

Uso de Blockchain en la auditoría: ventajas y desafíos en la verificación de transacciones

Using Blockchain in auditing: advantages and challenges in transaction verification

Fecha de recepción:
31 enero del 2025

Nallely Esther Villa Ruiz¹ e
Isaac Yael Tostado Cortés²

Fecha de aprobación:
18 marzo del 2025

- ¹ Dra. en Administración Pública. Subdirectora de la unidad administrativas de la Secretaría Ejecutiva del Sistema Estatal Anticorrupción del Estado de Sonora.
Correo electrónico: nallely.villa@seseasonora.org. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4143-1523>.
- ² Maestro en Administración Pública. Contador General Despacho Tostado y Asociados.
Correo electrónico: isaactostadoc@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1152-1706>.

Resumen

La auditoría financiera enfrenta desafíos constantes en la verificación y aseguramiento de la información contable. Blockchain ha emergido como una tecnología con el potencial de transformar estos procesos, ofreciendo mayor transparencia, seguridad y trazabilidad en los registros. Sin embargo, su implementación enfrenta barreras tecnológicas, económicas y regulatorias que dificultan su adopción generalizada. El objetivo de este estudio es analizar la viabilidad de blockchain en auditoría, identificando sus beneficios y limitaciones, así como los factores clave que influyen en su adopción. A través de un enfoque metodológico cualitativo, basado en una revisión sistemática de literatura y el análisis de casos de uso reales, se examinan aspectos como la escalabilidad, interoperabilidad y costos de implementación. Los hallazgos sugieren que, aunque blockchain puede mejorar la eficiencia y confiabilidad en auditoría, su adopción requiere ajustes regulatorios y capacitación profesional. Se concluye que la evolución normativa y el desarrollo de estándares específicos serán clave para su integración en el ámbito contable y financiero.

Palabras clave: Blockchain, auditoría financiera, tecnología, regulación, transparencia.
Códigos JEL: M41, M42

Abstract

Financial auditing faces constant challenges in verifying and ensuring the accuracy of accounting information. Blockchain has emerged as a technology with the potential to transform these processes by offering greater transparency, security, and traceability in records. However, its implementation encounters technological, economic, and regulatory barriers that hinder its widespread adoption. The objective of this study is to analyze the feasibility of blockchain in auditing, identifying its benefits and limitations, as well as the key factors influencing its adoption. Through a qualitative methodological approach, based on a systematic literature review and the analysis of real use cases, aspects such as scalability, interoperability, and implementation costs are examined. The findings suggest that while blockchain can enhance efficiency and reliability in auditing, its adoption requires regulatory adjustments and professional training. It is concluded that regulatory evolution and the development of specific standards will be key to its integration into the accounting and financial fields.

Keywords: Blockchain, financial auditing, technology, regulation, transparency.
JEL Codes: M41, M42



Introducción

En un entorno donde la digitalización de los procesos contables y financieros es cada vez más relevante, la auditoría enfrenta el reto de adaptarse a tecnologías emergentes que permitan mejorar la eficiencia, transparencia y seguridad de la información. En este contexto, blockchain ha surgido como una tecnología emergente que tiene el potencial de transformar la manera en que se verifican y registran las transacciones financieras. Blockchain es una tecnología de registro distribuido que permite almacenar información de manera segura, transparente e inmutable. Su aplicación en auditoría financiera podría revolucionar la forma en que se verifican los datos, reduciendo la necesidad de intermediarios y mejorando la confiabilidad de los registros.

El presente estudio analiza la viabilidad de la adopción de blockchain en auditoría financiera, identificando los principales beneficios que esta tecnología puede aportar, así como las limitaciones y retos que deben superarse para su integración efectiva. A partir de un enfoque basado en la revisión de literatura y el análisis de experiencias de implementación, se exploran aspectos clave como la seguridad de la información, la interoperabilidad con sistemas contables tradicionales y los costos asociados a su aplicación.

El objetivo de esta investigación es proporcionar una visión integral sobre el impacto de blockchain en auditoría, contribuyendo al debate académico y profesional sobre su utilidad en la verificación de estados financieros. Se busca también generar conocimiento que pueda ser utilizado por firmas de auditoría, reguladores y académicos interesados en la evolución de las prácticas de auditoría en la era digital. A lo largo del análisis, se destacan las principales barreras tecnológicas, económicas y regulatorias que podrían limitar su adopción, así como las oportunidades que esta tecnología ofrece para fortalecer la confiabilidad y trazabilidad de la información contable.

Para abordar esta temática, el estudio se estructura en los siguientes apartados: en primer lugar, se presenta una revisión teórica sobre los fundamentos de blockchain y sus aplicaciones en auditoría. Posteriormente, se analizan las normativas y estándares que regulan su uso en el ámbito contable y financiero. A continuación, se identifican los

principales desafíos en su implementación, considerando aspectos tecnológicos, regulatorios y económicos. En la sección metodológica, se describe el enfoque de investigación adoptado y las fuentes utilizadas. Luego, se presentan y discuten los hallazgos obtenidos, evaluando su impacto en la auditoría financiera. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones, resaltando las implicaciones de la tecnología blockchain para el futuro de la auditoría.

Desarrollo Teórico y Revisión de la literatura

Conceptos básicos de Blockchain

Blockchain es una tecnología emergente que permite la creación de registros digitales distribuidos y seguros sin necesidad de una autoridad central. Su estructura se basa en una cadena de bloques, donde cada bloque contiene un conjunto de transacciones que son validadas y luego enlazadas criptográficamente con el bloque anterior, formando una secuencia cronológica e inmutable. Cada bloque incluye un identificador único (hash), generado a partir de la información contenida en el propio bloque y del hash del bloque anterior, asegurando la continuidad e integridad de la cadena. “La generación del hash utiliza algoritmos criptográficos como SHA-256 en redes como Bitcoin, lo que garantiza que cualquier modificación en un bloque alteraría su hash y haría evidente cualquier intento de manipulación” (Narayanan et al., 2016, p. 88). Esta característica de inmutabilidad es una de las principales ventajas de blockchain, ya que asegura que una vez registrada una transacción, no puede ser modificada ni eliminada, garantizando la integridad de la información.

Aunque blockchain introduce mejoras significativas en la seguridad y la transparencia de los datos, su clasificación como una “innovación disruptiva” sigue siendo objeto de debate, ya que no cumple necesariamente con todos los criterios establecidos para dicho término en la literatura académica.

