



---

**Universidad de Valladolid**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**y Empresariales**

**Trabajo de Fin de Máster**

**Máster en Contabilidad y Gestión**  
**Financiera**

**El Impacto del blockchain en la**  
**Auditoría de Empresas**

Presentado por:

***Juan Pablo Ibarra Gaona***

Tutelado por

***Jose Manuel Sastre Centeno***

*Valladolid, 11 de Julio de 2025*

## RESUMEN

Esta investigación analiza el impacto de la tecnología *blockchain* en la auditoría, destacando su potencial transformador en un contexto de creciente digitalización y exigencias asociadas a los estándares de reporte en sostenibilidad. A través de un análisis teórico y conceptual, se explora cómo la auditoría financiera está siendo redefinida por la incorporación de los principios ASG (ambientales, sociales y de gobernanza), el *Big data* y las tecnologías emergentes. Se profundiza en los principios fundamentales del *blockchain*, sus tipos (público, privado e híbrido), y sus aplicaciones específicas en la auditoría, poniendo énfasis tanto en sus ventajas, como la inmutabilidad, la trazabilidad y la automatización mediante contratos inteligentes, como en sus limitaciones técnicas, legales y éticas.

El trabajo también evalúa el papel del auditor en este nuevo entorno, marcado por la convergencia del *blockchain* con la inteligencia artificial, y examina cómo estas herramientas pueden fortalecer la fiabilidad de los indicadores ASG. Un análisis crítico contrasta el optimismo teórico con la evidencia empírica disponible, identificando barreras de implementación, vacíos regulatorios y desafíos en la formación profesional. Finalmente, se ofrecen recomendaciones estratégicas para una adopción responsable del *blockchain* en la auditoría empresarial, orientadas a mejorar la eficiencia, la transparencia y la confianza en los procesos financieros.

Palabras clave:

Blockchain, Auditoría, Reportes ASG, Contratos inteligentes

Clasificación JEL:

M42 (Auditoría), O33 (Cambio tecnológico: elecciones y consecuencias), G32 (Política financiera; gestión del riesgo financiero)

## **ABSTRACT**

This research examines the impact of blockchain technology on auditing, highlighting its transformative potential in the context of increasing digitalization and sustainability-driven reporting standards. Through a comprehensive theoretical and conceptual analysis, the study explores how financial auditing is being reshaped by the integration of ESG (Environmental, Social, and Governance) principles, big data, and emerging technologies. It delves into the core principles of blockchain, its types (public, private, and consortium), and its specific applications in auditing, emphasizing both the advantages—such as immutability, traceability, and process automation through smart contracts—and the associated technical, legal, and ethical limitations.

The paper also assesses the evolving role of auditors in this changing landscape, marked by the convergence of blockchain and artificial intelligence, and investigates how these technologies can enhance the reliability of ESG indicators. A critical analysis contrasts theoretical optimism with available empirical evidence, identifying key implementation barriers, regulatory gaps, and professional competency challenges. The study concludes with strategic recommendations for the responsible adoption of blockchain in corporate auditing, aiming to improve operational efficiency, transparency, and trust in financial processes.

### Keywords:

Blockchain, Auditing, ESG Reporting, Smart Contracts

### JEL Classification:

M42 (Auditing), O33 (Technological Change: Choices and Consequences), G32 (Financing Policy; Financial Risk and Risk Management)

## INDICE

<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....</b>	<b>1</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1. Justificación, relevancia y planteamiento del problema .....	3
1.2. Objetivo de la investigación .....	6
1.3. Metodología y estructura del trabajo .....	6
<b>2. MARCO CONCEPTUAL Y CONTEXTO ACTUAL DE LA AUDITORÍA SOSTENIBLE.....</b>	<b>8</b>
2.1. La auditoría financiera en el contexto de la sostenibilidad .....	10
2.2. Principios ASG y su relevancia para los estados financieros .....	11
2.3. Transformación digital en la auditoría: automatización, análisis de datos y desafíos .....	13
2.4. Big Data y nuevas tecnologías como base del ecosistema digital de la auditoría moderna .....	16
<b>3. BLOCKCHAIN Y SMART CONTRACTS EN LA AUDITORÍA.....</b>	<b>23</b>
3.1. Fundamentos del Blockchain: Principios .....	33
3.2. Tipos de blockchain y aplicaciones en la auditoría de empresas .....	37
3.3. Ventajas y limitaciones del Blockchain en auditoría .....	45
3.4. Smart contracts: Definición, aplicaciones y riesgos en auditoría .....	48
<b>4. EL FUTURO DEL AUDITOR EN UN ENTORNO BLOCKCHAIN.....</b>	<b>50</b>
4.1. La Sinergia de Blockchain e Inteligencia Artificial en la Auditoría... ..	56
4.2. Blockchain para la validación y seguimiento de indicadores ESG ....	57
<b>5. ANÁLISIS CRÍTICO Y PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>	<b>58</b>
5.1 Evaluación del impacto real del blockchain en la auditoría .....	59
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>64</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>68</b>

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AECA	Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas
ASG	Ambiental, Social y de Gobernanza
AICPA	American Institute of Certified Public Account (Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados)
CSRD	Directiva sobre Información de Sostenibilidad Corporativa
EFRAG	Grupo Asesor Europeo en Información Financiera
GRI	Global Reporting Initiative (Iniciativa de Reporte Global)
GDPR	Reglamento general de protección de datos
IA	Inteligencia artificial
SASB	Sustainability Accounting Standards Board (Consejo de Normas de Contabilidad de la Sostenibilidad)

## INDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1</b> Mapa de co-ocurrencias de palabras clave sobre blockchain y auditoría .....	14
<b>Ilustración 2</b> Estructura del proceso de inteligencia artificial.....	20
<b>Ilustración 3</b> Esquema simplificado de blockchain .....	29
<b>Ilustración 4</b> Como funciona blockchain. ....	31
<b>Ilustración 5</b> Modelo de redes de almacenamiento.....	32
<b>Ilustración 6</b> Habilidades clave del auditor en la era digital .....	55
<b>Ilustración 7</b> Participación global en tecnología Blockchain, por industria, 2024 .....	60

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparativa de tecnologías emergentes aplicadas al proceso de auditoría.....	22
<b>Tabla 2.</b> Comparación de arquitecturas blockchain y sus implicaciones para la auditoría.....	39
<b>Tabla 3.</b> Principales ventajas de blockcahin en la auditoría.....	45
<b>Tabla 4.</b> Principales limitaciones y desafíos del blockchain en la auditoría. ....	47

## 1. INTRODUCCIÓN

En la era digital en la que nos encontramos, la transformación tecnológica ha redefinido múltiples sectores incluyendo el financiero y contable. El desarrollo y la transformación de los procesos de auditoría financiera en empresas ha crecido de manera exponencial, coincidiendo con el concepto de sostenibilidad, tema central para la gestión empresarial. Las empresas cada vez deben demostrar un mayor compromiso con la sostenibilidad a través de informes contables alineados con estándares internacionales rigurosos como la NIIF S1 Y NIIF S2. Sin embargo, a la hora de ejecutar la auditoría de estos informes enfrentan demasiados desafíos significativos, como la manipulación de datos, la falta de trazabilidad en la información y la creciente complejidad de la regulación en distintos mercados y, sobre todo, la publicación de datos reales al público. La trazabilidad, en este contexto, se refiere específicamente a la capacidad de rastrear y verificar el origen, el manejo y el recorrido completo de datos utilizados en los informes de sostenibilidad, dificultando así la validación de su autenticidad y precisión.

Esta complejidad y la necesidad de garantizar la fiabilidad de la información abren un espacio significativo para la innovación en el campo de la auditoría, tal como señala Cañibano (2025), presidente de AECA: *“Queda espacio por cubrir, sobre todo en el ámbito de la sostenibilidad y de la inteligencia artificial y analítica de datos”* (párr.5).

En este contexto, la tecnología *blockchain*<sup>1</sup> emerge como una solución innovadora para transformar y desarrollar procesos de auditoría financiera en las empresas, su capacidad de registrar datos de manera inmutable garantiza trazabilidad y transparencia, aspectos críticos en la gestión financiera. Cortés, párr. (2019, pár. 3) destaca que *“al ser un registro digital descentralizado, esta tecnología aporta una nueva dimensión de seguridad en el manejo de información económica”*.

---

<sup>1</sup> De acuerdo con la RAE, *blockchain* es un anglicismo que en español se recomienda traducir como *cadena de bloques*. Es una tecnología que permite almacenar información digitalmente de forma segura, verificable y distribuida, creando una red de bloques interconectados.

La tecnología *blockchain* ha emergido de manera eficaz e innovadora facilitando la transformación de procesos de auditoría financiera en las empresas. Para Deloitte (2023)

*La auditoría con tecnología blockchain no solo optimiza la eficiencia económica y la credibilidad de los datos, sino que proporciona un mecanismo estructurado para que las empresas y auditores aseguren la veracidad de los registros y la verdadera situación de la entidad. (párr. 2)*

Se ofrecen soluciones innovadoras donde se combinan transparencia, eficiencia y seguridad, lo cual logra mediante características, como la automatización con *smart contracts*<sup>2</sup>, que fortalecen la verificación de los estados financieros y los informes de sostenibilidad, reduciendo el riesgo de fraude y aumentando la confianza de futuros inversores.

Tras una revisión del tema se examinarán experiencias concretas de organizaciones que han adoptado esta tecnología, así como las barreras regulatorias y técnicas que persisten para su adopción a gran escala en la auditoría financiera.

### **1.1. Justificación, relevancia y planteamiento del problema**

La creciente necesidad de transparencia y rendición de cuentas en materia de sostenibilidad corporativa ha puesto de manifiesto las limitaciones inherentes a los métodos de auditoría tradicionales para validar eficazmente la información no financiera. La opacidad de ciertos flujos de datos, los retrasos en los procesos de verificación y los elevados costos asociados de las revisiones manuales, especialmente en entornos complejos y globalizados, representan desafíos significativos para garantizar la fiabilidad y la trazabilidad de los informes de sostenibilidad presentados por las empresas.

Esta problemática adquiere una especial relevancia en el caso de las empresas sostenibles, donde la trazabilidad exhaustiva de los datos ambientales, sociales

---

<sup>2</sup> Contratos inteligentes, en inglés: son programas informáticos diseñados para ejecutarse automáticamente a medida que las personas o empresas involucradas en un acuerdo van cumpliendo con las cláusulas de éste.

y de gobernanza (ASG) resulta esencial para mantener la credibilidad de sus compromisos y la confianza de los *stakeholders*<sup>3</sup>.

Ante este panorama de crecientes exigencias por parte de inversores, reguladores y la sociedad en general, y frente a las limitaciones de los enfoques convencionales, la tecnología *blockchain* emerge como una alternativa innovadora con el potencial de transformar fundamentalmente la práctica auditora. Sus propiedades intrínsecas como la inmutabilidad, la transparencia y capacidad para crear registros verificables y trazables ofrecen respuestas robustas a retos persistentes, como la manipulación de datos y la falta de verificabilidad (Yermack, 2017).

Asimismo, la integración de contratos inteligentes podría optimizar los procesos de verificación mediante la automatización, contribuyendo así a una reducción significativa de los costos y tiempos de respuesta (Dai & Vasarhelyi, 2017). La comunidad académica y profesional reconoce este potencial disruptivo: la tecnología *blockchain* podría transformar la auditoría al permitir la verificación en tiempo real, disminuir la dependencia del muestreo manual y mejorar la fiabilidad de los registros financieros (Mohanram et al., 2020)

En respuesta a esta problemática y al potencial identificado en la tecnología *blockchain*, el presente trabajo se propone explorar el impacto de esta tecnología en la auditoría de empresas. Específicamente, esta investigación busca responder a la pregunta central y crucial para el futuro de la profesión auditora: ¿de qué manera la implementación de la tecnología *blockchain* puede mejorar la fiabilidad, eficiencia y transparencia de las auditorías en empresas, abordando los desafíos actuales y satisfaciendo las exigencias futuras de la información ASG?

La relevancia de esta investigación se plantea desde tres dimensiones. En primer lugar, responde a una necesidad urgente en el contexto empresarial actual: fortalecer la confianza en la información relacionada con la sostenibilidad, en un entorno donde las decisiones de inversión, la reputación corporativa y el

---

<sup>3</sup>Personas, grupos o entidades que constituyen una parte interesada en una organización, proyecto o empresa y que pueden verse afectados por las acciones o decisiones tomadas a su respecto.

cumplimiento normativo dependen, en gran medida, de la calidad y veracidad de los datos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG); garantizar la integridad de dicha información mediante auditorías sólidas se ha vuelto imprescindible. En este sentido, explorar cómo la tecnología *blockchain* puede reforzar estos procesos resulta no solo pertinente, sino también necesario para avanzar hacia mercados financieros más transparentes y sostenibles.

En segundo lugar, este estudio contribuye al cuerpo académico al examinar de forma sistemática el potencial transformador de una tecnología emergente aplicada a un ámbito específico y complejo de la auditoría: la verificación de información de sostenibilidad. A través del análisis de beneficios teóricos, aplicaciones prácticas y desafíos asociados, la investigación aspira a ofrecer una visión integral que sirva de base para futuras líneas de estudio, así como para el diseño de marcos conceptuales y normativos adecuados.

En tercer lugar, esta investigación posee una relevancia práctica significativa para diversos grupos de interés. Las empresas pueden beneficiarse al mejorar la calidad y credibilidad de sus informes de sostenibilidad; las firmas de auditoría, al adaptar sus metodologías y herramientas a las exigencias de la era digital y de la información no financiera; los organismos reguladores, al comprender las implicaciones de la tecnología para establecer normativas más eficaces; y los inversores y la sociedad en general, al disponer de información más transparente sobre el desempeño sostenible de las organizaciones.

En suma, esta investigación se justifica por su capacidad para sentar las bases teóricas y prácticas de una auditoría de sostenibilidad más robusta, eficiente en conformidad con las exigencias de un entorno empresarial crecientemente digitalizado y orientado hacia la sostenibilidad. Para ello, el estudio analizará los beneficios y aplicaciones concretas de la tecnología *blockchain* en auditoría de empresas, revisará casos de uso y experiencias reales de adopción, y evaluará las barreras actuales que dificultan su implementación a gran escala a nivel internacional.

## 1.2. Objetivo de la investigación

Revisar y analizar el impacto del uso de la tecnología Blockchain en los procesos de auditoría financiera de empresas, evaluando su capacidad para mejorar la trazabilidad, transparencia y fiabilidad de la información, así como sus implicaciones regulatorias, técnicas y estratégicas en el contexto de los principios ASG.

