reguladoras a lo que realmente realiza el auditor. Cualquier herramienta que permite la transparencia y claridad de la información ayuda a reducir este problema, entre dichas herramientas encontramos los exploradores *blockchain* o *scans* que debido a la posibilidad que brinda la red para solicitarle información, pueden de forma constante publicar las transacciones que se realizan en *blockchain*, lo cual le permitiría a los clientes y las instituciones reguladoras estar pendientes y actualizarse con respecto a las actividades e información que el auditor dispone dentro de la red por lo que las expectativas de los distintos usuarios se acercan, debido a que gran parte de los procedimientos son visibles y públicos para ser consultados en

cualquier momento. La reducción de la brecha de expectativas en parte mejora la etapa de planeación de un encargo de auditoría, permitiendo una mejor comunicación entre el auditor y la entidad, también una mejor asignación de los recursos así como la conformación del equipo de trabajo y que las tareas sean más claras para las partes involucradas disminuye las posibles fricciones que pudieran tener la gerencia y el equipo de auditoría.

8.3.2. Auditoría en tiempo real

La infraestructura descentralizada de *blockchain* también promueve el intercambio de información en un formato más estructurado y similar entre empresas o industrias. De esta manera, los datos heterogéneos se agregan casi en tiempo real en el libro mayor distribuido de *blockchain* y son visibles para los usuarios participantes. Lo anterior beneficia no solo al auditor que puede verificar la información de forma instantánea, sino también para los usuarios de la información, entiéndase a quienes está dirigido la auditoría de estados financieros, que pueden acceder a dicha información pública, la cual por regla general se puede consultar en páginas de internet, los scans o exploradores *blockchain* son gratis y por lo general permiten al usuario usar las APIs e integrarlas en sus programas informáticos, lo cual haría más sencillo consultar información para el equipo de auditoría, estas páginas publican información que consultan de la *blockchain*, y los auditores como los usuarios pueden estar actualizados sobre la información que requieran, disminuyendo no solo el tiempo necesario para verificar información por parte del auditor, sino también para enviar esa información a los usuarios, acercando el tiempo de todo el proceso de forma casi instantánea (Adelowotan y Coetsee, 2021) .

La implementación del *blockchain* puede significar un cambio en la forma como se ejecutan las auditorías, debido a que pasan de hacerse de forma retrospectiva a realizar procedimientos y evaluaciones constantemente por medio de los *smart contracts* y a través de los oracles integrar dicha información en los informes con las demás áreas que no se integran dentro de la lógica de *blockchain*, como son los registros contables. Las pruebas sustantivas que se recolectan para el informe de auditoría se actualizan constantemente porque se genera

en parte gracias a los procedimientos de auditoría realizados por los *smart contracts*, acercándose de esta manera a la auditoría en tiempo real, al menos a actividades del negocio que sean homologables dentro del *blockchain*.

8.3.3. Pruebas de control

Para la seguridad de la red, *blockchain* también proporciona herramientas que tienen una utilidad para el desarrollo de una auditoría especialmente en las pruebas de control, como son las *blockchain* privadas, las cuales para ser configuradas requieren de estructura de hardware, servidores, con las características de CPU y almacenamientos suficientes para correrla y la configuración de softwares como pueden ser Geth para crear una red privada tomando de base la *blockchain* de ethereum, este tipo de redes tiene la ventaja de limitar el acceso a ella solamente a usuarios específicos y por ende ayudan a la privacidad además de identificar a cada usuario con un rol y de esta manera limitar las responsabilidades, en una auditoría se puede identificar cada transacción a un usuario en concreto y quien la aprobó, de esta forma tener mayor seguridad de las transacciones que se aprueban y en caso de posibles errores poder reconocer a los involucrados. Por lo general la *blockchain* pública dan la posibilidad a los usuarios de acceder a la red de prueba y le proporcionan los programas informáticos para emular o acceder a dicha red, la información suele estar en la página oficial del proyecto de cada *blockchain*. Las redes de prueba sirven para probar transacciones y programas, *smart contracts*, y ver que también se desempeñan en un entorno controlado. Estás redes se pueden utilizar para pruebas de control de los *smart contracts* que ejecuta una empresa los cuales pueden ser utilizados para procedimientos de auditoría y darse una idea de la seguridad de las transacciones que se realizan en *blockchain*. La función hash es el resultado de la aprobación de una transacción y funciona como prueba de su correcta ejecución, el hash de cada transacción se encuentra en el histórico de las transacciones en la billetera de cada cuenta y también puede ser consultado en los exploradores *blockchain*. El protocolo hash puede representar una gran mejora con respecto a la seguridad de los registros

debido a que no se pueden alterar de ninguna manera sin que modifique la secuencia de los caracteres. Estas herramientas podrían tener una utilidad destacada en las pruebas de control, debido a que se enfocan principalmente en la seguridad de red.