Una de las principales ventajas de blockchain es su descentralización y transparencia. A diferencia de los sistemas tradicionales de almacenamiento de datos, donde la información se gestiona desde un servidor central, en blockchain la información se distribuye entre múltiples nodos de la red. Esto



reduce la dependencia de una entidad central y disminuye los riesgos asociados con puntos únicos de fallo. “Además, dado que todas las transacciones registradas pueden ser verificadas por los participantes de la red, se fortalece la confianza en la integridad del sistema” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 46).

Sin embargo, es importante diferenciar entre descentralización y distribución. Un sistema distribuido reparte la carga de trabajo en varios nodos, pero no necesariamente elimina el control centralizado. “En cambio, un sistema descentralizado, como blockchain, no depende de una única autoridad para la validación y almacenamiento de transacciones, lo que permite mayor autonomía en la red” (Crosby et al., 2016, p. 15).

Blockchain no debe confundirse con otros modelos tecnológicos como los sistemas de código abierto (Open Source), que permiten la modificación del software por cualquier usuario, o los sistemas de datos abiertos (Open Data), que ofrecen acceso público a la información sin restricciones. Aunque pueden compartir principios de transparencia y colaboración, blockchain se distingue por su arquitectura criptográfica y su mecanismo de consenso para validar transacciones sin necesidad de confianza entre las partes. “Además, los sistemas informáticos distribuidos procesan información en múltiples nodos conectados, pero esto no implica necesariamente que sean descentralizados, ya que pueden seguir dependiendo de una autoridad central para su gestión” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 47).

“Además, al ser una tecnología distribuida, blockchain proporciona una mayor transparencia, ya que todas las transacciones registradas pueden ser verificadas por los participantes de la red, lo que aumenta la confianza en el sistema” (Peters & Panayi, 2016, p. 255). No obstante, no todas las implementaciones de blockchain son completamente abiertas; en blockchains privadas y de consorcio, el acceso a la información puede estar restringido a ciertos participantes, lo que reduce la transparencia en comparación con blockchains públicas.

La seguridad es otra característica fundamental de blockchain. Utiliza técnicas de criptografía avanzadas para garantizar que las transacciones sean seguras y los datos sean accesibles solo

para aquellos con los permisos adecuados. Cada bloque contiene un código único (hash) generado mediante algoritmos criptográficos como SHA-256 en redes como Bitcoin, lo que lo enlaza de forma inmutable con el bloque anterior. “Esto significa que cualquier intento de manipular los datos de un bloque cambiaría su hash y rompería la cadena, haciendo que cualquier alteración sea detectable de inmediato. Cualquier intento de manipular los datos de un bloque cambiaría el código del bloque, lo que haría evidente cualquier alteración, haciendo que el sistema sea altamente resistente al fraude” (Crosby et al., 2016, p. 10).

Existen varios tipos de blockchain, que se pueden clasificar según su acceso y control:

- **Blockchain pública:** En este tipo de blockchain, cualquier persona puede unirse a la red, validar transacciones y participar en el proceso de consenso. Este modelo es el utilizado por criptomonedas como Bitcoin. “Su estructura es completamente descentralizada, lo que implica que ninguna entidad tiene control exclusivo sobre la red, y las decisiones se toman mediante protocolos de consenso como Proof of Work (PoW) o Proof of Stake (PoS). La descentralización total es una de sus principales características, ya que no existe una autoridad central que controle la red” (Dai & Vasarhelyi, 2017, p. 5).
- **Blockchain privada:** A diferencia de la pública, este tipo de blockchain es restringido a un grupo determinado de participantes. Las organizaciones pueden utilizar blockchain privada para gestionar de manera segura sus transacciones internas sin la necesidad de depender de una red pública. “Las transacciones y el acceso a los datos están controlados por una organización central, lo que garantiza mayor privacidad pero limita la descentralización. Este modelo se utiliza comúnmente en entornos corporativos donde la seguridad y el control de acceso son esenciales” (Peters & Panayi, 2016, p. 245).
- **Blockchain de consorcio:** Este tipo de blockchain está controlado por un grupo de organizaciones en lugar de una única entidad, combinando características de las blockchains públicas y privadas. “El acceso está restringido a participantes aprobados, pero el consenso y las decisiones son compartidos entre los



miembros del consorcio. Este modelo es ideal para industrias donde varias entidades requieren un control compartido, como en el sector financiero y la gestión de la cadena de suministro, permitiendo mayor colaboración sin comprometer la privacidad de los datos” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 45).

Aplicaciones de Blockchain en Auditoría

La adopción de blockchain en auditoría ha abierto nuevas oportunidades para mejorar la precisión y la transparencia de los procesos de auditoría financiera. Las principales aplicaciones de esta tecnología en el ámbito de la auditoría incluyen:

Mejora en la trazabilidad de transacciones

Blockchain permite el registro secuencial y cronológico de cada transacción en un bloque. Esto facilita el seguimiento y la verificación de datos financieros a lo largo de toda la cadena de bloques, mejorando la trazabilidad de las transacciones. “Cada vez que una transacción es registrada, se vincula al bloque anterior de forma criptográficamente segura, lo que garantiza la integridad y la precisión de la información” (Dai & Vasarhelyi, 2017, p. 5).

Sin embargo, es importante diferenciar dos enfoques principales en la auditoría con blockchain. El primero se refiere a la integración de activos criptográficos dentro de los estados financieros y su auditoría contable. En este caso, los auditores deben evaluar la valuación, clasificación y control de estos activos dentro del marco de las Normas de Información Financiera (NIF) y las Normas Internacionales de Auditoría (NIA). El segundo enfoque es el uso de blockchain como herramienta para la auditoría de cualquier tipo de activo, ya sea digital o tradicional, asegurando la integridad de los registros contables a través de una infraestructura inmutable y verificable.

Reducción de fraudes y manipulación de datos contables

La característica de inmutabilidad de blockchain, en la que una vez que los datos son registrados no pueden ser alterados, es crucial para la prevención de fraudes. “Al ser una red distribuida, cualquier intento de modificar un bloque en la cadena será inmediatamente visible a través de una discrepancia en el código del bloque, alertando a los auditores de posibles manipulaciones de datos contables. Esta seguridad aumenta la confianza en los datos

auditados y minimiza el riesgo de fraude, lo que es especialmente valioso en auditorías de grandes volúmenes de transacciones financieras” (Crosby et al., 2016, p. 12). Además, blockchain permite la verificación continua de datos, lo que facilita la detección de fraudes en tiempo real, algo que no es posible con los sistemas tradicionales de auditoría.