## 1.3. Metodología y estructura del trabajo

La metodología adoptada se estructura en diferentes fases interrelacionadas que aseguran un análisis riguroso y sistemático sobre el impacto de la tecnología *blockchain* en la auditoría, con el objetivo de proporcionar una base sólida para la investigación y generación de conocimiento aplicable, mediante un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y exploratorios. Esta estrategia permite una comprensión más completa y robusta del fenómeno en estudio, integrando tanto datos numéricos como contextuales (Creswell & Creswell, 2018). Buscando interpretar de manera más efectiva el fenómeno del *blockchain* en la auditoría de empresas sostenibles, no sólo desde el punto de vista tecnológico, sino también organizacional, normativo y ético.

En la primera fase se llevará a cabo una revisión sistemática de la literatura científica disponible, considerando fuentes provenientes de bases de datos académicos como *ScienceDirect*, *Emerald Publishing*, así como artículos especializados y estudios directamente relacionados. En este apartado el análisis consistirá en aclarar terminología, comparar las características, ventajas y limitaciones de la tecnología *blockchain* frente a los métodos tradicionales de auditoría, haciendo gran énfasis en los aspectos como la eficiencia operativa, la rapidez y el manejo de datos, los costos asociados, la transparencia de la información y los niveles de seguridad que ofrece el *blockchain* en empresas.

La segunda fase se centrará en establecer el marco teórico y contextualizar la auditoría sostenible, explorando conceptos clave como la auditoría financiera en relación con la sostenibilidad, los principios ambientales, sociales y

gubernamentales. De igual manera se analizará la transformación digital que está experimentando el área contable, incluyendo la automatización, el análisis de datos y desafíos relacionados. Asimismo, se analizarán las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, *Big Data* y el *Machine Learning* y su potencial influencia en la auditoría de empresas.

La tercera fase profundizará en el conocimiento de la tecnología *blockchain* y los *Smart contracts* en el contexto de la auditoría financiera. Se abordarán los fundamentos del *blockchain* incluyendo sus principios, tipos y aplicaciones en el ámbito financiero. Posteriormente se analizarán las ventajas y limitaciones que el *blockchain* presenta específicamente para la auditoría financiera, detallando sus beneficios potenciales. Se investigará cómo el *blockchain* puede utilizarse para la validación y el seguimiento de los indicadores ASG, mejorando la transparencia y la verificación de los informes de sostenibilidad.

En la cuarta fase se constituye el núcleo de la investigación y se centrará en analizar directamente el impacto del *blockchain* en las auditorías de empresas. Se investigará cómo esta tecnología puede utilizarse para la validación y el seguimiento de los indicadores ASG, mejorando la transparencia y la verificación de los informes de sostenibilidad, se analizarán casos de estudio y experiencias prácticas donde se haya implementado o se esté explorando la aplicación del *blockchain* en la auditoría, con el fin de identificar resultados, desafíos y buenas prácticas.

En la quinta y última fase se analizará los hallazgos obtenidos en las fases anteriores, evaluado el impacto real y potencial del *blockchain* en la auditoría para empresas sostenibles, dando la elaboración de conclusiones y sintetizando los principales hallazgos y respondiendo a el objetivo de la investigación planteados, formulando con ello recomendaciones prácticas y teóricas a profesionales de la auditoría, las empresas y futuros investigadores interesados en el tema.

## 2. MARCO CONCEPTUAL Y CONTEXTO ACTUAL DE LA AUDITORÍA SOSTENIBLE

La auditoría sostenible ha adquirido un papel estratégico en el nuevo paradigma de la gobernanza corporativa, en el que las empresas no solo rinden cuentas sobre su desempeño financiero, sino también sobre sus impactos sociales, medioambientales y de gobernanza. En un contexto global marcado por los compromisos climáticos, la agenda 2030 y las crecientes demandas de los grupos de interés, la auditoría sostenible actúa como una herramienta clave para evaluar la veracidad, relevancia y fiabilidad de la información no financiera divulgada por las organizaciones.

En un entorno empresarial cada vez más enfocado en los compromisos medioambientales, sociales y de buen gobierno, la auditoría ha dejado de limitarse a los estados financieros tradicionales para incorporar el análisis de impactos sociales y ecológicos, así como las prácticas éticas de gobernanza.

Este nuevo enfoque exige herramientas más sofisticadas, metodologías adaptadas y marcos normativos dinámicos capaces de capturar la complejidad de la sostenibilidad empresarial. En este contexto, cobra especial importancia la entrada en vigor de la (Directiva (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 por la que se modifica diversas normativas previas para reforzar la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.) Esta directiva, también conocida como CSRD, establece que las grandes empresas europeas estarán obligadas a ofrecer información sobre sostenibilidad con el mismo nivel de rigurosidad que la información financiera, incorporando indicadores relacionados con el medio ambiente, los aspectos sociales, los derechos humanos y la gobernanza.

Uno de los puntos más innovadores de la CSRD es que la verificación externa y obligatoria de los informes de sostenibilidad será un requisito legal. Esto plantea un desafío y, al mismo tiempo, una oportunidad para la profesión auditora. Como indica Santillo (2024) : *“nace una nueva figura: el 'auditor de sostenibilidad', el auditor de cuentas inscrito en el registro y habilitado, además, para realizar la actividad de aseguramiento de la información sobre sostenibilidad”*.

Esta exigencia normativa se acompaña del desarrollo de normas europeas específicas por parte del EFRAG, organismo encargado de elaborar los

estándares europeos de información sobre sostenibilidad (ESRS). Estos estándares proporcionan un marco técnico detallado que guía a las empresas en la elaboración y divulgación de la información no financiera relevante, garantizando su comparabilidad, fiabilidad y utilidad para los *stakeholders*.

De este modo, el papel de la auditoría se transforma, al pasar de una función voluntaria o secundaria a una función legalmente regulada, en la verificación de datos de sostenibilidad. Este cambio regulatorio refuerza la necesidad de nuevas herramientas tecnológicas, como el *blockchain*, que permitan asegurar la trazabilidad, integridad y transparencia de la información reportada, “La tecnología *blockchain* parece ser el siguiente paso en la era digital para las áreas de contabilidad, finanzas y auditoría” (Bonsón & Bednárová, 2019). La adopción de estas tecnologías resulta, por tanto, no solo deseable, sino también esencial para cumplir con las nuevas exigencias normativas y fortalecer la confianza de inversores, reguladores y sociedad civil en los compromisos sostenibles de las empresas.

El contexto actual muestra un avance hacia la convergencia entre auditoría financiera, sostenibilidad e innovación tecnológica. Las nuevas exigencias regulatorias internacionales, obligan a las empresas a emitir informes integrados que cumplan con estándares técnicos rigurosos y con el principio de materialidad doble. Este concepto implica considerar, por un lado, cómo los factores ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) afectan financieramente a la empresa (materialidad financiera), y por otro, cómo las actividades de la empresa impactan en el entorno y en la sociedad (materialidad de impacto). En este escenario, el papel del auditor se amplía, asumiendo funciones que demandan conocimiento no solo contable, sino también en áreas medioambientales y sociales.

Este nuevo entorno plantea múltiples retos:

- La ausencia de uniformidad en los estándares de sostenibilidad.
- La dificultad de verificar datos cualitativos.
- El aumento de los riesgos reputacionales.
- La necesidad de garantizar la trazabilidad de la información.

Por ello, el marco conceptual de esta investigación parte del reconocimiento de estas transformaciones, entendiendo que tecnologías emergentes como *blockchain* pueden ofrecer soluciones a los retos estructurales que enfrenta la auditoría sostenible. Este capítulo explorará cómo se ha redefinido la auditoría en el contexto de la sostenibilidad, estableciendo los fundamentos teóricos que sustentan el análisis posterior sobre el rol del *blockchain*.

## 2.1. La auditoría financiera en el contexto de la sostenibilidad

La auditoría financiera, tradicionalmente enfocada en la revisión de la razonabilidad de los estados contables y en la detección de errores materiales, ha evolucionado para adaptarse a nuevas realidades sociales, regulatorias y empresariales. En el contexto de la sostenibilidad, esta función se expande para abordar la revisión de la información no financiera relacionada con el desempeño ambiental, social y de gobernanza, transformándose en una auditoría integral o de sostenibilidad, tal como lo señala Clementine (2024, p. 45): “*este cambio de paradigma exige que el mismo nivel de garantía aplicado a la información financiera se extienda a la información ASG*”. Este proceso no reemplaza a la auditoría tradicional, sino que la complementa con el objetivo de asegurar la veracidad de los reportes de sostenibilidad que las empresas comunican a sus *stakeholders*.

La auditoría de sostenibilidad implica verificar si la información ASG es completa, relevante, comparable y veraz. Para ello, los auditores deben revisar indicadores cuantitativos y cualitativos, establecer procedimientos de validación documental, verificar el cumplimiento de marcos internacionales como los GRI *Standards*<sup>4</sup> el SASB<sup>5</sup>, y los requerimientos específicos de las normativas locales e internacionales. Esto supone un reto significativo, ya que muchos datos ASG no se encuentran registrados bajo los mismos sistemas de control que los estados

---

<sup>4</sup> Global Reporting Initiative: Conjunto de principios y directrices reconocidos internacionalmente para la elaboración de informes de sostenibilidad.

<sup>5</sup> El Consejo de Normas de Contabilidad de la Sostenibilidad (SASB, por sus siglas en inglés), es una organización sin fines de lucro que desarrolla y mantiene estándares de contabilidad de sostenibilidad para las empresas

financieros y, por tanto, su trazabilidad y verificación pueden verse comprometidas.

Además, la presión de los reguladores, inversores y la sociedad civil sobre la transparencia de estos informes ha generado una mayor demanda de auditorías de sostenibilidad. Las empresas que no auditan su información ASG enfrentan crecientes riesgos reputacionales, financieros y legales. En este contexto, la auditoría se transforma en un mecanismo clave para garantizar la confianza y cumplir con el principio de rendición de cuentas. No obstante, la eficacia de estas auditorías está limitada por las herramientas convencionales de verificación, lo que genera una oportunidad para la integración de nuevas tecnologías como *blockchain*, que permiten rastrear, verificar y certificar datos ASG en tiempo real, con mayor seguridad y eficiencia.

## **2.2. Principios ASG y su relevancia para los estados financieros**

Los principios ASG representan un marco integral que permite evaluar el compromiso y desempeño de una organización más allá de los indicadores financieros tradicionales. Su creciente relevancia responde a la presión global por avanzar hacia modelos empresariales más sostenibles, resilientes y éticos. Estos principios influyen de manera directa en la percepción de valor corporativo, el acceso a capital, la gestión del riesgo y la sostenibilidad a largo plazo. Por tanto, su adecuada integración y reporte impactan de forma significativa en la calidad de los estados financieros y en la confianza del mercado. Como lo señalan (Appelbaum et al., 2017) *“la adopción de criterios ASG fortalece la transparencia y resiliencia financiera de las empresas, facilitando un mejor posicionamiento frente a inversores y partes interesadas, especialmente en contextos de incertidumbre”*.

El componente ambiental (A) evalúa el impacto que la organización tiene sobre el medioambiente, incluyendo emisiones de carbono, uso de recursos naturales, gestión de residuos y políticas energéticas.

El social (S) se refiere a aspectos como derechos laborales, diversidad e inclusión, seguridad del trabajo, relaciones comunitarias y prácticas éticas en la cadena de suministro.

Por último, el principio de gobernanza (G) examina la estructura de gobierno corporativo, la ética empresarial, la transparencia y la rendición de cuentas.

En el ámbito de la auditoría, los principios ASG plantean un doble desafío: Primero, deben integrarse con los sistemas de información financiera tradicionales, generando informes combinados que reflejen el impacto global de la actividad empresarial.

Segundo, requieren mecanismos de validación y verificación robustos, ya que la mayoría de los datos ASG no se encuentran regulados por normativas contables estrictas y presentan un alto grado de subjetividad o dispersión. Esta falta de estandarización incrementa el riesgo de *greenwashing*<sup>6</sup> y erosiona la confianza en la información publicada.

Los auditores, por tanto, enfrentan la necesidad de innovar en sus metodologías para asegurar la integridad de los datos ASG. Aquí es donde tecnologías como *blockchain* pueden desempeñar un papel crucial, al garantizar la trazabilidad de la información desde su origen, evitar manipulaciones y facilitar auditorías en tiempo real. Integrar *blockchain* con los principios ASG puede significar un salto cualitativo en la manera en que las empresas reportan y los auditores verifican los datos no financieros, fortaleciendo la rendición de cuentas y la transparencia ante los *stakeholders*.

---

<sup>6</sup> Lavado verde, en español: Es una práctica donde las empresas y organizaciones presentan una imagen de sostenibilidad ambiental que no corresponde a la realidad

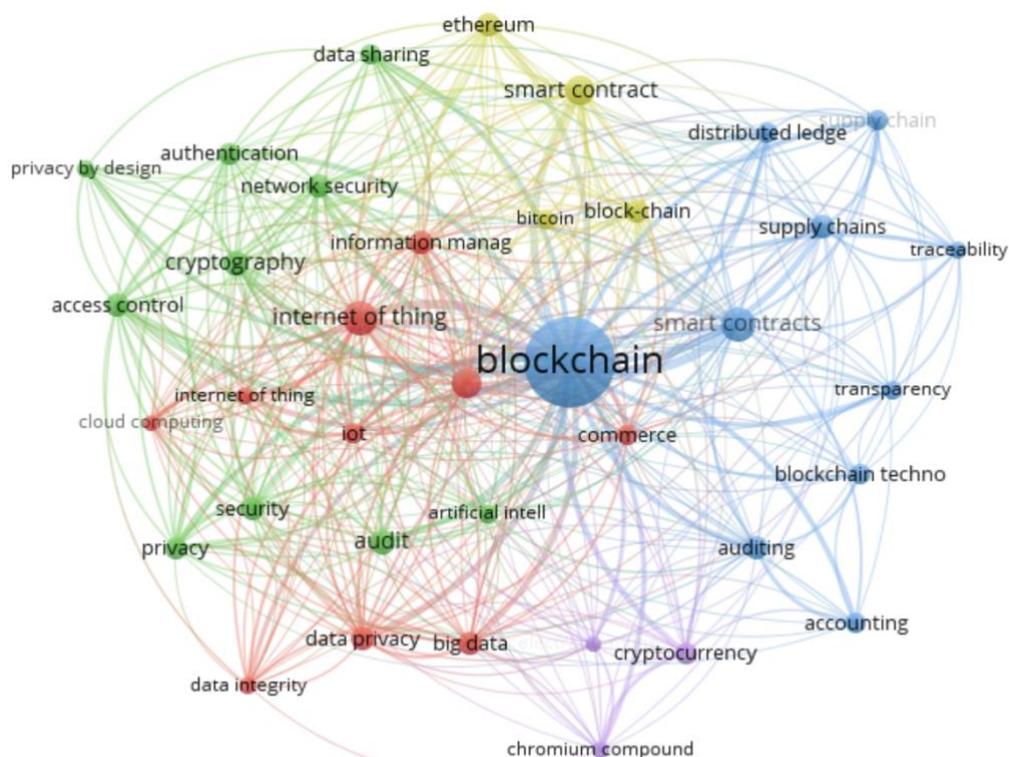
### **2.3. Transformación digital en la auditoría: automatización, análisis de datos y desafíos**

La auditoría financiera ha sido tradicionalmente un proceso intensivo en trabajo humano, basado en el muestreo, la revisión documental y el juicio profesional. Sin embargo, con la acelerada transformación digital, estas metodologías están siendo reconfiguradas por el uso de herramientas tecnológicas que permiten automatizar tareas, analizar grandes volúmenes de datos y mejorar la capacidad de detección de riesgos. Esta evolución es especialmente crítica en el contexto de la auditoría de empresas, donde la cantidad, variedad y complejidad de los datos no financieros *“como los relacionados con los principios ASG requiere nuevos enfoques más ágiles y eficaces”* (Yoon et al., 2015).