Es necesario que las partes involucradas adquieran un conocimiento de las implicaciones que tiene *blockchain*, para parametrizar los procesos en los que está involucrada y controlar así las complicaciones que puedan surgir de su implementación. Una vez se cumplen todos los requisitos para utilizar la red *blockchain*, las herramientas que la misma tecnología proporciona permiten al auditor y a su equipo de trabajo beneficiarse de la misma haciendo su trabajo más simple, permitiéndoles enfocarse en actividades como el análisis y proporcionar información valiosa a los partes interesadas. Mejoras en los procedimientos de auditoría como el *vouching*, la actividad de verificar los documentos para verificar la exactitud en el registro (Low y Tan, 2019) debido a las propias características de *blockchain*, la cual funciona como una base de datos de todas las transacciones que se han registrado dentro de ella y gracias a ciertas herramientas que ella dispone como los oracles, permiten el traspaso de información de forma directa con el sistema contable o ERP de la empresa, por lo cual no sería necesario verificar la información que se tiene de cada una de las transacciones realizadas en la red con los registros que se tienen en el sistema contable debido a que toda la información se puede pasar directamente del registro de *blockchain* a los servidores del área contable. Lo anterior puede reducir los errores humanos como la digitación de valores equivocados y disminuir la necesidad de verificar la información de los documentos con la registrada en la contabilidad.

8.3.4. Inmutabilidad

Entre otros beneficios de los que la auditoría financiera puede aprovecharse de la implementación de la *blockchain* exponemos que las principales ventajas se relacionan con las características propias de la misma principalmente la inmutabilidad de los registros, al no permitirse revertir las transacciones se puede suponer mayor confianza en los datos registrados y reducir el riesgo de fraude (Low y Tan, 2019). La información al ser la misma en cualquier momento que se consulte, hace que la evidencia y las conclusiones a las que se llegan sea indiferente al momento en el que se consulta, además de ser una característica deseable para un sistema contable al prevenir la manipulación (Bellucci, et. la,2022) .

la confianza que genera la mayor transparencia que puede ofrecer al publicar las transacciones, la posibilidad de tomar todo el conjunto de las transacciones y no solo una muestra de ellas y la reducción del tiempo para verificar la información, que posibilita destinar más recursos a los procedimientos de análisis. Lo anterior ayuda al trabajo del auditor, porque le permite brindar un mayor grado de confianza sobre los estados financieros auditados con respecto a las cuentas relacionadas con procesos dentro de *blockchain*.

9. Conclusiones

A pesar de las notables ventajas que proporciona a la contabilidad y auditoría la implementación de *blockchain*, el rol del contador sigue siendo primordial para la interpretación, presentación, análisis entre otras cuestiones significativas que requieran de su juicio profesional (De Andrade et al., 2021) Por lo tanto el papel del profesional contable podría pasar por tener un rol más analítico en lo referente al proceso de presentación de los estados financieros y por parte del auditor a la hora de forma su opinión con respecto a los mismos. También hay que recordar que existen lógicas contables que escapan de las transacciones registradas dentro de la red *blockchain* como la depreciación de los activos y el deterioro, los cuales tienen una lógica contable, pero no generan transacciones dentro de *blockchain*. El contador y el auditor deben conocer e integrar las dinámicas de la empresa que suceden dentro de *blockchain* como las que son ajenas a ella.