Transparencia y confiabilidad en la Auditoría financiera

“Uno de los mayores beneficios de la tecnología blockchain es la transparencia que ofrece. Dado que blockchain es un sistema distribuido, las transacciones registradas son accesibles a todos los participantes de la red, pero de manera controlada y segura. Esto permite que los auditores accedan a registros actualizados en tiempo real, garantizando que la información que revisan sea precisa, completa y no manipulada” (Peters & Panayi, 2016, p. 255). Esta transparencia también facilita la colaboración entre auditores y otras partes interesadas, como clientes y reguladores, quienes pueden verificar independientemente la información sin necesidad de depender de intermediarios. Además, la actualización en tiempo real de los datos permite que los auditores realicen un seguimiento continuo de los registros financieros, lo que mejora la eficiencia y la efectividad del proceso de auditoría.

Automatización de procesos mediante contratos inteligentes

Otra aplicación significativa de blockchain en auditoría es el uso de contratos inteligentes (smart contracts). Estos contratos son programas autoejecutables que permiten automatizar ciertos procesos en las transacciones financieras, como la verificación de condiciones contractuales, el pago de facturas o el cumplimiento de auditorías fiscales. “Los contratos inteligentes permiten una mayor eficiencia en la auditoría, ya que reducen el trabajo manual y la intervención humana, y aseguran que las condiciones establecidas sean cumplidas de forma precisa y transparente” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 63).

Mejora en la eficiencia de la auditoría interna

En el ámbito de la auditoría interna, blockchain también tiene el potencial de mejorar la eficiencia de los procesos de auditoría mediante la automatización y la digitalización de los registros. Esto reduce la necesidad de realizar auditorías manuales y

aumenta la precisión al proporcionar una base de datos centralizada, accesible y actualizada.

Además, blockchain permite la ejecución de auditorías automatizadas mediante contratos inteligentes, los cuales pueden programarse para ejecutar revisiones y verificaciones en tiempo real. Estas herramientas permiten detectar anomalías de manera inmediata, facilitando la auditoría de grandes volúmenes de datos sin intervención manual, lo que reduce los riesgos de fraude y manipulación contable.

Es fundamental distinguir que blockchain no solo se limita a la auditoría de activos criptográficos, sino que también puede ser utilizada como una herramienta para mejorar la trazabilidad y verificación de registros financieros tradicionales. Su implementación permite a los auditores asegurar que los datos contables reflejados en los estados financieros sean exactos y que las transacciones sean verificables en tiempo real, lo que fortalece la confiabilidad de la información financiera.

“Las empresas pueden utilizar blockchain para llevar un registro continuo de todas las transacciones y actividades, lo que facilita la auditoría interna en tiempo real y la detección de problemas potenciales antes de que se conviertan en un riesgo significativo para la organización” (Narayanan et al., 2016, p. 112).

Normativas y estándares relacionados con Blockchain en Auditoría

El marco regulatorio en México sobre el uso de blockchain en el sector financiero está en constante evolución. “La Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley Fintech), publicada en 2018, representa el principal marco normativo que regula el uso de tecnologías digitales en el sector financiero, incluyendo la supervisión de activos virtuales y plataformas tecnológicas basadas en blockchain” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1-74). Esta ley establece lineamientos para las instituciones financieras que operan con tecnología de contabilidad distribuida (DLT), permitiendo la incorporación de modelos innovadores dentro de un marco regulado.

Si bien la Ley Fintech no menciona explícitamente el uso de blockchain en auditoría, regula aspectos clave relacionados con su aplicación. “En primer lugar, define los **activos virtuales** y establece que solo las instituciones financieras autorizadas

pueden ofrecer servicios relacionados con ellos bajo la supervisión del Banco de México (Banxico)” (Banco de México, 2019). “En segundo lugar, impone estrictos requisitos de prevención de lavado de dinero (PLD) y financiamiento al terrorismo (FT), donde blockchain juega un papel fundamental al garantizar la trazabilidad y transparencia de las transacciones” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 16-17).

Tras la promulgación de la Ley Fintech, se han emitido diversas disposiciones secundarias que regulan la operación de plataformas tecnológicas en el sector financiero:

- Regulaciones de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV): “establecen los lineamientos para la supervisión y operación de entidades financieras que utilizan blockchain en la gestión de activos digitales” (Comisión Nacional Bancaria y de Valores, 2021, p. 34)
- Criterios del Banco de México (Banxico): “determinan las condiciones para la autorización de plataformas que operan con activos virtuales, priorizando la estabilidad financiera” (Banco de México, 2020, p. 4-7).
- Normativas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP): “regulan la aplicación de tecnología blockchain en procesos financieros para garantizar el cumplimiento de estándares internacionales de transparencia” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1).

Además, la Ley Fintech ha impulsado modificaciones en otras normativas clave del sector financiero, con implicaciones directas en la auditoría de empresas que usan blockchain:

- Ley de Instituciones de Crédito: “establece nuevos mecanismos de supervisión para entidades que operan con tecnologías digitales, incluyendo plataformas blockchain” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1-232).
- Ley del Mercado de Valores: “incorpora disposiciones para la regulación de plataformas de financiamiento colectivo (crowdfunding) basadas en blockchain y supervisadas por la CNBV” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1-319).
- Ley del Banco de México: “otorga facultades a Banxico para regular el uso de activos virtuales en el sistema financiero y garantizar su estabilidad” (Banco de México, 2020, p. 4-7).



La integración de blockchain en la auditoría trae consigo desafíos normativos y regulatorios, que requieren una adaptación de las normativas existentes, como las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) y las Normas de Información Financiera (NIF), para asegurar que la tecnología blockchain sea compatible con los principios fundamentales de la auditoría. El propósito es garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información en un entorno descentralizado y distribuido.

Las NIA deben incluir directrices específicas para la verificación de transacciones registradas en blockchain, considerando su inmutabilidad y la posibilidad de realizar auditorías en tiempo real. Del mismo modo, las NIF deben contemplar el reconocimiento contable de activos digitales y la forma en que estos deben ser auditados en cumplimiento con estándares financieros internacionales.

Adaptación de las Normas Internacionales de Auditoría (NIA)

Las NIA, que son las guías estándar para los auditores a nivel internacional, deben adaptarse para incorporar consideraciones relacionadas con blockchain, como la verificación de la cadena de bloques y la validación de contratos inteligentes. “Por ejemplo, los auditores deben ser capaces de verificar que las transacciones registradas en la cadena sean precisas, completas y no manipuladas” (Sikka, 2009: 1). “Además, la auditoría de sistemas basados en blockchain requiere nuevas técnicas de verificación y procedimientos de prueba de control que vayan más allá de la revisión tradicional de registros contables. A medida que blockchain se convierte en una herramienta clave en la auditoría, las NIA también deberán ofrecer orientación específica sobre el uso de tecnología en la evaluación de controles internos y la recolección de pruebas, asegurando que la calidad y la confiabilidad de la información no se vean comprometidas” (Coyne & McMickle, 2017, p. 104).