En este nuevo entorno, la automatización de procesos, como la recopilación de evidencia y la conciliación de transacciones, permite reducir errores humanos, mejorar la eficiencia y destinar mayores recursos a tareas de análisis crítico. Además, *“el análisis avanzado de datos (data analytics) posibilita la identificación de patrones inusuales o riesgos específicos, proporcionando una visión más holística del desempeño financiero y sostenible de las organizaciones”* (Yoon et al., 2015).

En esta línea, un análisis bibliométrico reciente refleja cómo las investigaciones actuales vinculan de forma creciente términos como "auditoría", "*blockchain*", "contratos inteligentes" y "contabilidad digital", mostrando una fuerte interrelación conceptual y temática entre ellos. Esta relación puede observarse en el mapa de co-ocurrencias de palabras clave elaborado a través de VOSviewer, donde el término *blockchain* aparece como nodo central en las publicaciones académicas recientes sobre auditoría (Ramírez Sánchez & Zamora Ramírez, 2022, p. 172).

**Ilustración 1** Mapa de co-ocurrencias de palabras clave sobre blockchain y auditoría



Fuente: Tomado de Ramírez Sánchez & Zamora Ramírez, 2022, p. 172.

En este escenario, tecnologías como *blockchain* emergen como facilitadores clave, ya que permiten generar registros inmutables y transparentes desde el origen del dato, integrándose con sistemas de automatización y análisis de datos para mejorar la trazabilidad, reducir el riesgo de manipulación y garantizar la integridad de la información auditada. La transformación digital no solo redefine el cómo se audita, sino también el qué se audita y con qué propósito, alineando la función auditora con los valores de sostenibilidad y responsabilidad empresarial.

El término *blockchain* ocupa una posición central dentro del mapa de co-ocurrencias, lo que refleja su creciente relevancia en la literatura académica relacionada con la auditoría. La visualización evidencia una fuerte conexión entre *blockchain* y conceptos como *smart contracts*, *auditing*, *data privacy*, *artificial intelligence*, *accounting* e *internet of things*. Esta estructura sugiere que la transformación digital en la auditoría no solo está impulsada por la automatización de procesos tradicionales, sino también, por la integración de

tecnologías emergentes que plantean nuevas metodologías y retos para el control y la verificación financiera.

Asimismo, la figura permite identificar la conformación de clústers temáticos que agrupan investigaciones con enfoques similares, lo que proporciona una visión clara de las principales áreas de interés académico. En este sentido, el uso de técnicas bibliométricas no solo aporta rigor al análisis, sino que también facilita la comprensión del impacto multidimensional que tiene la tecnología *blockchain* en la evolución de la auditoría.

No obstante, esta transformación también plantea desafíos importantes. Por un lado, existe una necesidad urgente de que los profesionales de la auditoría desarrollen competencias tecnológicas avanzadas que les permitan interpretar y validar los resultados generados por algoritmos. Por otro, surgen tensiones éticas y jurídicas respecto al uso de datos sensibles, especialmente aquellos relacionados con el desempeño ambiental o social de las empresas, que podrían estar sujetos a regulaciones específicas en materia de privacidad y divulgación (Manrico (2021))

Además, no todas las empresas avanzan al mismo ritmo en su transformación digital. Mientras algunas pueden ofrecer datos automatizados y fáciles de auditar, otras siguen dependiendo de procesos manuales, donde la información es más difícil de rastrear. Esta diferencia no solo afecta la calidad y confiabilidad de los informes, sino que también complica el trabajo de los auditores, que no siempre pueden verificar los datos de manera rápida y objetiva.

La adopción de *blockchain* en la auditoría presenta varios desafíos. Para Manrico (2021) uno de los principales retos es la necesidad de actualizar los marcos regulatorios existentes para adaptarse a esta tecnología emergente. Además menciona que, los profesionales de la auditoría deben adquirir nuevas competencias técnicas para manejar sistemas basados en *blockchain* y comprender plenamente sus implicaciones en la evaluación de riesgos y controles. En la misma línea Aucapiña & Narváez (2024) destacan que otro desafío relevante es la integración de *blockchain* con los sistemas heredados existentes. Las empresas deben invertir en la formación de sus empleados y en la adaptación gradual de sus sistemas para incorporar soluciones basadas en

*blockchain*. Pero eso no es todo: para superar estos desafíos, es clave trabajar de la mano con reguladores y otros actores del sector. Solo así se podrá resolver temas críticos como la escalabilidad, la privacidad de los datos y la gobernanza.

Sin embargo, el impacto de la tecnología *blockchain* en la profesión contable y de auditoría ha generado opiniones divergentes en la literatura. Algunos autores advierten sobre sus posibles efectos negativos en el sector (Demirkan et al. 2020). En contraste, otros sostienen que, si bien no puede afirmarse que los auditores se estén volviendo obsoletos, sus funciones sí están experimentando una transformación progresiva como resultado de la automatización y el uso de *blockchain* (Schmitz & Leoni, 2019). Este cambio de roles ya es perceptible en la práctica, donde la auditoría comienza a orientarse desde el seguimiento tradicional de registros hacia análisis más complejos.

Un informe elaborado por Deloitte, en colaboración con AICPA (Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados) y la Universidad de Waterloo (2023), identifica nuevas funciones emergentes para los profesionales contables. Entre ellas se destacan la auditoría de contratos inteligentes, la verificación de proveedores de datos externos, la auditoría de la propia *blockchain* y la gestión de accesos autorizados a estas redes (Bonyuet, 2020). No obstante, persisten barreras para su adopción.

Por ejemplo, un estudio realizado en Australia evidencia que muchos auditores aún no comprenden con claridad el potencial de la tecnología *blockchain* en su ámbito profesional (Kend & Nguyen, 2020). Esta situación refuerza la necesidad de una formación especializada y de fomentar la colaboración interdisciplinaria, tal como se ha señalado previamente.

#### **2.4. Big Data y nuevas tecnologías como base del ecosistema digital de la auditoría moderna.**

Aunque a menudo se asocia con herramientas digitales, es fundamental comprender que el *Big Data* no se limita a una tecnología en sí misma, si no que representa una tendencia orientada al análisis masivo de datos, como lo afirma (Fidyah et al. 2024, p. 8) “*es importante mencionar que el Big Data no es una tecnología digital, es una tendencia y ¿Por qué se dice que es una tendencia?*”

*Pues bien, big data, como su nombre lo indica, son grandes volúmenes de datos”*  
En cambio, para Solana y Roca (2015), *“Big Data es la toma de decisiones o la prestación de servicios basada en el uso de los flujos de datos digitales y la capacidad de procesarlos en tiempo real”* (p. 11). Estas distinciones permiten enmarcar mejor su papel dentro del ecosistema de tecnologías emergentes aplicadas a la auditoría.

En la actualidad, resulta innegable que los avances tecnológicos han llegado para quedarse, transformando de manera profunda los distintos ámbitos profesionales. En este contexto, los especialistas en el área debemos asumir una postura proactiva y adaptativa frente a la innovación, en lugar de resistirnos a ella. La transformación digital ha impactado significativamente los procesos tradicionales de auditoría, promoviendo la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, *blockchain* y el *Machine Learning*. Estas herramientas no solo optimizan la eficiencia y la precisión de los análisis, sino que también redefinen el rol del auditor en un entorno cada vez más automatizado y orientado a los datos.

El *Big Data* no se limita solamente a ser un volumen de datos, si no que en si representa un conjunto variado de características que permiten gestionar y administrar la información.

IBM y Gartner (2010) identificaron inicialmente tres características fundamentales, conocidas como las "tres V": volumen, velocidad y variedad, las cuales describen la magnitud, rapidez y diversidad de los datos gestionados. Con el avance tecnológico y el crecimiento exponencial de la información, surgieron nuevas dimensiones. IBM incorporó una cuarta V: la veracidad, que alude a la calidad y fiabilidad de los datos. Más adelante, Joyanes (2014) añadió una quinta característica: “el valor”, destacando la importancia de extraer utilidad de la información recopilada.

Además, Tascón (2013) propuso una sexta V: la visualización, la cual resalta la necesidad de representar los datos de manera comprensible y eficaz para facilitar la toma de decisiones. De esta manera para Mayra et al. (2019), el enfoque contemporáneo del Big Data contempla seis V esenciales: volumen, velocidad, variedad, veracidad, valor y visualización, las cuales permiten a las

organizaciones o empresas gestionar grandes volúmenes de datos como mayor eficiencia y eficacia, apoyando a los procesos técnicos, los cuales favorecen al conocimiento profundo del cliente y la innovación empresarial.

En este sentido el Big Data actúa como la infraestructura que alimenta estos sistemas avanzados, permitiendo el análisis continuo y predictivo.

Complementando el papel fundamental de la auditoría moderna, la inteligencia artificial (IA) en su constante evolución la cual habilita la capacidad y habilidad de que las máquinas puedan aprender y desarrollar funciones y tareas cognitivas complejas, al incorporarse a procesos auditables se incrementa exponencialmente las posibilidades que esta puede ofrecer, dado que se proporcionan oportunidades adicionales y que mejoran aún más la eficiencia y la precisión de las tareas tradicionales en la auditoría, sino también transformando así mismo áreas como la gestión, el análisis y la revisión de datos. Como señala Fidyah et al. (2024) *"la IA redefine los límites de la auditoría continua, permitiendo un monitoreo en tiempo real y una identificación de riesgos más proactiva"* (p. 8). Estos avances abren la puerta a algunas aportaciones concretas de la IA en este campo, tales como:

- **Análisis de datos y detección de anomalías:** La IA permite examinar grandes volúmenes de datos financieros y operativos en tiempo real, identificando patrones inusuales o posibles fraudes mediante algoritmos de machine learning. Esto facilita una auditoría más proactiva y reduce riesgos de omisiones.
- **Generación automática de informes:** Sistemas basados en IA pueden sintetizar hallazgos, redactar conclusiones y estructurar informes de auditoría con mínima intervención humana, ahorrando tiempo y estandarizando la calidad de los documentos.
- **Automatización de tareas repetitivas:** La IA elimina la carga manual en procesos como muestreos o validación de transacciones, permitiendo que los auditores se enfoquen en análisis estratégicos y juicio profesional.

- Mejora de la precisión en la auditoría: Al reducir el error humano y aplicar técnicas de *deep learning*<sup>7</sup>, la IA incrementa la exactitud en la identificación de discrepancias, garantizando mayor confiabilidad en los resultados.
- Monitoreo continuo y auditoría en tiempo real: Gracias a la IA, las empresas pueden implementar sistemas de supervisión constante que alertan sobre irregularidades de inmediato, pasando de auditorías periódicas a un modelo de vigilancia permanente (*continuous auditing*).
- Evaluación predictiva de riesgos: Mediante modelos predictivos, la IA analiza tendencias históricas y variables contextuales para anticipar áreas de alto riesgo, ayudando a priorizar esfuerzos y recursos en la planificación de auditorías.

La IA en la auditoría se utiliza como un aliado estratégico que combina capacidades analíticas avanzadas con eficiencia operativa. Desde la automatización de procesos rutinarios hasta la detección inteligente de fraudes, esta tecnología no solo agiliza el trabajo, sino que también eleva el rigor y el valor agregado de la auditoría moderna como lo destacan Kokina et al. (2025) "*La automatización de auditorías mediante IA no solo reduce errores, sino que también libera a los profesionales para tareas de alto valor, como el análisis interpretativo*" (p.15). A medida que evoluciona, su integración promete auditorías más precisas, proactivas y adaptadas a las demandas de un entorno empresarial cada vez más complejo.

A medida que se utiliza la IA en las auditorías se mejora la eficacia, la calidad y el valor de los resultados, generando con ello una estructura de implementación del proceso de la inteligencia en la auditoría, tal como se refiere la Universidad de Oxford (2019) donde propone ciertos pasos en los que se ven involucrados tanto humanos como máquinas, organizados en diferentes etapas del proceso.

---

<sup>7</sup> Aprendizaje profundo: En español, es una rama de la inteligencia artificial (IA) que utiliza redes neuronales artificiales para aprender y resolver problemas técnicos. Se trata de un método de aprendizaje automático que permite a las máquinas analizar, comprender e interpretar datos de forma similar a un cerebro humano.

**Ilustración 2** Estructura del proceso de inteligencia artificial.



*Fuente (Domínguez, 2019)*

En este sentido, tal como lo describe el artículo de Erazo-Castillo et al. (2023) en la primera etapa de diseño y planificación interviene el ser humano al establecer los objetivos y los procesos que va a efectuar la máquina.

En la segunda etapa, de desarrollo y diagnóstico, interviene la inteligencia artificial: mediante herramientas tecnológicas, la auditoría se apoya en procesos automatizados para validar grandes cantidades de información, reconocer tendencias, frecuencias, probabilidades, errores matemáticos y omisiones de información, todo ello con mayor precisión y en menor tiempo.

Finalmente, con esta información se pueden efectuar cambios y tomar decisiones basadas en datos idóneos.