Desde el surgimiento de bitcoin y por ende la tecnología *blockchain* que lo sustenta, se puede apreciar que la inmutabilidad de los registros es uno de los pilares fundamentales de la red, por lo tanto, la información registrada es bastante segura y se puede verificar por parte de cualquier usuario incluidos los auditores. Por la misma estructura de la *blockchain*, la información de las transacciones puede ser solicitada a través de los protocolos establecidos, permitiendo el surgimiento de páginas como los exploradores *blockchain* que continuamente están publicando información. Además, el resultado de la aprobación de cada una de las transacciones es el hash, el cual sirve como identificador y evidencia de las operaciones que surgen dentro de la red. Los desarrollos de los *blockchains* posteriores a bitcoin permitieron el uso de esta para utilizarla como herramienta en procedimientos de auditoría, tanto como un sistema integral adaptado a la empresa por medio de las *blockchains* privadas, las cuales se ajustan de mejor manera a las necesidades de ella, y permitiendo el acceso a usuarios autorizados como el auditor externo encargado de realizar procedimientos aprovechando las cualidades de la red. Debido al avance que supuso los *smart contracts* con la implementación de la *blockchain* de ethereum, la mayoría de las posteriores *blockchains* implementaron dicha modalidad y por tanto crearon un ecosistema más complejo que permiten la parametrización de programas informáticos dentro de los cuales podrían estar procesos de auditoría inteligente. Por último, la tecnología *blockchain* puede integrarse con otros sistemas a través de los oracles y por tanto beneficiándose no solo de sus propios avances, sino también de otras tecnologías, en concreto y relacionado con la auditoría de estados financieros, tecnologías de procesamientos de datos como el big data o inteligencia artificial.

Teniendo en cuenta la información consultada de forma preliminar evidenciamos que la tecnología *blockchain* funciona como un libro mayor que registra todas las transacciones y guardar varias copias de ellas de forma distribuida, funcionando como un tercer registro (Faccia y Mosteanu, 2020) y seguro para las partes implicadas, reduciendo el riesgo de perder información histórica importante.

De los artículos consultados evidenciamos herramientas que proporciona la misma *blockchain* y como estas tiene una utilidad para la auditoría de estados financieros, además de que pueden significar un cambio en la forma cómo se realiza el encargo, los cambios más significativos incluyen la reducción de la brecha de expectativas y el acercamiento a la auditoría en tiempo real. También que los oracles, los *smart contracts* y los exploradores *blockchain* están principalmente preparados para las pruebas sustantivas, debido a que se enfocan principalmente a recolección y análisis de la información y que las *blockchains* privadas, el protocolo hash y las redes de prueba al estar más enfocadas a la seguridad de la red tienen un papel fundamental a la hora de realizar pruebas de control.

10. Bibliografía

Adelowotan, M., Coetsee, D. (2021). *Blockchain Technology And Implications For Accounting Practice*. Academy of Accounting and Financial Studies Journal. 25 (4), 1-14.

Aguiar, F. (2004). Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivos. EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales. N.8. 139-160.

Aldeco, R. (2021). Funciones *hash*. *Unidades de Apoyo para el Aprendizaje*. CUAIEED/Facultad de Ingeniería-UNAM. https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/2186/mod_resource/content/1/contenido-uapa/index.html

Alles, M., Gray, G. (2020). *The first mile problem: Deriving an endogenous demand for auditing in blockchain-based business processes*. INTERNATIONAL JOURNAL OF ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS. 38, 1-15. http://dx.doi.org/10.1016/j.accinf.2020.100465

Andréu, J. (2000). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. *Fundación Centro Estudios Andaluces, Universidad de Granada*, v.10, n. 2, p. 1-34

Arango, C., Barrera Rego, M., Bernal Ramírez, J., & Boada Ortiz, A. (2018). *Criptoactivos* (Documentos de Trabajo sobre Moneda y Banca No. 063). Banco de la República de Colombia. https://alertas-v3.directoriolegislativo.org/wp-content/uploads/2018/09/documento-tecnico-criptomonedas.pdf

Argañaraz, A., Mazzuchelli, A., Daima, L., López, M. A., Albanese, D. (2021). El impacto del *blockchain* en la contabilidad y auditoría. Facultad de Ciencias Económicas Entre Ríos. 9, 347-371.

Asobancaria (2017). Blockchain: Mirando más allá del Bitcoin. (1084). https://asobancaria.com/ws/semanas-economicas/1084-BE.pdf

Avendaño Berrio, L y Ortiz Ramírez, L. (2019). Estado del arte de la auditoría forense en Colombia en el periodo 2002 a 2016. Universidad del Valle.