Normas de Información Financiera (NIF)

En cuanto a las Normas de Información Financiera (NIF), la adopción de blockchain exige una revisión de las normativas que regulan la presentación y evaluación de los estados financieros. Las NIF deben considerar que blockchain no solo permite la trazabilidad de activos criptográficos, sino que

también facilita la auditoría de estos sin necesidad de convertirlos a activos tradicionales. “La auditoría de criptomonedas y tokens debe abordarse dentro del marco de las NIF, estableciendo criterios claros para su valuación, reconocimiento y control” (Gavilán et al., 2021, p. 1). Es necesario desarrollar directrices claras sobre cómo tratar las transacciones y activos que se registran en una cadena de bloques, sobre todo cuando estos involucren contratos inteligentes o criptomonedas. Además, las NIF deben proporcionar un marco para el reconocimiento de activos y el registro de ingresos en un entorno de blockchain, dado que esta tecnología puede cambiar la forma en que se perciben los activos y se valoran las transacciones financieras. “En particular, la clasificación y valoración de criptomonedas y activos digitales requieren una interpretación precisa dentro del contexto de las NIF, algo que actualmente no está completamente claro” (Deloitte, 2021, p. 7).

Normativas regulatorias internacionales y su impacto

Las autoridades regulatorias internacionales también están comenzando a abordar el uso de blockchain en la auditoría y la contabilidad. “La Fundación Internacional de Normas de Auditoría y Aseguramiento (IAASB), por ejemplo, está desarrollando directrices específicas para la adopción de tecnologías emergentes como blockchain en la auditoría. Estas directrices incluyen la necesidad de que los auditores evalúen los controles y las pruebas asociadas con el uso de blockchain, especialmente en relación con los informes financieros y la recopilación de evidencia” (Bonsón et al., 2019, p. 32). A nivel nacional, países como México han comenzado a explorar cómo adaptar sus propias normas contables y de auditoría para integrar blockchain. “La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) en México ha emitido recomendaciones para la implementación de nuevas tecnologías, instando a las empresas y auditores a estar al tanto de las implicaciones legales y fiscales del uso de blockchain, con especial atención a los sistemas contables descentralizados y los contratos inteligentes” (Martínez et al., 2020, p. 12).

Desafíos regulatorios

Sin embargo, la adopción de blockchain en auditoría también enfrenta varios **desafíos** regulatorios. La falta de un marco legal estandarizado a nivel global para la implementación de blockchain y la auditoría en entornos descentralizados es uno de

los principales obstáculos. “La Comisión Europea, por ejemplo, está evaluando las implicaciones del uso de blockchain en la auditoría, especialmente en términos de protección de datos y privacidad, lo que plantea retos para la normativa de auditoría financiera” (European Commission, 2020, p. 7). “Las empresas de auditoría deben adaptarse a este entorno regulador cambiante, garantizando que el uso de blockchain cumpla con los requisitos de protección de datos personales y privacidad establecidos por normativas como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea” (Zafar, 2025, p. 2).

Desafíos en la implementación de Blockchain en Auditoría

A pesar de los avances que blockchain puede ofrecer en términos de eficiencia, transparencia y seguridad, su implementación en la auditoría no está exenta de varios desafíos. A continuación, se exploran los obstáculos más relevantes que las firmas de auditoría y los reguladores enfrentan al adoptar esta tecnología emergente.

Para facilitar su adopción, se propone un mapa de ruta basado en tres fases: (1) Capacitación y sensibilización de los auditores sobre blockchain y su impacto en auditoría contable, (2) Implementación de proyectos piloto en firmas auditoras para evaluar su viabilidad y beneficios, y (3) Integración progresiva en auditorías financieras mediante el uso de registros híbridos que combinen blockchain con métodos tradicionales.

Costos y barreras tecnológicas

Uno de los principales desafíos en la implementación de blockchain en auditoría es el costo asociado con la adopción de esta tecnología. La implementación de una infraestructura adecuada para blockchain puede requerir inversiones significativas en términos de hardware, software y, sobre todo, capacitación del personal. Según Narayanan et al. (2016) “las empresas deben invertir en redes descentralizadas seguras y en plataformas que permitan la integración de blockchain con los sistemas contables existentes, lo que implica un costo inicial elevado” (p.105). “Además, las firmas de auditoría deben capacitar a su personal en el uso de la tecnología, un proceso que puede ser complejo debido a la especialización necesaria en áreas como criptografía y programación de contratos inteligentes. A pesar de los beneficios potenciales, la

resistencia al cambio y la falta de recursos adecuados para hacer frente a esta transición tecnológica representan una barrera significativa para muchas organizaciones, especialmente aquellas de menor tamaño” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 82).

Resistencia al cambio en las firmas de Auditoría

La adopción de nuevas tecnologías siempre conlleva resistencia al cambio, y blockchain no es la excepción. Peters y Panayi (2016) “argumentan que muchas firmas de auditoría prefieren seguir utilizando métodos tradicionales debido a su familiaridad y la percibida seguridad de estos procesos. Esta resistencia se debe, en parte, a la incertidumbre sobre cómo la tecnología blockchain puede cambiar las dinámicas de trabajo existentes, así como a la falta de confianza en la capacidad de los auditores para gestionar sistemas descentralizados” (p. 256). “Además, el uso de blockchain exige que los auditores adopten nuevas metodologías de verificación y validación de datos, lo que puede percibirse como un reto significativo, especialmente para aquellos acostumbrados a los enfoques convencionales de auditoría” (Zafar, 2025, p. 7). En este contexto, las firmas de auditoría deben estar dispuestas a cambiar su enfoque y adoptar tecnologías que optimicen su rendimiento, lo que puede implicar una transformación cultural en la organización.

Desafíos regulatorios y legales

Otro desafío importante es la ausencia de un marco regulatorio claro que guíe la implementación de blockchain en la auditoría. Crosby et al. (2016) “destacan que la falta de directrices precisas sobre la validación legal de las transacciones en blockchain y la responsabilidad de los auditores frente a los registros descentralizados genera incertidumbre y riesgos legales” (p. 16-17). “En muchos países, las leyes existentes no están preparadas para tratar con sistemas de contabilidad descentralizados y contratos inteligentes, lo que puede dificultar la adopción de la tecnología blockchain en la práctica profesional de la auditoría. A nivel global, existen diferencias significativas en cuanto a la regulación de criptomonedas y activos digitales, lo que complica aún más la tarea de establecer normas uniformes para la auditoría de sistemas basados en blockchain. En particular, las normas legales que aseguran la validez de los registros y las transacciones pueden no ser fácilmente aplicables en entornos descentralizados, lo que crea incertidumbre tanto para las firmas de



auditoría como para los reguladores” (Deloitte, 2021, p. 10). “En México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) ha comenzado a establecer guías para la adopción de nuevas tecnologías, pero aún no existe una legislación clara que regule el uso de blockchain en la auditoría” (Martínez et al., 2020, p. 26).