Al establecer una estructura donde los humanos y las máquinas trabajan de forma complementaria, se fortalece la capacidad de anticipar y minimizar riesgos, procesar grandes volúmenes de datos y obtener resultados más precisos y sobre todo confiables. Es importante destacar que esta sinergia no reemplaza al auditor humano, si no que potencia su labor estratégica, facilitando y permitiéndole enfocarse en la revisión, el análisis crítico, la interpretación y la toma de decisiones informadas. En este contexto, la auditoría del futuro no será simplemente más rápida o automatizada, sino más inteligente, adaptativa y orientada a generar verdadero valor para las organizaciones.

En el ámbito de la inteligencia artificial, el *machine learning* (ML) se distingue por su capacidad de aprendizaje automático, permitiendo que los sistemas mejoren su rendimiento en tareas específicas mediante la experiencia, sin necesidad de ser reprogramados para cada acción. Como señala Liu & Wu (2025) “*los sistemas de ML se adaptan de forma autónoma a los patrones encontrados en las diferentes variables de un conjunto de datos, creando correlaciones. Una vez entrenado, el sistema utilizará los patrones aprendidos para generar un resultado.*”

Esta característica lo convierte en una herramienta poderosa para el análisis de grandes volúmenes de información, donde la identificación de tendencias, anomalías o riesgos como de transacciones fraudulentas o inconsistencias contables lo cual puede optimizarse con mayor rapidez y precisión que con métodos tradicionales.

En el contexto empresarial, el ML no solo automatiza procesos repetitivos, sino que también reduce errores humanos y proporciona análisis predictivos, como la probabilidad de incumplimientos normativos o fluctuaciones financieras.

Su aplicación en auditoría es particularmente relevante; al procesar datos históricos y en tiempo real, los algoritmos pueden detectar patrones atípicos<sup>8</sup> que señalen posibles irregularidades, apoyando así la labor del auditor en la identificación de riesgos. Estas tecnologías no reemplazan el juicio profesional, pero sí lo potencian, ofreciendo un enfoque más eficiente y basado en evidencia, el cual brinda la capacidad de transformar datos en conocimiento accionable y abre la puerta a explorar cómo las herramientas de IA están redefiniendo las metodologías de auditoría, especialmente en términos de precisión, alcance y valor añadido.

Cuando se combinan estas tecnologías, en pro de un beneficio en este caso la buena auditoría en las empresas, se generan múltiples beneficios transformadores, pero no está exenta de desafíos. Por un lado, esta convergencia permite una auditoría más eficiente, precisa y predictiva: el *big*

---

<sup>8</sup> O (outlier) es una observación que se aleja considerablemente del resto de datos en un conjunto.

*data* y el *machine learning* automatizan el análisis de grandes volúmenes de información para detectar anomalías; el *blockchain* como lo miraremos más adelante aporta transparencia e inmutabilidad a los registros financieros y la IA integra estas capacidades para ofrecer perspectivas accionables. Sin embargo, su implementación también revela vacíos críticos, como la posible dependencia excesiva de algoritmos opacos "*cajas negras*"<sup>9</sup>, creando la necesidad de adaptar marcos normativos a realidades tecnológicas cambiantes, o el riesgo de que la automatización desplace aspectos clave del juicio profesional.

Estos avances, pese a su potencial, exigen un equilibrio entre innovación y control humano para no comprometer la integridad del proceso auditor.

El futuro de la auditoría no radica en la adopción aislada de herramientas digitales, sino en una visión integrada donde el dato sea confiable (gracias a *blockchain*), masivo y accesible (mediante Big Data), y finalmente inteligente y accionable (a través de IA y ML). Esta sinergia, adecuadamente implementada, tiene el potencial de redefinir los estándares de eficiencia, objetividad y alcance de la profesión contable, tal como lo afirma Liu & Wu, (2025).

**Tabla 1.**

*Comparativa de tecnologías emergentes aplicadas al proceso de auditoría.*

<b>Tecnología</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aportes a la Auditoría</b>	<b>Sinergias</b>
Big Data	Análisis y gestión de grandes volúmenes de datos con múltiples características.	Facilita el acceso a información en tiempo real, mejora la trazabilidad y el análisis masivo.	Proporciona los datos que alimentan a los modelos de IA y ML.
Inteligencia Artificial (IA)	Simulación de procesos humanos mediante algoritmos avanzados.	Automatiza tareas, mejora la detección de anomalías y reduce errores humanos.	Usa los datos estructurados del Big Data para tomar decisiones automatizadas.

<sup>9</sup> Modelos algorítmicos complejos (sistemas de ML avanzado) cuyos procesos internos de toma de decisiones no son interpretables o transparentes para los usuarios, auditores o incluso sus desarrolladores, es decir, se pueden observar los datos de entrada y los resultados de salida, pero no se comprende exactamente cómo el algoritmo llegó a esa conclusión.

Machine Learning (ML)	Algoritmos que aprenden de los datos para realizar predicciones o clasificaciones.	Detecta patrones ocultos, predice riesgos y mejora la auditoría continua.	Depende del Big Data para entrenarse y de IA para ejecutarse con propósito.
Blockchain	Registro inmutable y descentralizado	Trazabilidad y validación de transacciones	La inmutabilidad y trazabilidad de los datos registrados que posteriormente será analizada por sistemas de Big Data

Fuente: elaboración propia

La tabla comparativa muestra que cada tecnología emergente cumple un rol específico pero complementario dentro del nuevo ecosistema de auditoría. Mientras Big Data actúa como la fuente y el canal que gestiona el flujo masivo de información, la inteligencia artificial y el *machine learning* se encargan de procesar, interpretar y aprender de dichos datos. Blockchain, en cambio, asegura la integridad, transparencia y trazabilidad del dato desde su origen. En conjunto, estas tecnologías no reemplazan al auditor, sino que lo empoderan para realizar análisis más complejos y decisiones más estratégicas en tiempo real.

### 3. BLOCKCHAIN Y SMART CONTRACTS EN LA AUDITORÍA

Después de haber explorado el contexto de la auditoría en diferentes estados, su creciente relación con la sostenibilidad y el impacto de la transformación digital mediante tecnologías que marcan un nuevo rumbo en el sector empresarial, como el *Big data*, inteligencia artificial y *machine learning*, resulta imprescindible centrar la atención en una de las innovaciones con mayor potencial para el futuro de la auditoría, la tecnología *blockchain* y los *smart contracts*.

*Blockchain* ha dejado de ser una herramienta exclusiva del ámbito de las criptomonedas<sup>10</sup> para posicionarse como un componente esencial de la evolución de los sistemas financieros y contables. Su capacidad para garantizar

---

<sup>10</sup> Es un medio de cambio basado en internet, que presenta propiedades similares a las del dinero físico, pero ésta utiliza criptografía y funciona a través de una base de datos descentralizada en donde no se necesita una autoridad central que verifique las transacciones.

su transparencia, trazabilidad, inmutabilidad y descentralización en el registro de los datos plantea una importante transformación en la forma en que se lleva a cabo la auditoría tradicional.

Uno de los primeros ejemplos prácticos de la tecnología *blockchain* surgió en el 2008 con la publicación de un artículo denominado “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” firmado bajo el seudónimo “Satoshi Nakamoto”, donde se introdujo el concepto inicial de una criptomoneda: el bitcoin (Nakamoto, 2008). Este artículo planteaba un concepto y un método innovador que cambiaba la manera de transferir valor, en ese caso un criptoactivo, lo realizaba mediante técnicas criptográficas, eliminando la dependencia de un intermediario central. En esencia, bitcoin opera como una red descentralizada basada en consenso, que permite realizar pagos y transacciones digitales sin la necesidad de una autoridad central, ya que son los mismos participantes quienes verifican y validan las operaciones.

Para construir una imagen más clara y completa de la tecnología *blockchain*, se examinarán diversas definiciones propuestas por expertos y actores clave del sector.

Atendiendo a Hearn & Brown (2019) *“Blockchain es un sistema que mantiene un registro de todas las transacciones. Sin embargo, este registro no necesita almacenarse como una cadena de bloques. IOTA es un ejemplo de un sistema que sigue esta definición”*.

De esta definición podemos destacar que el autor brinda un enfoque en la función principal, no en la estructura, en la cual reconoce que la descentralización y la seguridad pueden lograrse con otras arquitecturas, como el Tangle<sup>11</sup> de IOTA<sup>12</sup> que elimina la necesidad de bloques, La definición cuestiona el dogma de que “blockchain = bloques + cadena”, recordando que lo fundamental es

---

<sup>11</sup> O "el enredo": se refiere a un tipo novedoso de arquitectura de sistema utilizado principalmente por la criptomoneda IOTA, que se desvía del formato tradicional de blockchain

<sup>12</sup> Según Kriptomat, (2023), Es un libro de contabilidad distribuido descentralizado construido específicamente para el «Internet de Todo», un tipo único de red utilizado para el intercambio de valor y datos entre personas y ordenadores. IOTA no utiliza blockchain

la descentralización, seguridad y trazabilidad, sea cual sea la estructura subyacente. Sin embargo, los puristas podrían argumentar que, técnicamente, IOTA no es una *blockchain*, sino un *registro distribuido* (DLT) con un enfoque distinto.

Atendiendo al libro de Lopez Jimenez (2018) denominado “*Blockchain: la revolución industrial de internet*” lo define como:

*“Un sistema que permite que partes que no confían plenamente unas en otras puedan mantener un consenso sobre la existencia, el estado y la evolución de una serie de factores compartidos. El consenso es precisamente la clase de un sistema Blockchain, porque es el fundamento que permite que todos los participantes en el mismo puedan confiar en la información que se queda grabada en él.”*

De esta definición podemos extraer que el *blockchain* va más allá de su estructura técnica y se centra en su propósito central, la gestión de la confianza en entornos descentralizados, lo esencial es que resuelve el problema de cómo las entidades que no confían entre sí pueden ponerse de acuerdo sobre qué datos existen, cuál es el estado actual y cómo cambian, lo más importante que no depende de una autoridad central sino de reglas matemáticas y criptográficas que solo se pueden ejecutar por la red donde todos los participantes pueden validar la información, y solo se acepta lo que cumple con las normas preestablecidas, dando como resultado información que es grabada e inmutable, esta definición nos da a entender que *blockchain* no es solo una base de datos si no un sistema de gobernanza para la coordinación global sin autoridades centrales.

Para los reguladores, según Benitez Eyzaguirre (2020) representa:

*“un desafío y una oportunidad: Una tecnología disruptiva que requiere marcos legales adaptativos, como modelo político y de gobernanza resulta disruptivo, porque su sistema es transparente y fomenta la creación de la confianza social, elimina la corrupción y prescinde de intermediarios, por tanto, también de costes, en un prototipo que es potencialmente replicable. (p. 26)*

Esta definición encierra implicaciones críticas que deben entenderse en dos dimensiones, riesgos que exigen regulación y oportunidades que demandan innovación legal, el cual los obliga a un equilibrio delicado que como amenaza, exige contener riesgos como lavado de dinero, inestabilidad financiera y como herramienta, permite diseñar instituciones más transparentes y eficientes, la clave estaría en regular sin matar la innovación donde se creen marcos flexibles que evolucionen junto a la tecnología.

Otra definición que es importante destacar es de Jonathan Hassel (2016), en su artículo “¿What is Blockchain and how does it work?” en el que menciona:

*“Una blockchain es una estructura de datos que representa una entrada del libro mayor financiero, o un registro de una transacción. Cada transacción está firmada digitalmente para garantizar su autenticidad y para que nadie la manipule, por lo que supone que el libro mayor y las transacciones que existen dentro de él son de mayor integridad.”*

Esta definición más técnica nos permite comprender el funcionamiento esencial de Blockchain, haciendo especial énfasis en el concepto de firma digital criptográfica, que consiste en un sistema de codificación único que protege y autentica cada bloque de información, garantizando su inviolabilidad casi absoluta.

Es importante destacar que *blockchain* forma parte de las tecnologías conocidas como DLT<sup>13</sup> (Distributed Ledger Technologies), donde su comportamiento se debe a la integración de tecnologías previas. Para este caso denominaremos a *blockchain* como una extensa base de datos donde se integran transacciones de diversas naturalezas, no limitadas únicamente al ámbito financiero. La información así obtenida se almacena y se organiza en unidades llamadas “bloques”, que cada uno contiene datos que se enlazan con uno anterior, dando como resultado una cadena continua. Además, esta posee una serie de

---

<sup>13</sup> O Tecnologías de Contabilidad Distribuida: es un sistema electrónico o base de datos para registrar información que no es ejecutada por una sola entidad, es simplemente una base de datos que gestionan varios participantes y no está centralizada

propiedades que la distinguen y la posicionan como una innovación pionera de la llamada cuarta revolución industrial.

A partir de estas definiciones y análisis, podemos obtener una visión clara de la tecnología *blockchain*. A continuación, exploraremos su funcionamiento y estructura interna para comprender su arquitectura y mecanismos clave, para después profundizar en su aplicación e impacto en la auditoría de empresas.

### **Elementos Básicos de Blockchain**

Para definir este apartado, tomaremos como guía principal la obra de Preukschat et al. (2017) "*Blockchain: La revolución industrial de Internet*", en la cual los autores nos introducen de manera detallada y didáctica en el universo tecnológico del *blockchain* que a través de un enfoque claro y accesible el texto no solo expone el origen y la evolución de esta tecnología, sino que también descompone sus fundamentos técnicos, operativos y conceptuales, con el objetivo de facilitar la comprensión de sus mecanismos esenciales.

El libro actúa como un punto de partida fundamental para aquellos que buscan entender la profunda transformación que esta tecnología representa para Internet y para numerosos sectores industriales, incluyendo el financiero, logístico, jurídico, contable y servicios de auditoría y menciona los siguientes elementos.

- Bloque: Es una estructura de datos que contiene un conjunto de transacciones verificadas y encriptadas, un bloque está constituido por una cabecera (header)<sup>14</sup> y por un conjunto de transacciones. La cabecera contiene un puntero al hash<sup>15</sup> del bloque anterior, una marca de tiempo que indica el momento de la creación del bloque (timestamp) y un nonce<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Para la revista cripto (2025) Header se refiere a la cabecera de un bloque en una cadena de bloques (*blockchain*). Es una parte esencial de cada bloque y contiene información clave que asegura la integridad y la conexión entre los bloques, Permite que los nodos verifiquen la validez de los bloques sin necesidad de revisar todas las transacciones

<sup>15</sup> Es una cadena alfanumérica única generada mediante un algoritmo criptográfico a partir de datos de una transacción. Funciona como una "huella digital" que identifica de manera única la información de la transacción.