Balas, V. (Ed), Elngar, A. (Ed), Kayed, M. (Ed), Panda, S. (Ed). (2020). Bitcoin and *Blockchain*: History and Current Applications. CRC Press. https://books.google.com.co/books?id=iYr1DwAAQBAJ&lpg=PT11&dq=history%20of%20bitcoin%20background&lr&hl=es&pg=PT4#v=onepage&q=history%20of%20bitcoin%20background&f=false

Banco de la República. (2018, septiembre 4). *Documento técnico de criptoactivos*. Banco de la República. https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones/documento-tecnico-criptoactivos

Bellucci. M, Bianchi. D, Manetti. G (2022). Blockchain in accounting practice and research: systematic literature review. Meditari Accountancy Research, 30 (7), 121-146.

Bonyuet. D (2020). *Overview and impact of Blockchain on Auditing. The international Journal Digital Accounting Research*, 20 (1), 31- 43.

Brucil, G., Lara, E. y Saraúz, V. (2019). *Auditoría financiera.* Universidad Técnica del Norte. *Ibarra Ecuador*

Buterin, V. (2014). Ethereum whitepaper: A next generation smart contract and decentralized application platform [White paper]. Recuperado el 26 de mayo de 2024. https://ethereum.org/en/whitepaper/

Calero, C., Caro, M., Fernández, E., Piattini, M., Rodríguez, A., (2005). Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: Una propuesta. Revista sociedad Chilena de las ciencias de la computación. https://tic.uis.edu.co/users/ipred/repositorio/Empresarial/EstadoArteFormacionEmprendimiento/revision_sistematica_de_la_literatura.PDF

Chaum, D. (1997). David Chaum on Electronic Commerce How much do you trust Big Brother? IEEE Internet Computing. 1 (6), 8-16

Colombia. Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Gaceta Constitucional, No. 116.

Consejo Técnico de la Contaduría Pública (CTCP). (2020, 17 de diciembre). *Concepto 2020-1147: Reconocimiento de criptoactivos.* https://www.ctcp.gov.co/conceptos/buscar?c2=criptoactivos

Consejo técnico de contaduría pública. (2019). *Webinar criptoactivos pregúntele a los expertos CTCP.* Consejo técnico de la contaduría pública, (5),1-15.

Curran, K., & Honan, J. (2006). *Eliminating the Volume of Spam E-Mails Using a Hashcash-Based Solution*. Information Systems Security, 15(2), 22–41.

De Andrade, M., Cavalcanti, J., Marques de Melo, J., Reis, C. (2021) Benefits of using Blockchain technology as an accounting auditing instrument. REVISTA AMBIENTE CONTABIL, 13 (1), 39-53.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). (2023, 17 de octubre). *Concepto Unificado sobre Criptoactivos 1621 de 2023*. https://www.dian.gov.co/normatividad/Documents/100202208-1621-Concepto-Unificado-Criptoactivos-17102023.pdf

Dutta, D., Govindaraj, P. (2024). *Exploring the Landscape of Blockchain Technology: History, Applications, Challenges and Future Directions*. Journal of Engineering Science and Technology Review. 17 (3), 201-216

Dyball, M., Seethamraju, R. (2022). *Client use of blockchain technology: exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firms*. ACCOUNTING AUDITING & ACCOUNTABILITY JOURNAL 35, 1656-1684. http://dx.doi.org/10.1108/AAAJ-07-2020-4681

Faccia, A. y Mosteanu, N. (2020). *Digital Systems and New Challenges of Financial Management - FinTech, XBRL, Blockchain and Cryptocurrencies*. QUALITY-ACCESS TO SUCCESS. 21, 159-166. https://core.ac.uk/download/pdf/326518997.pdf

Fuller, S., Markelevich, A. (2020). Should accountants care about *blockchain*? JOURNAL OF CORPORATE ACCOUNTING AND FINANCE. 31, 34-46. http://dx.doi.org/10.1002/jcaf.22424

Gajdek, S. (2018). Bitcoin as an example of cryptocurrency – current state and perspectives. Annals of Marketing Management & Economics, 4(2), 47–56.

Ganga, F., Quiroz, J., y Maluk, S. (2015). ¿QUÉ HAY DE NUEVO EN LA TEORÍA DE AGENCIA (TA)? Algunos trabajos teóricos y empíricos aplicados a las organizaciones. Prisma Social, (15), 685-707.