Otro aspecto técnico que debe ser considerado es la interoperabilidad entre diferentes sistemas de blockchain. “Los sistemas blockchain de diferentes proveedores no siempre son compatibles entre sí, lo que puede dificultar su integración en las plataformas tecnológicas existentes de las empresas y firmas de auditoría. Además, las preocupaciones sobre la escalabilidad son cruciales, ya que las redes de blockchain, especialmente las públicas, pueden experimentar cuellos de botella cuando se manejan grandes volúmenes de transacciones” (Zafar, 2025, p. 3). “Si bien las redes de blockchain más avanzadas están buscando soluciones para estos problemas, la implementación masiva de blockchain en auditoría podría enfrentar limitaciones técnicas debido a la capacidad de las redes para procesar de manera eficiente las transacciones a gran escala” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 87).

Metodología

La investigación sobre la implementación de blockchain en auditoría se basa en un enfoque metodológico que combina perspectivas teóricas y empíricas para analizar los efectos de esta tecnología en la profesión contable. “Se adoptó un diseño no experimental con un alcance exploratorio y descriptivo”, buscando identificar el impacto de blockchain en los procesos de auditoría sin manipular variable (Hernández et al., 2014, p. 104). El estudio se sustenta en la revisión documental de literatura académica y profesional, incluyendo artículos científicos, informes de organismos reguladores y estudios de caso de empresas que han implementado blockchain en auditoría, como Deloitte, PwC y Ernst & Young.

El enfoque cualitativo de la investigación permite comprender a fondo las implicaciones de blockchain en auditoría, analizando oportunidades, desafíos y aspectos regulatorios. “Este enfoque es adecuado dado que la adopción de blockchain aún es incipiente en auditoría, lo que limita la disponibilidad de datos cuantitativos generalizables” (Guba & Lincoln, 1994,

p. 113). A través de la revisión documental, se recopiló información de fuentes secundarias confiables, tales como artículos científicos publicados en revistas indexadas, informes de organismos internacionales (International Federation of Accountants - IFAC, International Auditing and Assurance Standards Board - IAASB, Comisión Nacional Bancaria y de Valores - CNBV) y “casos de estudio de empresas que han implementado blockchain en auditoría” (Deloitte, 2021, p. 1-24). “A pesar de su naturaleza cualitativa, la investigación también incluye un análisis exploratorio de datos previos, lo que facilita contextualizar las tendencias y los desafíos asociados con la implementación de blockchain en auditoría” (Yin, 2018, p. 75).

Revisión documental y fuentes utilizadas

La investigación se basa en una revisión documental exhaustiva que permite examinar el estado actual del uso de blockchain en auditoría mediante fuentes académicamente reconocidas. Se utilizó una estrategia de búsqueda sistemática en bases de datos científicas como Scopus, Web of Science y Google Scholar, asegurando la inclusión de artículos revisados por pares y publicaciones de alto impacto. Las fuentes revisadas incluyen tres tipos principales:

Artículos científicos: Estudio de la aplicación de blockchain en auditoría financiera, su impacto en la trazabilidad de transacciones y la confiabilidad de los datos.

Informes de organismos reguladores: Documentos de entidades como IFAC, IAASB y CNBV que analizan la viabilidad y regulación de blockchain en auditoría.

Casos de estudio: Análisis de la implementación de blockchain en firmas de auditoría y empresas internacionales como Deloitte, PwC y Ernst & Young.

El proceso de revisión documental se dividió en dos fases principales. Primero, se definieron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar fuentes relevantes. Se incluyeron publicaciones que exploran el impacto de blockchain en auditoría, analizan la viabilidad y los desafíos de su implementación y proporcionan evidencia empírica sobre su uso. Se excluyeron estudios con información obsoleta, opiniones no fundamentadas o artículos que no aportan evidencia relevante. Segundo, cada fuente seleccionada fue analizada para identificar

tendencias y hallazgos clave, como las aplicaciones específicas de blockchain en auditoría, los desafíos regulatorios y las barreras en su implementación.

Criterios de selección de la literatura revisada

Se establecieron criterios estrictos para garantizar la calidad y relevancia de la información utilizada. Las publicaciones seleccionadas debían abordar el uso de blockchain en auditoría, con una base empírica o teórica sólida, y ser publicadas en revistas académicas de prestigio. Se priorizaron estudios recientes (2016-2024) debido al rápido avance de la tecnología blockchain. Para evitar información sesgada, se excluyeron artículos sin respaldo empírico, publicaciones no revisadas por pares o estudios con conflictos de interés. De este modo, la revisión documental se basó en evidencia científica sólida y relevante.

Limitaciones del estudio

A pesar de los esfuerzos para realizar una investigación exhaustiva, existen varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. Entre ellas se incluyen la disponibilidad y acceso a información restringida, lo que limita la inclusión de ciertos estudios clave; el enfoque en literatura académica, que deja fuera perspectivas prácticas de firmas de auditoría; y la falta de un marco normativo consolidado para blockchain, lo que complica el análisis de la adaptación de regulaciones contables y de auditoría en diferentes jurisdicciones. Además, dado que blockchain es una tecnología en constante desarrollo, los hallazgos de este estudio podrían quedar obsoletos en el corto plazo. También se deben considerar las diferencias regulatorias y económicas entre países, lo que influye en la viabilidad de la implementación de blockchain en distintas regiones.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones sobre el impacto de blockchain en auditoría y su adaptación a los marcos normativos existentes.

Discusión y análisis de resultados

La aplicación de blockchain en auditoría enfrenta diversas barreras tecnológicas, económicas, regulatorias y culturales que limitan su implementación a gran escala. Con base en la

metodología utilizada, se han identificado los principales hallazgos que permiten comprender las implicaciones de esta tecnología en auditoría financiera.

Sin embargo, la adopción de blockchain puede iniciarse de manera gradual con acciones como la integración de herramientas automatizadas basadas en contratos inteligentes para verificar transacciones contables en tiempo real. Asimismo, las empresas pueden aplicar blockchain en auditorías internas como un primer paso hacia su adopción en auditorías externas y regulatorias.