<sup>16</sup> El '*number that can be only used once*', (número que solo puede usarse una vez), es un número arbitrario que se emplea en criptografía dentro de los denominados protocolos de

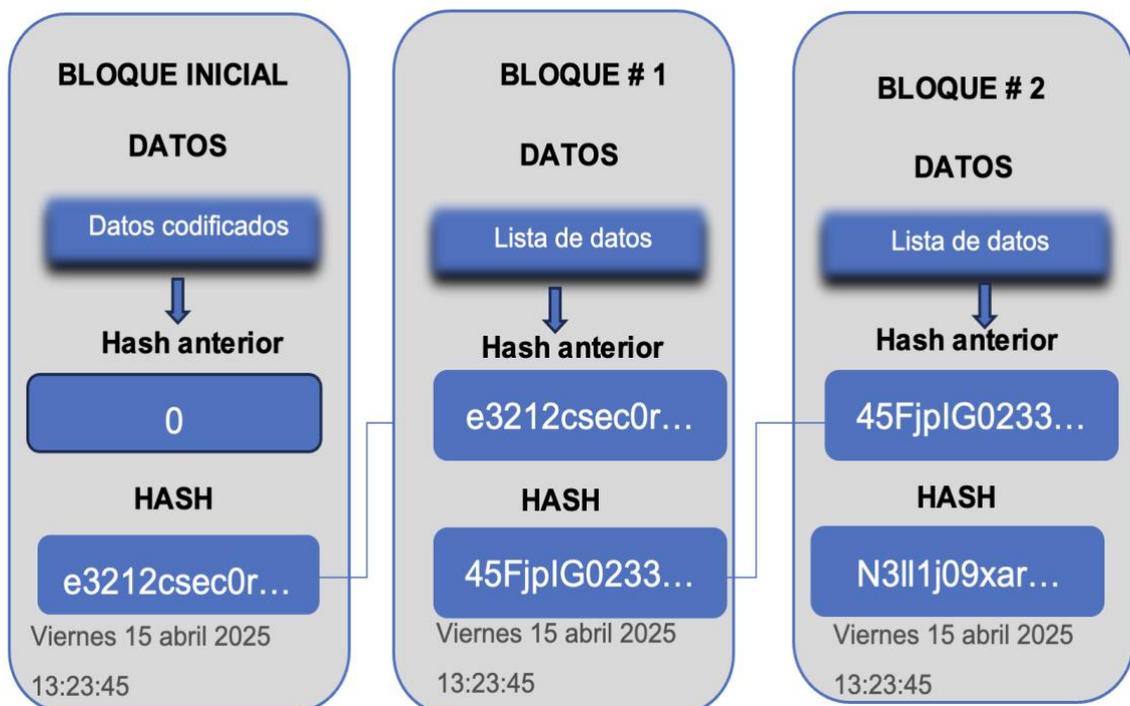
- La cadena de bloques o *blockchain*: es la base de datos diseñada para el almacenamiento de los registros realizados por los usuarios. Todas las *blockchains* han de actuar bajo las mismas reglas o protocolo para dar validez al bloque y a la información recogida e incorporarlo a la cadena. Una vez realizada esta tarea, la cadena continuará con la emisión del siguiente bloque, permaneciendo inalterable la información registrada a través de la criptografía.
- Nodo: En una red *blockchain*, es cualquier dispositivo informático, desde un ordenador personal hasta un servidor de alta capacidad que ejecuta el software necesario para participar en la red. Lo que define a un nodo no es su potencia de cálculo, sino su capacidad para procesar y validar transacciones siguiendo los protocolos establecidos, donde sus tres características principales son: la uniformidad tecnológica, el grado de identificación tanto en redes públicas como privadas y su equivalencia funcional.
- Consenso: es el protocolo que permite a los nodos de una red *blockchain* acordar el estado legítimo del libro mayor sin depender de una autoridad central, se sustenta en un protocolo común que verifica y confirma las transacciones realizadas, y asegura la irreversibilidad de estas.
- Red entre pares o P2P (Peer-to-Peer): Se trata de una red de nodos conectados directamente a una misma red, donde cada nodo mantiene conexiones directas e igualitarias con los demás participantes de la red. Este paradigma de conectividad presenta tres características fundamentales: la descentralización radical, donde se elimina la necesidad de servidores centrales dado que la comunicación se establece directamente, la propagación de información, el cual permite que los datos transmitidos por cualquier nodo se difunden a toda la red; y finalmente la resiliencia de red posibilitando la eliminación de puntos únicos de fallo generando mayor resistencia a ataques y censura.

---

autenticación. En una red blockchain basada en Proof of Work (Prueba de Trabajo) el nonce funciona en combinación con el hash como un elemento de control para evitar la manipulación de la información de los bloques (Segura, 2023, párr. 2)

- La topología P2P es esencial para mantener los principios fundamentales de inmutabilidad y consenso distribuido que caracterizan a la tecnología *blockchain*.
- Sistema descentralizado: a diferencia, en este caso todos los ordenadores conectados a la red tienen el mismo nivel de control, ya que funcionan como iguales. No hay una jerarquía entre ellos, al menos cuando se trata de una *blockchain* pública.
- Criptografía: La base de la seguridad y autenticidad en torno al *blockchain*, la cual permite garantizar la autenticidad y privacidad de las transacciones. Cada participante posee un par de claves (pública y privada); la clave privada firma digitalmente las transacciones, demostrando la propiedad de los activos. La clave pública permite verificar la firma sin exponer la clave privada. El código generado en cada bloque se llama *hash*, mencionado anteriormente. Cada *hash* generado automáticamente en función del algoritmo empleado, transformando el contenido y cifrándolo de manera que cualquier modificación lo cambia por completo.

Ilustración 3 Esquema simplificado de *blockchain*.



Fuente: Ilustración propia.

La *blockchain* es como un libro contable digital que guarda información de manera segura y en orden. Cada "página" de este libro es un bloque, y estos bloques están conectados entre sí, formando una cadena, si nos cuestionamos porque es tan seguro, es que cada bloque depende del anterior. Si alguien intentara cambiar los datos, del bloque #1, el hash cambiaría, y el bloque #2 ya no reconocería esa "huella", rompiendo la cadena; Así, la *blockchain* protege la información contra manipulaciones.

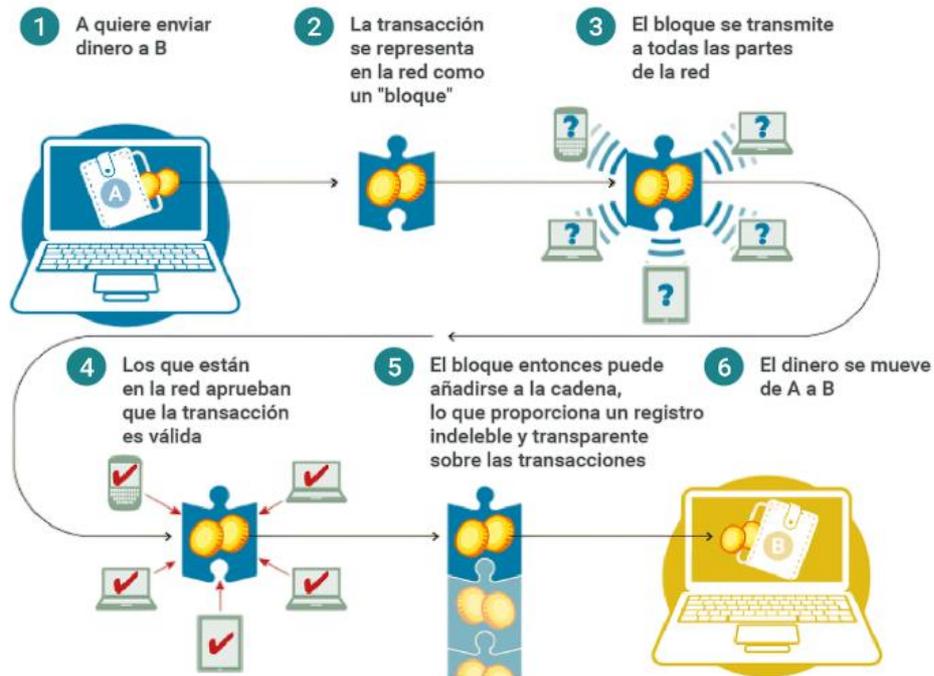
Para comprender mejor la ilustración 3 podemos identificar que el bloque inicial está compuesto por datos preestablecidos y no depende de ningún bloque anterior, el bloque #1 y el bloque #2, son bloques posteriores que contienen transacciones o datos y están enlazados entre si a través de códigos llamados *hashes*.

Cada bloque este compuesto por unos "datos" los cuales pueden incluir transacciones financieras como por ejemplo envíos de criptomonedas hasta cualquier tipo de dato digital (contratos, certificados, registros, etc.). El *hash* del bloque anterior representa una especie de huella digital del bloque anterior, el cual sirve como conector entre bloques asegurando la continuidad de la cadena, si el contenido cambia, este hash también lo hará, alertando a la red sobre un intento de alteración. El *hash* propio del bloque es un único código que se genera mediante un algoritmo criptográfico y cada bloque muestra cuando fue añadido a la cadena, lo que permite llevar un registro cronológico exacto de cada acción registrada.

Cuando un nodo desea agregar un nuevo bloque a la cadena, su veracidad debe ser corroborada y aceptada. Esto se logra mediante un proceso de consenso entre los nodos participantes de la red

El elemento clave que nos brinda esta tecnología es su estructura enlazada, su tecnología revolucionaria capaz de registrar información de forma segura, transparente e inmutable, gracias a la verificación constante por parte de los nodos de la red, el sistema se convierte en una herramienta confiable para los usuarios.

Ilustración 4 Como funciona blockchain.



Fuente: Insider. Pro Financial Times (2019)

La tecnología *blockchain* funciona como un registro descentralizado y seguro que garantiza la integridad y transparencia de las transacciones, como se observa en la ilustración 4 desde la intención de enviar dinero pasando por su validación y registro en una cadena inalterable. Este proceso, basado en nodos que verifican y consensuan, elimina intermediarios y asegura que los datos sean fiables y accesibles para todas las partes involucradas.

Tras explorar de manera práctica la estructura y el funcionamiento de la *blockchain*, donde hemos visto cómo su diseño descentralizado y su cadena de bloques inmutables garantizan seguridad y transparencia, es natural preguntarse cómo se relacionan estos conceptos con los modelos de redes de almacenamiento. Estos modelos, que incluyen el almacenamiento centralizado, descentralizado y distribuido, ofrecen enfoques distintos para gestionar datos, cada uno con sus propias características, ventajas y desafíos. A continuación, se desglosará de qué trata cada uno, cómo funcionan y cuáles son sus diferencias, para entender mejor cómo encajan o se diferencian de la filosofía de la *blockchain*.

**Ilustración 5** Modelo de redes de almacenamiento



Fuente: *Insider Pro Financial Times* (2019)

El modelo de redes de almacenamiento ha evolucionado significativamente con la aparición de las tecnologías descentralizadas, a diferencia de los sistemas tradicionales. Como se observa en la ilustración 5, el funcionamiento de estas redes depende de cada uno de los puntos conectados en la red, que representan un “nodo”, es decir, una entidad participante dentro del sistema. En una red centralizada, los nodos no pueden comunicarse directamente entre sí sin pasar por un nodo central, que actúa como intermediario y controlador de la información, con la capacidad de decidir qué datos distribuir y a quién.

Por el contrario, en un sistema distribuido como *blockchain*, cada nodo tiene acceso a la misma información que los demás, lo cual significa que todos los participantes disponen de una copia idéntica y actualizada en tiempo real de los bloques transmitidos, sin depender de una autoridad central, este enfoque no solo elimina la dependencia de una autoridad única, sino que permite una auditoría constante, automática y transparente de los datos almacenados

Cada vez que se genera una transacción, esta se convierte en un bloque que se envía a toda la red. Posteriormente, se añade a la cadena de bloques de forma segura mediante criptografía, sellando su contenido. Cada bloque contiene los detalles de la operación realizada y es visible para todos los nodos en tiempo real, siempre conforme al protocolo de consenso acordado por los participantes.

Este enfoque permite un control instantáneo, transparente y seguro de toda la información contenida en la red, lo que representa un avance significativo en

materia de trazabilidad, seguridad y eficiencia en los procesos contables y de auditoría.

Por ejemplo, un auditor externo que debe verificar las operaciones financieras de una empresa podría, gracias a *blockchain*, consultar directamente los movimientos contables registrados en la cadena sin necesidad de esperar reportes internos o copias certificadas. Al estar cada transacción firmada digitalmente, validada por consenso y registrada de forma inmutable, el auditor tendría certeza inmediata sobre la autenticidad, trazabilidad y cronología de los hechos económicos, reduciendo así el margen de error, el fraude y el tiempo invertido en conciliaciones o verificaciones documentales.

Con esta base sólida, pasamos a explorar su relevancia en la auditoría, donde la trazabilidad y la inmutabilidad de los datos, como se explica en el breve ejemplo anterior, ofrecen una herramienta poderosa para verificar transacciones y garantizar la conformidad con normativas, revolucionando los procesos de control y supervisión empresarial.

### **3.1. Fundamentos del Blockchain: Principios**

A partir de la información revisada y desarrollada hasta el momento, se observa que gran parte del discurso en torno al *blockchain* tiende a presentarlo como una tecnología con cualidades prácticamente incuestionables: seguridad absoluta, transparencia total y una confiabilidad que opera de forma automática. Lo que nos lleva a pensar que la narrativa que está más expuesta tanto en ámbitos académicos como divulgativos parece otorgar una visión o estatus casi idealizado. Sin embargo, esta visión hegemónica merece ser examinada con mayor detenimiento, ya que no está exenta de matices y críticas que cuestionan la supuesta neutralidad y perfección tecnológica que se le atribuye.

Cuando trasladamos las cualidades y supuestos de esta tecnología al ámbito de la auditoría requiere un análisis más riguroso, como lo señala Putritama et al. (2024) "*la seguridad de un sistema blockchain depende de su diseño técnico, consenso algorítmico y contexto de implementación*". En entornos financieros,

donde los errores tienen consecuencias legales y económicas, asumir que la tecnología es infalible puede ser arriesgado.

Para entender mejor cómo se lleva a cabo este proceso en el ámbito de la auditoría, veamos de forma sencilla y ordenada cómo se valida una transacción y cómo termina incorporándose a la cadena de bloques:

**1. Inicio de la transacción: El registro de datos auditables.**

La transacción inicial va a ser el registro de cualquier dato o evento auditable, cada entrada de datos, como una factura emitida, un pago recibido o un asiento contable, se firma digitalmente por el sistema o la persona responsable. Esta firma garantiza la autenticidad y la responsabilidad del origen del dato, similar a cómo una clave privada firma una transacción de criptomoneda. Desde el momento del registro, el auditor tiene la certeza de la procedencia del dato.