Gómez, M. (2005). Teoría de la contabilidad y el control. Universidad nacional. Facultad de ciencias economicas. http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v15n25/v15n25a10.pdf

Hsieh, S., Brennan, G. (2022). *Issues, risks, and challenges for auditing crypto asset transactions.* INTERNATIONAL JOURNAL OF ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS, 46 (Articulo 100569)

Inácio, H., Marques, R., Moura, R. (2022). Ledger to ledger: off-and on-chain auditing of stablecoin. International Journal of Digital Accounting Research. 22, 129-161

International auditing and assurance standards board (2017). NIA 200, Objetivos del auditor independiente y realización de la auditoría de conformidad con las Normas internacionales de auditoría, apartado 3. En Manual de pronunciamientos internacionales de control de calidad, auditoría, revisión, otros encargos de aseguramiento y servicios relacionados. vol 1. pp 93.

International auditing and assurance standards board (2017). NIA 330, Respuestas del auditor a los riesgos valorados, apartado 4. En Manual de pronunciamientos internacionales de control de calidad, auditoría, revisión, otros encargos de aseguramiento y servicios relacionados. vol 1. pp 398

Jakobsson, M., Juels, A. (1999). *Proofs of Work and Bread Pudding Protocols*. Secure Information Networks: Communications and Multimedia Security IFIP TC6/TC11 Joint Working Conference on Communications and Multimedia Security. 23, 258-272.

Ley 1314 de 2009.Por la cual se regulan los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de información aceptados en Colombia, se señalan las autoridades competentes, el procedimiento para su expedición y se determinan las entidades responsables de vigilar su cumplimiento. 13 de julio de 2009. D. O. No. 47409

Lopéz, D., Niño, L., Páez, R., Pava, R. (2021). Tecnología de registro distribuido (DLT): Características y escenarios de aplicación. Revista Tecnol.Investig.Academia TIA, 9 (1), pp. 74-90. Bogotá Colombia.

Low, K., Tan, B. (2019). *Blockchain as the Database Engine in the Accounting System*. Australian accounting review. 29 (2), 312-318.

Monllau, T. (2018). La *blockchain*, una oportunidad para el auditor*. Revista de contabilidad y dirección*, 27, 61-70

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [White paper]. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

National Institute of Standards and Technology. (2020). *Glossary: Blockchain*. En *NIST Special Publication 800-160, vol. 2, Revisión 1*. Gaithersburg, MD: Autor. Recuperado de NISTIR 8301

Pardo, S. (2020). Las *blockchain* en la evolución de la auditoría. Universidad Externado de Colombia

Perrilla, D (2017*).* Auditoría financiera y contable. Fundación Universitaria del Área Andina.

Public company accounting oversight board. (2016). *Audit Expectations Gap: A Framework for Regulatory Analysis, Public company accounting oversight board*. https://pcaobus.org/news-events/speeches/speech-detail/audit-expectations-gap-a-framework-for-regulatory-analysis_640

Roszkowska, P. (2021). Fintech in financial reporting and audit for fraud prevention and safeguarding equity investments. JOURNAL OF ACCOUNTING AND ORGANIZATIONAL CHANGE. 17 (2), 164-196. http://dx.doi.org/10.1108/JAOC-09-2019-0098

Rozario, A., Thomas, C. (2019). Reengineering the Audit with Blockchain and Smart Contracts. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 16 (1): 21–35. https://doi.org/10.2308/jeta-52432

Rozario, A., Vasarhelyi, M. (2018). Auditing with Smart Contracts. The international Journal Digital Accounting Research, 18 (1), 1-27.

Saddy, F. y Zapata, W. (2021). Evolución e implementación de las criptomonedas en Colombia. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria

Samaniego, V.(2023). *Blockchain en auditoría* [Monografía] Universidad Pontificia Comillas. https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/74628

Sargent, C. (2022). *Replacing Financial Audits with Blockchain: The Verification Issue*. Journal of Computer Information Systems, 62 (6), 1145-1153

Suhyeon, L., Seungjoo, K. (2020) Proof-of-stake at stake: predatory, destructive attack on PoS cryptocurrencies. En Proceedings of the 3rd Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems (CryBlock '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 7–11.

Sunder, S. (1997). Teoría de la contabilidad y el control. South Western Publishing.

Tripathi, G., Ahad, M., Casalino, G. (2023) *A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges*. Decision Analytics Journal, 9, (100344).

Vicente, D. (2024). Tecnologías emergentes en la contabilidad: *Blockchain* y la inteligencia artificial [Monografía]. Universidad Rey Juan Carlos. https://hdl.handle.net/10115/32145