A pesar de estos desafíos, diversas firmas de auditoría han comenzado a explorar el uso de blockchain como una herramienta efectiva para la verificación de datos financieros. Empresas como Deloitte, PwC y Ernst & Young han desarrollado modelos de auditoría basados en blockchain, demostrando su aplicabilidad en la validación de registros contables y la detección de fraudes. Estos avances evidencian que blockchain tiene el potencial de integrarse de manera efectiva en las prácticas de auditoría, requiriendo únicamente ajustes normativos y capacitaciones especializadas para su adopción a gran escala.

Barreras y factores tecnológicos

Uno de los obstáculos tecnológicos más significativos para la implementación de blockchain en auditoría es la escalabilidad. Las redes que emplean el modelo de consenso Proof of Work (PoW), que es el protocolo más utilizado en blockchains como Bitcoin, tienen un alto consumo energético y limitan la velocidad de las transacciones, lo que podría hacer que su uso en auditoría sea poco eficiente. Las auditorías requieren alta velocidad y grandes volúmenes de datos procesados en tiempo real, lo que puede verse afectado por las restricciones de escalabilidad que ofrece PoW. Según Crosby et al. (2016), “los sistemas basados en PoW presentan limitaciones en la velocidad de procesamiento de transacciones, lo que dificulta su aplicación en auditorías a gran escala. La latencia y el consumo energético son barreras tecnológicas que no se alinean con la rapidez y el rendimiento necesario en las auditorías modernas” (p. 17).

Para mitigar estos problemas, la transición hacia modelos más sostenibles y eficientes como Proof of Stake (PoS) podría ser una solución viable. PoS permite reducir significativamente el consumo



energético y mejora la escalabilidad al eliminar el proceso de minería intensiva que caracteriza a PoW. Esto haría que la tecnología fuera más eficiente y apta para su adopción en auditorías, ya que procesaría un mayor número de transacciones con menos recursos. Sin embargo, PoS también requiere un nivel más alto de confianza en los validadores y puede ser más susceptible a ciertas vulnerabilidades, lo que exige una mayor confianza en los sistemas de validación.

Además, la interoperabilidad entre blockchain y los sistemas contables tradicionales sigue siendo un desafío técnico. Integrar estas plataformas podría implicar la necesidad de grandes ajustes en las infraestructuras existentes, lo que representa un obstáculo para muchas organizaciones que aún dependen de sistemas más convencionales. Dai & Vasarhelyi (2017) “argumentan que la falta de integración entre blockchain y los sistemas contables tradicionales limita su adopción en auditoría, ya que muchas empresas aún dependen de software centralizado y bases de datos convencionales. Las empresas que utilizan software de contabilidad heredado, como los sistemas de gestión de bases de datos tradicionales, enfrentan dificultades para vincular esos sistemas con redes blockchain sin incurrir en altos costos y complejidades adicionales” (p. 6).

En cuanto a la seguridad, aunque blockchain se considera generalmente seguro debido a su estructura descentralizada y su criptografía robusta, los contratos inteligentes pueden contener errores de codificación que abren la puerta a vulnerabilidades. Si bien blockchain garantiza la inmutabilidad de los datos registrados, los errores en la programación de contratos inteligentes pueden permitir transacciones erróneas o incluso maliciosas. Coyne & McMickle (2017) “advierde que la falta de regulación específica sobre la auditoría de contratos inteligentes podría representar un riesgo, ya que los errores en su programación pueden comprometer la validez de las transacciones y la integridad de los registros financieros. Esto resalta la importancia de realizar auditorías continuas y desarrollar prácticas más rigurosas para la codificación de estos contratos” (p. 107).

Según la Tabla 1, los factores tecnológicos que limitan la adopción de blockchain en auditoría incluyen la escalabilidad, la interoperabilidad y las vulnerabilidades asociadas con los contratos inteligentes.

Tabla 1. Barreras Tecnológicas en Blockchain para Auditoría

Factor	Descripción
Escalabilidad	Las redes basadas en PoW requieren un alto consumo energético y limitan la velocidad de transacciones.
Interoperabilidad	Dificultad para integrar blockchain con sistemas contables tradicionales.
Seguridad	Aunque blockchain es seguro, los errores en contratos inteligentes pueden generar vulnerabilidades.

Fuente: Elaboración propia.

Impacto económico y barreras financieras

La implementación de blockchain conlleva una inversión inicial significativa, particularmente en términos de infraestructura tecnológica y capacitación. La adopción de nuevas tecnologías, sobre todo en organizaciones que dependen de procesos tradicionales, implica un costo inicial considerable. Para muchas pequeñas y medianas firmas de auditoría, este costo puede ser una barrera considerable. La necesidad de adquirir equipos de alta capacidad y software especializado, así como los gastos en la implementación de la plataforma, puede resultar prohibitiva para muchas empresas.

Sin embargo, la adopción de esta tecnología puede resultar en beneficios financieros a largo plazo, ya que podría reducir el riesgo de fraudes, mejorar la precisión de las auditorías y optimizar los procesos operativos. La automatización de ciertas tareas, como la verificación de transacciones, y la reducción de errores humanos podrían mejorar la eficiencia operativa y disminuir los costos asociados con la corrección de fallos. Gavilán et al. (2021) “sostienen que, aunque la inversión en blockchain es elevada, sus beneficios en términos de reducción de fraudes y mejora de la eficiencia operativa pueden justificar los costos a largo plazo. Los ahorros potenciales derivados de la mejora de la seguridad y la eficiencia operativa pueden justificar la inversión inicial y generar un retorno positivo a largo plazo” (p. 7).

Los costos recurrentes asociados con el mantenimiento de la infraestructura tecnológica también deben ser considerados, ya que las plataformas blockchain requieren actualizaciones periódicas para mantenerse al día con los avances tecnológicos. El mantenimiento y la actualización de los sistemas blockchain son esenciales para asegurar que la plataforma continúe siendo segura y eficiente,

lo que implica gastos adicionales a lo largo del tiempo. La capacitación del personal especializado también representa un gasto considerable, pero es crucial para garantizar el uso eficaz de la tecnología. Las auditorías blockchain requieren personal con conocimientos especializados en criptografía y desarrollo de contratos inteligentes, lo que representa una inversión continua en capital humano.

Según la Tabla 2, los principales costos asociados con la implementación de blockchain en auditoría incluyen la infraestructura tecnológica, la capacitación y los costos de mantenimiento.

Tabla 2. Costos de Implementación de Blockchain en Auditoría

Concepto	Costo Estimado
Infraestructura tecnológica	Alta inversión inicial en hardware y software.
Capacitación	Costos elevados en formación de personal especializado.
Mantenimiento	Costos recurrentes para actualizar y mantener la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

A largo plazo, la reducción de fraudes y errores podría justificar esta inversión, permitiendo un retorno económico favorable.