**2. Validación y propagación: Verificación automática de controles**

Una vez que el dato auditable se registra, se envía a la red *blockchain*, en lugar de que los nodos verifiquen fondos, en la auditoría, los nodos que pueden ser sistemas automatizados o incluso otros departamentos de una organización, validan el cumplimiento de las reglas y controles internos los cuales están preestablecidos. Por ejemplo, si los montos coinciden, si las aprobaciones necesarias están presentes o si hay intentos de duplicidad.

**3. Agrupación en bloques: Periodos de auditoría o grupos de registros.**

En lugar de agrupar transacciones, la auditoría los datos validados se agrupan en bloques lógicos, lo cual puede estar representado por un periodo contable, un lote de documentos relacionados o eventos específicos. Este bloque de datos auditables se sella criptográficamente, lo cual facilita el proceso de la auditoría de ese periodo con la certeza de que todos los datos dentro de él fueron validados simultáneamente.

**4. Consenso y registro en la cadena: Inmutabilidad y trazabilidad del historial**

Esta es la parte más importante del proceso del *blockchain*. En la auditoría antes de que el bloque de datos auditables se añada permanentemente a la cadena, los participantes de la red deben alcanzar consenso sobre la validez

y la integridad del bloque, una vez se logre este se añade de forma inmutable, lo que significa que ningún dato registrado puede ser alterado o eliminado sin ser detectado. Para un auditor, esta característica es invaluable ya que proporciona una pista de auditoría inquebrantable y transparente. Se puede rastrear el origen, la validación y la aprobación de cada dato desde su creación hasta el momento actual, con la confianza de que no ha sido manipulado. La distribución de esta información entre múltiples nodos añade una capa extra de seguridad y resiliencia contra fraudes.

#### **5. Confirmación y recepción por el receptor:**

Finalmente, el auditor o cualquier parte interesada, puede verificar la integridad de los datos, consultando directamente la cadena de bloques. El auditor ya no depende de registros manuales o sistemas centralizados que pueden ser vulnerables a la manipulación, cuantos más bloques se añadan después de un registro específico, mayor es la confianza en su inmutabilidad, lo cual permite realizar auditorías continuas y en tiempo real.

La integración de *blockchain* en la auditoría transforma cada etapa del ciclo de vida de una transacción, ofreciendo nuevas oportunidades para la verificación y el aseguramiento.

En la práctica, el funcionamiento de una cadena de bloques está condicionado por decisiones humanas: la elección del protocolo, la distribución de poder entre los nodos, los incentivos económicos, e incluso la calidad del código que soporta la red. Además, no todos los contextos de aplicación ofrecen las mismas garantías de seguridad y transparencia.

En el ámbito de la auditoría, por ejemplo, confiar ciegamente en la supuesta infalibilidad del *blockchain* puede ser problemático, ya que un error en el diseño técnico o una mala implementación puede comprometer la integridad de los datos. Por ello, es fundamental mantener una mirada crítica del tema, comprender tanto las capacidades como las limitaciones de esta tecnología y no asumir a priori su neutralidad como un hecho, sino como un aspecto que debe analizarse caso por caso.

En este sentido, para comprender con mayor precisión las oportunidades y riesgos que representan la implementación de *blockchain* en la auditoría, resulta

esencial analizar los principios fundamentales que estructuran esta tecnología, los cuales no solo definen el funcionamiento interno, sino que también condicionan su aplicabilidad y eficiencia y que a partir de estos fundamentos es posible evaluar de manera más crítica e informada, en qué medida el *blockchain* puede fortalecer los procesos de verificación y aseguramiento y cuando se podría generar nuevas complejidades o riesgos que el auditor debe tener en cuenta.

La descentralización, pilar fundamental del *blockchain* el cual permite que los datos están distribuidos entre múltiples nodos, lo cual reduce la dependencia de intermediarios y teóricamente evita puntos únicos de fallo. Esta descentralización puede facilitar la trazabilidad de las operaciones, pero también plantea desafíos y choca con estructuras jerárquicas propias de la auditoría, como colegios profesionales y normativa vigente como lo advierte Yermack, (2017). “*en un entorno regulatorio, la falta de un ente centralizado puede dificultar la rendición de cuentas y la resolución de disputas*”. Por tanto, aunque se promueve una fuente distribuida de autoridad, su efectividad en auditoría depende críticamente de cómo se integran en los mecanismos de gobernanza y supervisión institucional.

La inmutabilidad: El cual garantiza que una vez registrada, una transacción no puede alterarse, lo cual fortalece la integridad del registro, sin embargo, también impone limitaciones, como, por ejemplo, errores en código o datos que no pueden solucionarse sin afectar a toda la red, el llamado paradigma de inmutabilidad<sup>17</sup> el cual requiere que el auditor valore cuidadosamente la dimensión legal y operativa de las plataformas *blockchain*.

La transparencia es una de las características más destacadas del *blockchain*, ya que todas las transacciones registradas en la red son visibles para sus participantes. Esta apertura fomenta la responsabilidad colectiva y permite la verificación independiente de la información. Sin embargo, en el contexto de la auditoría, este nivel de exposición puede entrar en conflicto con obligaciones de

---

<sup>17</sup> Se refiere a un enfoque de programación donde los datos, una vez creados, no pueden ser modificados. En lugar de cambiar el estado de un objeto, las operaciones que requieren una modificación producen una nueva instancia con el nuevo estado

privacidad y confidencialidad, especialmente cuando se manejan datos sensibles como los precios de transferencia. En las blockchains públicas, la información puede quedar expuesta a competidores o terceros no autorizados, mientras que en las redes privadas se reduce ese riesgo, pero a costa de sacrificar parte de la transparencia prometida (Yermack, 2017). Por esta razón, en entornos auditables, es común optar por arquitecturas *blockchain* privadas o permissionadas, en las que el acceso a los datos se encuentra regulado y controlado, por tanto, la transparencia, aunque deseable, puede entrar en conflicto con los principios de confidencialidad.

Así, la utilidad del *blockchain* en auditoría no radica en una supuesta perfección tecnológica, sino en una implementación ética, técnica y contextualizada. Adoptar esta tecnología sin comprender a fondo sus principios ni sus limitaciones puede generar una falsa sensación de seguridad. Por ello, el juicio profesional del auditor y la evaluación crítica del entorno tecnológico siguen siendo elementos imprescindibles para garantizar un aseguramiento confiable.

### **3.2. Tipos de blockchain y aplicaciones en la auditoría de empresas**

La integración de la tecnología en el ámbito de la auditoría empresarial abre un abanico de posibilidades, transformando la mayoría de los procesos tradicionales y sobre todo la forma en que se verifica la información financiera y operativa y para comprender su verdadero impacto, es esencial comprender y distinguir los tipos de *blockchain* más relevantes para la auditoría y sus aplicaciones concretas, analizando tanto sus beneficios inherentes como las limitaciones que aún se presenta en su implementación.

Aunque existen diversas clasificaciones, para el contexto de la auditoría es muy importante destacar y diferenciar entre *blockchain* públicas o permissionadas y privadas o sin permiso, así como las híbridas ya que cada una de estas como lo menciona Cárdenas - Alemán et al. (2022) ofrecen un nivel y rango distinto de acceso, control y transparencia, los cuales son elementos clave para la función de la auditoría.

### **Blockchain públicas.**

Son redes descentralizadas y transparentes donde cualquier persona puede participar, leer transacciones y validar bloques en la cual no se requiere permiso para realizar actividades relacionadas. Uno de los ejemplos más destacado en *blockchain* publica es el Bitcoin, donde los usuarios pueden participar en la red de forma anónima y validar las transacciones mediante un proceso de consenso.

Su relevancia en la auditoría, si bien ofrecen la máxima transparencia y resistencia a la manipulación, su aplicación directa en la auditoría de empresas privadas es limitada debido a la naturaleza confidencial de la información empresarial. Sin embargo, conceptos como la prueba de existencia de documentos o la verificación de la autenticidad de activos digitales pueden beneficiarse de estas cadenas públicas.

### **Blockchain privadas**

A diferencia de la red pública, este tipo de *blockchain* controladas por una sola entidad o un grupo limitado permite a las organizaciones gestionar de manera segura todo tipo de transacciones, sin necesidad de depender de una red pública.

Son más pertinentes para entornos empresariales, ya que permiten a las empresas mantener la privacidad de sus datos mientras se benefician de la inmutabilidad y la seguridad del *blockchain*. Pueden ser implementadas internamente para registros contables, gestión de la cadena de suministro o auditoría interna. Este modelo se utiliza comúnmente en entornos corporativos donde la seguridad y el control de acceso son esenciales (Peters & Panayi, 2016)

### **Blockchain híbridas**

Este modelo representa una combinación de las características de las *blockchain* públicas y privadas, pero siendo controlada por un grupo de organizaciones en lugar de una única entidad. Para la auditoría, es particularmente útil en sectores donde múltiples entidades requieren un control compartido, como por ejemplo en el sector financiero y la gestión de cadena de suministro, facilitando una mayor colaboración sin comprometer la privacidad de los datos de los usuarios que intervienen, para Villa Ruiz & Tostado Cortés (2025) “*la creciente adopción*

de estos modelos híbridos se observa como una vía prometedora para aprovechar los beneficios de ambos mundos”.

La elección de una implementación de *blockchain* conlleva decisiones clave que claramente afectan directamente a su auditabilidad. Las *blockchain* de carácter público destacan por su transparencia y riesgos inalterables, pero que no pueden ser ideales para datos corporativos dado que son sensibles por la privacidad que las empresas necesitan. En cambio, las *blockchain* privadas ofrecen un mayor control y protección de los datos, esenciales para usos empresariales, aunque bien podrían sacrificar en la parte de la confianza descentralizada propia de las cadenas públicas. Lo que representa que en esta dualidad no hay una solución universal para la auditoría, la elección debe partir de un análisis detallado de la sensibilidad de los datos y las necesidades de control.

La evolución de los modelos híbridos sugiere un camino viable para una adopción más amplia de *blockchain* en la auditoría, al permitir a las organizaciones alcanzar tanto una alta integridad de los datos como la confidencialidad necesaria, lo que es una consideración fundamental para la implementación práctica que pronto será una necesidad.

**Tabla 2.**

*Comparación de arquitecturas blockchain y sus implicaciones para la auditoría.*

<b>Tipo de Blockchain</b>	<b>Características clave</b>	<b>Implicaciones para la auditoría</b>
Pública	Descentralización total, transparencia completa (Todos leen y verifican), consenso criptográfico, inmutabilidad.	Máxima auditabilidad y trazabilidad en las transacciones lo cual es ideal para ecosistemas abiertos donde la confianza es mínima. No adecuada para datos corporativos altamente sensibles por falta de privacidad.
Privada	Acceso restringido (Participantes preaprobados), una gestión centralizada con mayor control y privacidad.	Adecuada para entornos empresariales con datos sensibles, los cuales permiten una auditoría interna controlada. La confianza se basa en la credibilidad de la entidad gestora.
Híbrida	Combinación de modelos públicos y privados, donde la información es	Ideal para industrias con múltiples entidades que requieren control compartido, como por ejemplo

---

controlada por un grupo de organizaciones, generando un equilibrio entre descentralización, control y privacidad.	finanzas y cadenas de suministro. Permite colaboraciones sin comprometer la privacidad de los datos.
---	--

---

Fuente: Elaboración propia.

## **Aplicaciones clave del blockchain en la auditoría de empresas**

Según Luz Parrondo, especialista en tecnología *blockchain*, en su ponencia “Blockchain: Impacto en la contabilidad y auditoría del futuro”, presentada por el Instituto de Censores Jurados de Cuentas de España en el marco de XII foro de auditoría 2018, *“la irrupción de la tecnología Blockchain no es solo una moda, sino un cambio paradigmático que exige a los profesionales de la contabilidad y la auditoría una profunda reevaluación de sus procesos y herramientas actuales”*. Su intervención en Vitoria Gasteiz el 30 de noviembre puso de manifiesto como esta tecnología, con su capacidad de generar registros inmutables y transparentes, redefine la confianza y la seguridad en las transacciones financieras, planteando retos significativos, pero también oportunidades para la eficiencia y la reducción de riesgos en el sector.

La integración de *blockchain* en la auditoría empresarial abre un abanico de aplicaciones transformadoras, redefiniendo las metodologías y el alcance del aseguramiento.

Una de las aplicaciones que más se destacan actualmente por empresas pioneras es la auditoría continua y en tiempo real; el *blockchain* permite un monitoreo constante de las transacciones a medida que ocurren, lo que facilita la detección inmediata de las anomalías o posibles fraudes (Johnny & Brooks, 2025). Lo cual verifica radicalmente que, con los métodos de auditoría tradicionales, que son inherentemente retrospectivos y se basan en periodos específicos, lo que puede retrasar y ocultar la identificación de problemas esenciales que si se identifican a tiempo minimizan procesos y gastos para las empresas. *“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).*

La capacidad que se obtiene con la tecnología *blockchain* para almacenar y poder hacer accesibles todos los datos transaccionales facilita una transición de la auditoría basada en muestreo a pruebas de población completa. En lugar de depender de muestras estadísticas que conllevan un grado inherente de incertidumbre, los auditores pueden examinar la totalidad de las transacciones, según Zhang et al. (2025) *“esta capacidad reduce la incertidumbre asociada al muestreo y aumenta significativamente la fiabilidad de las conclusiones de la auditoría”*. Lo que también permite que se logre colaborar entre auditores y otras partes interesadas como clientes y reguladores, quienes pueden verificar independientemente la información sin tener que depender de algún intermediario.

El gran avance y por el que se destaca es la automatización de procesos de auditoría y controles internos, especialmente por medio de los contratos inteligentes, los cuales son programas que se ejecutan de manera autónoma en la *blockchain* y pueden codificar reglas en la auditoría, *“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)*. Esta automatización libera a los auditores de tareas rutinarias y repetitivas, como la conciliación de datos y las comprobaciones de cumplimiento, permitiéndoles concentrarse en funciones más complejas y de mayor valor.

La mejora de la integridad y trazabilidad de los datos de auditoría es una consecuencia directa de la naturaleza del *blockchain*, la cual se encarga de la seguridad, autenticidad y fiabilidad de los datos, donde se crea un reporte inalterable que permite rastrear las transacciones desde su origen de manera transparente.

Por último, la combinación de la integridad de los datos que se obtiene con el *blockchain* con capacidades avanzadas de análisis, como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (*machine learning*) potencia en gran medida la detección de fraudes y anomalías. Esta sinergia permite una identificación más

eficaz de patrones irregulares y actividades fraudulentas que podrían pasar desapercibidas en auditorías manuales, mejorando la precisión y el alcance de la detección (Shivram, 2024, p. 25).

### **Casos de Estudio y Proyectos Piloto en la Industria**

Mientras la teoría detrás del impacto del *blockchain* en la auditoría es prometedora, es en la implementación práctica donde se puede observar su verdadero potencial. Diversas firmas auditoras, empresas tecnológicas y organizaciones pioneras están invirtiendo en proyectos piloto y desarrollando soluciones innovadoras que demuestran la viabilidad y los beneficios tangibles de esta tecnología. Estos casos no solo demuestran cómo *blockchain* puede transformar los procesos de auditoría, sino que también revela los desafíos y oportunidades que surgen en el camino hacia una auditoría más eficiente, transparente y segura. A continuación, exploraremos algunos de los ejemplos más destacados que están marcando el rumbo en la adopción de *blockchain* en la industria.

- PricewaterhouseCoopers (PwC)

Una de las firmas de auditoría y consultoría más activas en la exploración e implementación de esta tecnología, el cual ha desarrollado un “sistema de auditoría en red”, una infraestructura digital que conecta los sistemas financieros de las empresas auditadas directamente a una plataforma del libro mayor distribuido (DLT).

Su principal característica es la conexión en tiempo real. PwC facilita que todo tipo de transacciones y datos financieros (ventas, compras, movimientos de inventario, etc.) se registren y se evidencien directamente en una *blockchain*, donde cada transacción se registra de manera inmutable y con sello de tiempo, validada por los nodos participantes (empresas, socios comerciales y PwC), eliminando así la dependencia de archivos estáticos y la necesidad de extraer datos periódicamente.

Como se menciona en el PwC Global Crypto Tax Report (2024), el desarrollo e implementación de los contratos inteligentes es fundamental para un funcionamiento óptimo. Estos le permiten a PwC automatizar procesos complejos mediante la codificación de reglas contables y de negocio,

capaces de conciliar datos automáticamente o señalar discrepancias sin intervención humana.

Esta estructura facilita la integración de la inteligencia artificial, que analiza los datos estructurados en la *blockchain* para detectar patrones complejos, En conjunto, estas soluciones reflejan una transformación profunda del proceso de auditoría hacia un modelo continuo, automatizado y predictivo, con impactos directos en eficiencia, transparencia y cumplimiento regulatorio.

- Deloitte

Ha sido otro gran promotor de la tecnología *blockchain*, destacando especialmente por su enfoque en la auditoría continua y en tiempo real, así como por la importancia que le da a la inmutabilidad y la trazabilidad. La firma ha ido más allá al desarrollar un concepto más amplio que denominan “Smart Audit” (Auditoría inteligente), que se encarga de integrar *blockchain* con otras tecnologías emergentes y han desarrollado herramientas para explorar las capacidades de la DLT.

Deloitte ha lanzado iniciativas como “Deloitte rubix”, una plataforma de software para la creación de aplicaciones específicas basadas en *blockchain* que investiga y desarrolla soluciones para diversos sectores, incluida la auditoría, en colaboración con JPMorgan Chase, desarrollaron “Deloitte ChainFinance”, una plataforma *blockchain* privada para automatizar el procesamiento de cartas de crédito y financiación comercial, el cual ha reducido el ciclo de auditoría de 14 a 2 días y la tasa de error en un 75% (Deloitte, 2021).

Dada la naturaleza de *blockchain*, Deloitte ha sido fundamental en el desarrollo de metodologías y herramientas para auditar empresas que manejan criptoactivos, lo cual incluye la verificación de la posesión de claves privadas, la valoración de criptomonedas y tokens<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Para BBVA (2024): “son unidades de valor emitidas por una entidad privada en 'blockchain'. Las criptomonedas son probablemente los más conocidos, pero están lejos de ser los únicos que existen: un 'token' puede representar digitalmente cualquier activo o utilidad”.

- KPMG

También ha reconocido el potencial transformador de *blockchain* en la auditoría, centrándose en cómo puede fortalecer la confianza en los informes financieros y mejorar la eficiencia de los procesos.

Un ejemplo serían tecnologías como “KPMG Chain Fusion”, una solución tecnológica diseñada para apoyar las auditorías de estados financieros de empresas con criptoactivos en sus balances lo cual les permite abordar la complejidad de auditar activos digitales y las transacciones en la cadena de bloques, Esta plataforma permite a los auditores abordar la complejidad inherente a la verificación de activos digitales y transacciones en la cadena de bloques, integrando datos procedentes de múltiples fuentes incluidos *exchanges*, *wallets*<sup>19</sup> y sistemas contables de forma segura y trazable. Gracias a ello, KPMG puede ofrecer una mayor transparencia y precisión en sus auditorías, adaptando sus servicios a las nuevas necesidades del ecosistema digital.

- Ernst & Young (EY)

Ha tomado un enfoque más práctico logrando desarrollar herramientas específicas basadas en *blockchain* para la auditoría y promoviendo la colaboración con sus clientes para probar estas soluciones; su enfoque se centra en la mejora de la eficiencia, la calidad y la reducción de riesgos.

Ha creado la herramienta "EY Blockchain Analyzer", que utiliza pruebas de conocimiento cero (ZKP) para permitir a las empresas demostrar el cumplimiento de las transacciones sin revelar datos sensibles. Esta innovación resuelve la aparente contradicción entre la transparencia de *blockchain* y la confidencialidad empresarial, por ejemplo, al auditar reservas de criptoactivos de instituciones financieras.

También ha sido pionero en la auditoría de activos que han sido "tokenizados" en una *blockchain* (bienes raíces, arte, derechos de propiedad intelectual). El

---

<sup>19</sup> Para Forbes Spain (2025): billetera digital es español, es una aplicación o servicio que permite a los usuarios almacenar, gestionar y realizar transacciones con sus activos digitales, ya sean tarjetas de crédito/débito o criptomonedas.

“Blockchain Analyzer” permite verificar la propiedad y la existencia de estos activos digitales de una manera mucho más eficiente y confiable que los métodos tradicionales.

EY trabaja directamente con sus clientes que están implementando Blockchain para entender sus necesidades y cocrear soluciones de auditoría, lo cual les permite probar sus herramientas en entornos reales y adaptarlas a las especificidades de cada industria.

Estos casos de estudio demuestran que la implementación de *blockchain* en la auditoría no es una quimera, sino una realidad en desarrollo. Cada una de estas firmas está abordando diferentes facetas y desafíos, pero todas convergen en la visión de una auditoría más automatizada, precisa y fiable gracias a la naturaleza inmutable y transparente de la tecnología de libro mayor distribuido.

### 3.3. Ventajas y limitaciones del Blockchain en auditoría

La integración de la tecnología *blockchain* en la auditoría empresarial ofrece un potencial significativo para transformar fundamentalmente la forma en que se realizan las auditorías. Esta tecnología, conocida por su inmutabilidad y transparencia, promete una mayor eficiencia, fiabilidad y una reducción significativa de errores y fraudes en los datos financieros. Después de todo lo visto sobre *blockchain*, se puede evidenciar que, si bien puede revolucionar la verificación de transacciones y la trazabilidad de la información, su adopción también conlleva desafíos importantes que deben ser cuidadosamente considerados.

**Tabla 3.**  
*Principales ventajas de blockcahin en la auditoría.*

Aspecto	Ventajas del blockchain en la auditoría
Mejora de la confianza y transparencia	La naturaleza inmutable y distribuida de <i>blockchain</i> asegura que los registros de transacciones y datos sean permanentes y detectables ante cualquier alteración. Esto eleva la confianza en la integridad de la información financiera y operativa, reduciendo la necesidad de verificaciones manuales exhaustivas.

Mayor eficiencia y automatización	Permite el registro automático de transacciones y el uso de contratos inteligentes para ejecutar acciones predefinidas, lo que puede automatizar gran parte del proceso de auditoría, desde la conciliación de cuentas hasta la verificación de cumplimiento contractual. Los auditores pueden así enfocarse en tareas de mayor valor, como el análisis de riesgos complejos y la identificación de anomalías.
Reducción de costos	La automatización de procesos y la disminución de la necesidad de intermediarios se traducen en una reducción significativa de los costos de auditoría. Menos tiempo dedicado a la verificación manual de datos y la resolución de discrepancias optimiza el uso de los recursos
Verificación en tiempo real y auditoría continua	A diferencia de los ciclos de auditoría periódicos tradicionales, <i>blockchain</i> posibilita la verificación y seguimiento de transacciones en tiempo real. Esto facilita una auditoría continua, permitiendo a los auditores monitorear constantemente los sistemas y operaciones de la empresa.
Mejora de la trazabilidad y la rastreo	Cada transacción en <i>blockchain</i> deja un rastro digital inmutable, lo que mejora drásticamente la capacidad de rastrear activos, transacciones y eventos. Esto es invaluable para los auditores que necesitan reconstruir el historial de cualquier operación.
Capacidad para nuevos servicios	Transforma al auditor en un consultor estratégico, aumentando su relevancia y valor añadido, liberando recursos de tareas rutinarias, permitiendo ofrecer servicios de mayor valor como diseño de controles, gestión del cambio y gobernanza de <i>blockchain</i> .

Fuente: Elaboración propia

Los desafíos de capital humano y la resistencia organizacional son barreras sustanciales para la adopción de *blockchain* en la auditoría, más allá de los problemas puramente técnicos y regulatorios. La falta de habilidades especializadas entre los auditores y los altos costos de implementación son citados como impedimentos clave. La resistencia de la industria a adoptar nuevas tecnologías y la complejidad inherente de *blockchain* también frenan su adopción. Esto sugiere que la preparación tecnológica por sí sola no es suficiente; los cambios culturales y educativos son igualmente vitales para superar estos obstáculos multifacéticos.

La siguiente tabla resume las principales limitaciones y desafíos de *blockchain* en la auditoría:

**Tabla 4.**  
*Principales limitaciones y desafíos del blockchain en la auditoría.*

<b>Aspecto</b>	<b>Desafíos y limitaciones del blockchain en la auditoría</b>
Escalabilidad y rendimiento	Las <i>blockchains</i> , especialmente las públicas, pueden enfrentar problemas de escalabilidad, limitando el número de transacciones que pueden procesar por segundo. Para grandes corporaciones con un volumen masivo, esto podría convertirse en un cuello de botella.
Privacidad y protección de datos	La transparencia inherente de <i>blockchain</i> puede entrar en conflicto con regulaciones como GDPR <sup>20</sup> y el "derecho al olvido"
Incertidumbre regulatoria	El marco regulatorio para <i>blockchain</i> y criptoactivos todavía está en sus primeras etapas. La falta de claridad legal y aceptación regulatoria puede obstaculizar la adopción generalizada
Altos costos de implementación y mantenimiento	Implementar una infraestructura <i>blockchain</i> puede ser costoso, requiriendo una inversión significativa en tecnología, personal cualificado y capacitación. Además, el mantenimiento continuo de estas redes genera gastos adicionales.
Necesidad de habilidades especializadas	La complejidad de <i>blockchain</i> exige un alto nivel de experiencia técnica, nuevas habilidades y conocimientos en criptografía, ciencia de datos, programación (para contratos inteligentes) y arquitectura de sistemas <i>blockchain</i> .
Resistencia al cambio	Resistencia de la industria a adoptar nuevas tecnologías y la complejidad inherente de <i>blockchain</i>
Inmutabilidad (doble filo)	Si se comete un error o una entrada maliciosa, corregirla es extremadamente difícil, lo que podría llevar a errores persistentes en los informes financieros

Fuente: Elaboración propia

<sup>20</sup> Reglamento General de Protección de Datos, es un reglamento por el que el Parlamento Europeo, el Consejo de la Unión Europea y la Comisión Europea tienen la intención de reforzar y unificar la protección de datos para todos los individuos dentro de la Unión Europea (UE)

### 3.4. Smart contracts: Definición, aplicaciones y riesgos en auditoría

Tras haber analizado los fundamentos de la tecnología *blockchain* y su naturaleza como un registro distribuido e inmutable, es importante centrar la atención en el componente que habilita su potencial más allá del simple almacenamiento de datos.

Mencionados previamente en este trabajo, los *smart contracts* constituyen una parte de lógica de negocio y automatización que opera sobre la *blockchain*, transformándola de un mero libro contable a una plataforma para la ejecución de acuerdos programables y autoejecutables. Además, ello facilita significativamente la labor de conciliación y en definitiva, las tareas de la auditoría (Swam, 2018)

En su forma más fundamental, un contrato inteligente es un programa informático que ejecuta automáticamente los términos de un acuerdo. Este código, una vez desplegado en la *blockchain*, sigue la lógica 'si ocurre X, entonces ejecutar Y', garantizando el cumplimiento de las cláusulas pactadas sin la necesidad de intermediarios. En la presente sección, se procederá a definir formalmente este concepto, explorar sus aplicaciones más relevantes para los procesos empresariales y, de manera crucial para nuestro análisis, identificar los nuevos paradigmas y riesgos que introducen en el campo de la auditoría.

Para IBM (2025), los contratos inteligentes son acuerdos digitales almacenados en una *blockchain* que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen los términos y condiciones predeterminados. Funcionan como “*programas informáticos autoejecutables que automatizan las acciones requeridas dentro de una transacción blockchain*” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 63).

Una característica crítica es su inmutabilidad: una vez que un contrato inteligente se implementa en una *blockchain*, su código generalmente no puede ser modificado debido a la naturaleza a prueba de manipulaciones de la *blockchain* subyacente. Esta característica, si bien garantiza la integridad, también hace que cualquier vulnerabilidad inherente sea particularmente crítica.

## **Automatización de controles, verificación y auditoría continua**

Los contratos inteligentes son muy prometedores en la auditoría al poder agilizar tareas específicas y automatizar la verificación de reglas a través de procedimientos informatizados. Una de las características clave es el seguimiento y marcado de las transacciones o movimientos sospechosos basado en reglas preestablecidas, lo que elimina la necesidad de una auditoría manual exhaustiva. Esto representa una mejora notable respecto a los métodos convencionales que recurrentemente requieren que los auditores extraigan y analicen datos fuera de línea.

Al poder incorporar manuales y reglas de manera específica, como reglas de tiempo para el reconocimiento de ingresos, por ejemplo: evitar el reconocimiento de ingresos si los bienes se envían después del cierre del trimestre; o reglas de monto de transacción para transacciones con partes relacionadas, por ejemplo: marcar grandes transacciones con partes relacionadas cerca del cierre del año fiscal y parámetros de duración para el reconocimiento de gastos. Cuando se incumplen estas reglas predefinidas, el contrato inteligente centrado en la auditoría emite una alerta inmediata sobre la transacción sospechosa, dirigiendo la atención de los auditores y ayudándoles a refinar su alcance de auditoría.