Retos regulatorios y legales

El marco normativo para blockchain en auditoría es ambiguo, lo que genera incertidumbre para su aplicabilidad. Actualmente, no existen normativas específicas en las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) o en las Normas de Información Financiera (NIF) que aborden directamente las transacciones basadas en blockchain. Esta falta de regulación específica crea un vacío legal que puede llevar a inconsistencias en la interpretación de las mejores prácticas en el uso de blockchain en auditoría. Coyne & McMickle (2017) “menciona que las NIA aún no han incorporado directrices claras para auditar transacciones en blockchain, lo que genera incertidumbre sobre su aplicabilidad en la auditoría financiera. La ausencia de directrices claras puede generar riesgos legales para las empresas y los auditores, ya que no existen reglas estandarizadas sobre cómo proceder con la verificación de transacciones en blockchain” (p. 106).

El cumplimiento de regulaciones de protección de datos, como el Reglamento General de Protección

de Datos (GDPR) de la Unión Europea, también es una preocupación clave, ya que blockchain permite el almacenamiento de datos de manera descentralizada, lo que podría entrar en conflicto con las regulaciones sobre privacidad y almacenamiento de datos personales. La naturaleza inmutable de blockchain también plantea preguntas sobre cómo se pueden corregir errores en los datos una vez que se han registrado en la red.

Las jurisdicciones variables también dificultan la adopción de blockchain en auditorías internacionales. Dado que blockchain opera de manera descentralizada, se requiere una regulación que contemple las diferencias legales entre países. Las auditorías que involucren transacciones internacionales podrían verse afectadas por las diferencias en las normativas y regulaciones nacionales, lo que podría crear complejidades adicionales en el proceso de auditoría.

Según la Tabla 3, las principales barreras regulatorias identificadas incluyen la falta de regulación específica, las restricciones en la protección de datos y las diferencias jurisdiccionales que afectan la implementación global de blockchain.

Tabla 3. Barreras Regulatorias de Blockchain en Auditoría

Barrera	Implicaciones
Falta de regulación	No existen normativas específicas en NIA o NIF para auditar transacciones en blockchain.
Protección de datos	GDPR y otras regulaciones limitan el almacenamiento de datos personales en blockchain.
Jurisdicciones variables	Diferencias normativas entre países dificultan su adopción en auditorías internacionales.

Fuente: Elaboración propia.

Factores culturales y de confianza

La aceptación de blockchain en auditoría también enfrenta barreras culturales y de confianza. Aunque la tecnología de blockchain ha demostrado ser segura y eficiente, muchos auditores y profesionales de la contabilidad aún sienten desconfianza hacia su adopción debido a la falta de comprensión de cómo funciona. Peters y Panayi (2016) “explican que la falta de conocimiento sobre blockchain y la ausencia de capacitación en su uso han generado resistencia al cambio dentro de la profesión contable. Las transacciones en blockchain se perciben como complejas y difíciles de auditar debido a la naturaleza



descentralizada de la tecnología y la necesidad de comprender conceptos avanzados como criptografía y contratos inteligentes” (p.256).

La falta de conocimiento de los auditores sobre cómo utilizar blockchain también es un factor determinante en la baja aceptación de la tecnología. Muchos auditores no han recibido formación suficiente para comprender cómo incorporar blockchain en su trabajo de auditoría, lo que genera dudas sobre su capacidad para utilizar la tecnología de manera eficiente. Dai & Vasarhelyi (2017) “sugieren que la capacitación en blockchain debe ser una prioridad para las firmas de auditoría, ya que el desconocimiento técnico representa una de las principales barreras para su adopción. A medida que blockchain se haga más común, la capacitación en este ámbito será crucial para aumentar la confianza de los auditores en su uso” (p. 6).

Además, la percepción de complejidad asociada con blockchain puede desalentar a las firmas de auditoría de adoptar la tecnología. La percepción de que blockchain es una tecnología compleja y difícil de implementar podría frenar su adopción a pesar de sus posibles beneficios. Gavilán et al. (2021) “destacan que, aunque blockchain tiene el potencial de mejorar la trazabilidad de la información financiera, la falta de personal capacitado y la resistencia al cambio en las firmas de auditoría limitan su implementación. La simplificación de su implementación y la creación de soluciones más accesibles podrían ser clave para superar estas barreras” (p.5).

Según la Tabla 4, los principales factores culturales que afectan la adopción de blockchain incluyen la desconfianza en la tecnología, la falta de conocimiento y la percepción de su complejidad.

Tabla 4. Factores Culturales que Afectan la Adopción de Blockchain en Auditoría

Factor	Impacto
Desconfianza en la tecnología	Escepticismo sobre la seguridad y fiabilidad de blockchain en auditoría.
Falta de conocimiento	Pocos auditores comprenden a profundidad el funcionamiento de blockchain.
Percepción de complejidad	Blockchain es visto como una tecnología difícil de implementar.

Fuente: Elaboración propia.

La capacitación y educación en blockchain será clave para aumentar su aceptación en la comunidad contable y de auditoría.

Perspectivas futuras

A pesar de las barreras existentes, los resultados sugieren que blockchain tiene el potencial de transformar la auditoría financiera. A medida que la tecnología madure, se desarrollen modelos más eficientes y se establezcan regulaciones específicas, la adopción de blockchain en auditoría se volverá más accesible y efectiva. Los incentivos gubernamentales, el aumento de la capacitación especializada y la mejora de las infraestructuras tecnológicas facilitarán su integración en los procesos de auditoría.

Sin embargo, no es necesario esperar cambios legislativos para comenzar su implementación. Las firmas auditoras pueden impulsar su adopción mediante pruebas de concepto (PoC), desarrollando modelos de auditoría híbridos que combinen registros en blockchain con sistemas contables tradicionales. Además, la colaboración con organismos internacionales permitirá generar estándares que faciliten su aceptación sin depender exclusivamente de cambios regulatorios.

Además, la creación de estándares internacionales y la homologación de regulaciones entre países permitirá a las empresas realizar auditorías internacionales de manera más eficiente y segura, aprovechando las ventajas de blockchain en cuanto a transparencia y trazabilidad.

Aunque blockchain enfrenta barreras tecnológicas, económicas, regulatorias y culturales significativas, las perspectivas futuras son prometedoras. Si se resuelven estas limitaciones, blockchain podría redefinir la manera en que se realizan las auditorías, proporcionando un mayor nivel de transparencia, seguridad y eficiencia en el proceso.

Conclusiones e implicaciones

El análisis realizado sobre la implementación de blockchain en auditoría financiera permite concluir que, si bien esta tecnología presenta ventajas significativas en términos de transparencia, seguridad e inmutabilidad, su adopción se encuentra limitada por diversos factores tecnológicos, económicos, regulatorios y culturales. La escalabilidad de las redes blockchain y la falta de interoperabilidad con los sistemas contables tradicionales dificultan su integración en las auditorías actuales, lo que exige la evolución hacia

modelos más eficientes y flexibles. Además, la seguridad, aunque considerada una fortaleza de blockchain, puede verse comprometida por errores en la programación de contratos inteligentes, lo que plantea la necesidad de protocolos más robustos de verificación y validación.

Desde una perspectiva económica, los altos costos de implementación representan una barrera considerable, sobre todo para pequeñas y medianas firmas de auditoría que no cuentan con los recursos necesarios para invertir en infraestructura tecnológica y capacitación. No obstante, a largo plazo, la automatización de procesos y la reducción de fraudes podrían generar un retorno positivo sobre la inversión, haciendo que la tecnología sea financieramente viable.

En el ámbito regulatorio, la falta de normativas específicas para la auditoría basada en blockchain genera incertidumbre jurídica y dificulta su aceptación en entornos financieros y contables. La ausencia de marcos regulatorios armonizados a nivel internacional impide su adopción en auditorías transfronterizas, lo que hace urgente el desarrollo de estándares globales que permitan su integración en las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) y las Normas de Información Financiera (NIF).

Por otro lado, las barreras culturales y la resistencia al cambio por parte de los profesionales de la auditoría han sido identificadas como obstáculos clave para la adopción de blockchain. La falta de conocimiento sobre esta tecnología y la percepción de que su implementación es compleja limitan su aceptación en el sector. En este sentido, la capacitación y educación de los auditores en herramientas basadas en blockchain es fundamental para superar la brecha de adopción y promover su uso generalizado.

Las implicaciones de estos hallazgos sugieren que el futuro de la auditoría estará influenciado por el desarrollo de soluciones blockchain más accesibles y eficientes, así como por la evolución de regulaciones que permitan su integración sin afectar la seguridad jurídica. La colaboración entre organismos reguladores, firmas de auditoría y desarrolladores tecnológicos será clave para crear un ecosistema donde blockchain pueda aportar valor real a la auditoría financiera, optimizando procesos y mejorando la confianza en la información contable.

Referencias

- Banco de México. (2019). Acciones regulatorias por parte del Banco de México. Banco de México. <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/6--acciones-regulatorias-po.html>
- Banco de México. (2020). Disposiciones de carácter general aplicables a las instituciones de crédito e instituciones de tecnología financiera en las operaciones que realicen con activos virtuales. Banco de México. 4-7. <https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/normativa-emitida-por-el-banco-de-mexico/circular-4-2019/%7BACDFD34F-1226-1893-52EE-D87A28645384%7D.pdf>
- Bonsón Ponte, E., Wanden-Berghe Lozano, J. L., & Fernández Daza, E. (2019). La tecnología blockchain en la contabilidad y auditoría. La tecnología blockchain y sus implicaciones en el ámbito empresarial. *Revista Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA)*, 15(1), 32. <https://aeca.es/wp-content/uploads/2019/12/nt15.pdf>
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores. (2021). Disposiciones aplicables a las instituciones de fondos de pago electrónico a que se refieren los artículos 48, segundo párrafo; 54, primer párrafo y 56, primer y segundo párrafos de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera. 31-34. <https://www.cnbv.gob.mx/Normatividad/Disposiciones%20aplicables%20a%20las%20instituciones%20de%20fondos%20de%20pago%20electr%C3%B3nico%20a%20que%20se%20refieren%20los%20art%C3%ADculos%2048%2C%20segundo%20p%C3%A1rrafo%3B%2054%2C%20primer%20p%C3%A1rrafo%20y%2056%2C%20primer.pdf>
- Coyne, J. G., & McMickle, P. L. (2017). Can blockchains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(2), 104-107. <http://doi.org/10.2308/jeta-51910>
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. and Kalyanaraman, V. (2016) Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. *Applied Innovation Review*, 1(2), 10-17. <https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR-2016-Blockchain.pdf>
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *The Journal of Information Systems*, 31(3), 5-6. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>
- Deloitte (2021) Deloitte's 2021 Global Blockchain Survey. *Deloitte insights*. 1-24 https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/articles/US144337_Blockchain-survey/DI_Blockchain-survey.pdf



- European Commission. (2020). Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones sobre una estrategia de finanzas digitales para la UE. European Commission. 7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0591>
- Gavilán, A. J., Zalazar, J. J., Achával, B. F., & Balbi, D. D. (2021). Auditoría en la blockchain: desafíos y oportunidades para los auditores. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Económicas. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/132618/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guba, E., & Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En Denman C. y J. A. Haro (Comps.), Por los rincones. *Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. El Colegio de Sonora, 113. https://banner9.icesi.edu.co/ic_contenidos_pdf/adjuntos/202310/202310_11266_16092.pdf
- H. Congreso de la Unión. (2024). Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley Fintech). Diario Oficial de la Federación, 1-74. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF.pdf>
- H. Congreso de la Unión. (2024). Ley del Mercado de Valores. Diario Oficial de la Federación, 1-232. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LMV.pdf>
- H. Congreso de la Unión. (2024). Ley de Instituciones de Crédito. Diario Oficial de la Federación, 1-319. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIC.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill, 104. https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/254857_DOC_2023-03-01_18:46:18.pdf
- Martínez, G., Hernández, J., & Mapen, F. de J. (2020). Implicaciones de la tecnología blockchain en el campo de la profesión contable : Implications of the blockchain technology in the field of accounting profession. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, 13 (33), 12-26. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi33.327>
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*. Princeton University Press, 88-112. <https://www.perlego.com/book/739668/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies-a-comprehensive-introduction-pdf>
- Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. *Banking Beyond Banks and Money: A Guide to Banking Services in the Twenty-First Century*. Editorial Springer. 245-256. http://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13
- Sikka, P. (2009). Financial crisis and the silence of the auditors. *Accounting, Organizations and Society*, 24(6-7), 1. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2009.01.004>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin, 45-87. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3051781>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6ª ed.). Sage Publications, 75. <https://es.slideshare.net/slideshow/yin-r-k-2018-case-study-research-and-applications-design-andocx/255153005>
- Zafar, A. (2025). Reconciling blockchain technology and data protection laws: regulatory challenges, technical solutions, and practical pathways. *Journal of Cybersecurity*, 11(1), 2-7. <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyafo02>