La auditoría tradicional es inherentemente periódica, donde se logra ver una instantánea de la salud financiera en intervalos de tiempo específicos. Los contratos inteligentes, al incrustar las reglas de auditoría directamente en las transacciones y ejecutarlas automáticamente en un libro mayor inmutable y en tiempo real, permite que se realice de manera excepcional la “auditoría continua”, generando eficiencia creando un cambio en la naturaleza del aseguramiento proporcionando a las partes interesadas, información instantánea y continua sobre la integridad financiera y el cumplimiento.

Si bien la automatización y la verificación formal son herramientas poderosas, los contratos inteligentes no son infalibles y pueden contener vulnerabilidades complejas. De hecho, ataques a contratos inteligentes han resultado en pérdidas millonarias. Esto subraya que la auditoría de contratos inteligentes debe ser un proceso multi-capas y exhaustivo. No basta con la revisión automatizada; se requiere una revisión manual por expertos, pruebas funcionales, pruebas de

penetración y análisis de casos extremos. La confianza no se deposita ciegamente en el código, sino en un proceso riguroso de aseguramiento de ese código. La auditoría se convierte en una disciplina de ingeniería de seguridad de software aplicada al ámbito financiero

La tecnología *blockchain* avanza rápidamente, pero el marco regulatorio se desarrolla lentamente. La falta de claridad sobre la aplicabilidad legal de los contratos inteligentes y la responsabilidad en caso de incumplimiento genera incertidumbre. Esta brecha regulatoria es una barrera significativa para la adopción masiva de *blockchain* en la auditoría y los negocios en general. Los auditores deben estar al tanto de la evolución legal y colaborar con expertos legales familiarizados con la tecnología *blockchain*. La profesión de auditoría tiene la oportunidad de influir en el desarrollo de estándares y regulaciones, ayudando a cerrar la brecha entre la innovación tecnológica y la gobernanza legal.

#### **4. EL FUTURO DEL AUDITOR EN UN ENTORNO BLOCKCHAIN**

El rol del auditor está experimentando una evolución fundamental. A medida que *blockchain* automatiza muchas tareas de verificación y conciliación de transacciones, el enfoque principal del auditor se desplaza, lo que concuerda con la idea de Schmitz & Leoni (2019): “*Ya no se tratará solo de ser un verificador de transacciones, sino de convertirse en un asesor estratégico y un experto en la evaluación de la integridad de los sistemas blockchain subyacentes y la lógica de los contratos inteligentes*”. Este cambio implica una reorientación hacia actividades de mayor valor añadido, como el diseño de controles, la gestión del cambio y la gobernanza de *blockchain*, posicionando al auditor como un socio clave en la transformación digital de las empresas.

La integración exitosa de *blockchain* en la auditoría depende en gran medida de inversiones significativas en educación y capacitación. Es imperativo desarrollar nuevas habilidades técnicas, analíticas y de TI (Tecnología de la información) en los auditores para cerrar la brecha de competencias existente. La escasez de conocimientos técnicos y la limitada exposición al contenido relacionado con *blockchain* entre los auditores son cuellos de botella críticos para la adopción.

Por lo tanto, programas de capacitación específicos y una cultura de innovación son esenciales para que la profesión se adapte. Además, la colaboración interdisciplinaria entre profesionales contables, especialistas en tecnologías de la información (TI) y organismos reguladores es fundamental para superar las barreras y establecer marcos de trabajo efectivos.

Con el objetivo de complementar el análisis teórico sobre el impacto de la tecnología *blockchain* en la auditoría, se realizó un ejercicio de investigación cualitativa (Ver anexo 1) basado en entrevistas semiestructuradas a tres profesionales del área. Los entrevistados fueron seleccionados por su experiencia diversa dentro del campo de la auditoría externa, abarcando perfiles de firmas pequeñas, medianas y con distintos niveles de familiaridad con la tecnología *blockchain*.

Las entrevistas se estructuraron en torno a siete preguntas abiertas, diseñadas para explorar aspectos clave como el nivel de conocimiento técnico, la percepción sobre los beneficios y desafíos de la adopción de *blockchain*, y las perspectivas futuras sobre su impacto en la profesión auditora. Las respuestas obtenidas permiten identificar patrones, preocupaciones comunes y grados de apertura hacia la transformación digital del sector.

Las percepciones de los profesionales de la auditoría confirman esta tendencia. La Auditora 1, con 8 años de experiencia, subraya que *blockchain* "*puede aportar mejoras claras en aspectos como la transparencia, la trazabilidad y la seguridad de la información*", aunque para firmas pequeñas la adopción práctica "*todavía es complicada*". En una línea similar, el Auditor 2, con 10 años de experiencia y socio de una firma, destaca la capacidad de *blockchain* para "*mejorar la transparencia, trazabilidad y seguridad de la información financiera*". El Auditor 3 también coincide en que *blockchain* "*puede traer consigo grandes beneficios como la seguridad inmutabilidad y trazabilidad de los datos*", generando "*más transparencia*". Estas opiniones refuerzan la idea de un cambio de paradigma, donde el auditor pasa de una función meramente transaccional a un rol de mayor supervisión y aseguramiento de la integridad de sistemas complejos.

Los testimonios de los auditores resaltan la urgencia de esta necesidad. La Auditora 1 reconoce que su nivel de conocimiento sobre *blockchain* es "*básico*"

y a pesar de no haber trabajado directamente con esta tecnología, enfatiza la importancia de *"adaptarse a las nuevas tecnologías para ofrecer un mejor servicio y no quedarse atrás"*. El Auditor 2, con un nivel de conocimiento *"intermedio"*, ha dedicado tiempo a formarse, reconociendo su *"relevancia en determinados sectores"*. Por otro lado, el Auditor 3 admite tener un conocimiento *"muy poco"* y solo *"lo básico"*, a pesar de saber que las grandes firmas la utilizan para *"minimizar tiempo"*. Esta disparidad en el conocimiento subraya la brecha de competencias que la profesión debe abordar.

Las perspectivas futuras sobre el impacto de *blockchain* en la auditoría varían, pero la tendencia general apunta hacia una evolución gradual y especializada. La Auditora 1 cree que el impacto será *"creciente, pero gradual"*, y no se convertirá en algo común para todas las auditorías en el corto plazo, sino que se usará *"cada vez más en sectores específicos como fintech, logística o grandes empresas con alta digitalización"*. El Auditor 2 lo considera una *"evolución"* más que una revolución, transformando *"ciertos procesos, sobre todo en cuanto a verificación, control de datos y reducción de riesgos"*, y anticipa que será *"una herramienta más en el trabajo del auditor, especialmente en sectores como banca, seguros o cadenas de suministro"*. El Auditor 3, aunque con menos experiencia práctica, comparte la visión de un futuro prometedor, sugiriendo que, si las grandes firmas lo adoptan, es por una razón, y los auditores deben *"actualizarse"*.

La información recolectada ha sido tratada de manera confidencial para preservar la privacidad de los participantes y se ha optado por no incluir sus nombres reales y se ha hecho uso de descripciones generales. Los testimonios citados en el análisis han sido seleccionados por su relevancia y representatividad dentro del conjunto de respuestas.

Esta metodología permitió obtener una visión más realista y práctica del estado actual de preparación del sector frente a tecnologías emergentes por tanto el trabajo que se desarrolló se puede confirmar que en ciertos aspectos el futuro del auditor en el entorno *blockchain* estará marcado por su capacidad de adaptarse a nuevas herramientas tecnológicas, desarrollar habilidades interdisciplinarias y asumir un rol más consultivo y estratégico. Para lograrlo, será indispensable fomentar una cultura de innovación, diseñar programas de

capacitación específicos y promover la colaboración entre contadores, especialistas en tecnologías de la información y reguladores. Solo así la profesión auditora podrá integrarse eficazmente en este nuevo ecosistema digital.

### **Habilidades analíticas y de juicio profesional**

Contrario a la creencia de que la automatización reemplazara al auditor, la inteligencia artificial actuara como un amplificador de su capacidad de juicio profesional donde busca proporcionar información más precisa y relevante. El auditor ya no solo se centrará en la obtención, revisión, verificación y validación de datos, sino que su labor se extenderá a la auditoría de algoritmos, tokens y plataformas tecnológicas, incluso podrá desempeñar un rol de mediador entre los diversos participantes de las redes de *blockchain*. Mas allá de las competencias técnicas, los auditores deberán fortalecer habilidades interpersonales y cognitivas buscando la comunicación efectiva, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos.

Una gran parte de la evidencia afirma que la IA no disminuye el valor del auditor, sino que lo transforma y eleva. Al poder liberarse de tareas rutinarias y repetitivas, el auditor puede dedicar más tiempo y energía a la interpretación de datos complejos, la evaluación de riesgos éticos y la formulación de recomendaciones estratégicas, reafirmando la centralidad del juicio humano en las decisiones críticas de auditoría. Este cambio de enfoque subraya que la tecnología, en lugar de sustituir, potencia la capacidad analítica y estratégica del profesional.

Los auditores necesitarán conocimientos técnicos (*blockchain* y programación básica), de tal forma que deberán ser capaces de navegar por diferentes plataformas *blockchain* y tener experiencia con lenguajes de programación comunes como Python, dado que necesitarán una sólida comprensión de cómo funcionan las herramientas de IA y como se aplican al código, lo cual exige el desarrollo de un perfil profesional híbrido. Las firmas de auditoría deberán invertir en capacitación intensiva en tecnología para sus equipos existentes y atraer talento con antecedentes en informática o ingeniería de software. La colaboración interdisciplinaria dentro de las firmas será crucial, fusionando la

experiencia técnica con el juicio de auditoría para abordar la complejidad de los entornos.

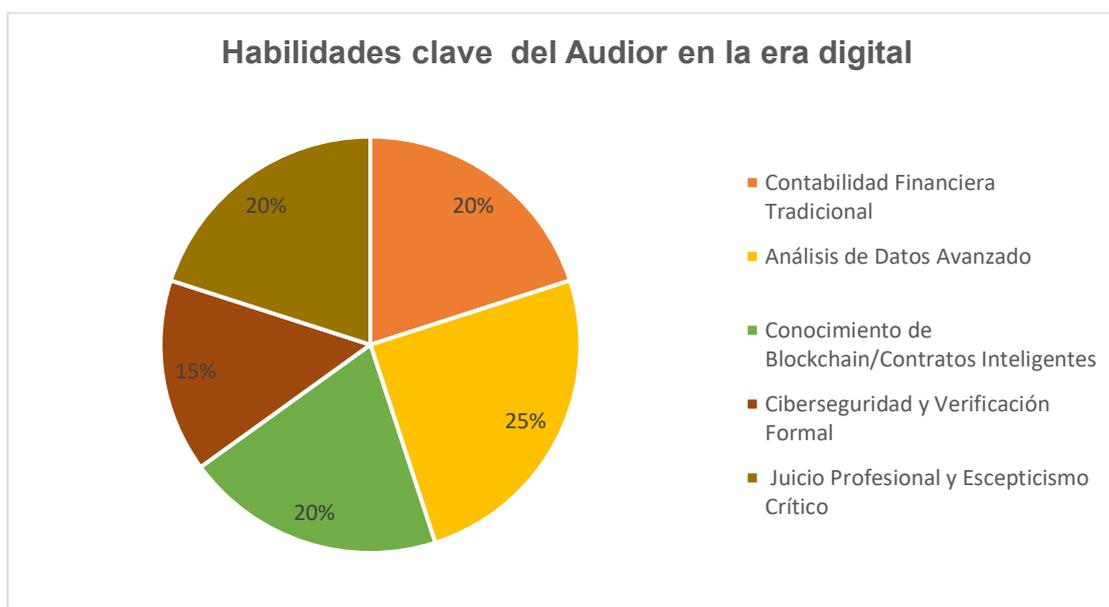
El valor del auditor se traslada a las áreas en que las máquinas no pueden replicar: el juicio profesional, el escepticismo y la capacidad de contextualizar los hallazgos. Las herramientas de IA pueden señalar vulnerabilidades, pero el auditor debe ser quien verifique manualmente los hallazgos, lo cual implica una revalorización de las habilidades cognitivas superiores del auditor.

El auditor pasa a ser alguien que analiza y comprende cómo funcionan los sistemas en conjunto, y entre sus nuevas actividades entrará asegurarse de que la automatización no solo sea eficiente, sino que también respete los valores éticos y los objetivos del negocio. En otras palabras: no basta con que la tecnología funcione bien; debe funcionar bien y con responsabilidad.

Por lo tanto, para la actualidad se requieren programas de capacitación específicos y una cultura de innovación son esenciales para que la profesión se adapte. Además, la colaboración interdisciplinaria entre profesionales contables, especialistas en tecnologías de la información (TI) y organismos reguladores, es fundamental para superar las barreras y establecer marcos de trabajo efectivos.

En este contexto de transformación, y a partir del análisis de la literatura existente y las perspectivas recogidas en las entrevistas a profesionales, se propone un modelo de las habilidades clave que el auditor debe poseer en la era digital para enfrentar los nuevos desafíos y oportunidades, como se presenta en la siguiente ilustración:

**Ilustración 6** Habilidades clave del auditor en la era digital



Fuente: Elaboración propia, basada en la revisión de la literatura y las entrevistas realizadas.

Ya no basta con dominar la contabilidad tradicional; es necesario incorporar habilidades tecnológicas, analíticas y de pensamiento crítico para responder a los retos de la era digital. La profesión avanza hacia un perfil más completo y preparado para entornos automatizados y complejos.

**Análisis de datos avanzado (25%):** Es la habilidad más destacada. Refleja la importancia creciente de trabajar con grandes volúmenes de datos, realizar análisis predictivos y extraer conclusiones relevantes en auditoría.

**Contabilidad financiera tradicional (20%):** Aunque las tecnologías avanzan, los conocimientos contables siguen siendo una base esencial. La comprensión de estados financieros, normativa contable y control interno sigue siendo clave.

**Conocimiento de *blockchain*/contratos inteligentes (20%):** Esta competencia refleja la necesidad de entender tecnologías emergentes que están impactando procesos contables y financieros, especialmente en sectores digitales y fintech.

**Juicio profesional y escepticismo crítico (20%):** A pesar de la automatización, el pensamiento crítico del auditor sigue siendo vital para interpretar resultados, detectar riesgos y tomar decisiones informadas.

Ciberseguridad y verificación formal (15%): Con el aumento de riesgos tecnológicos, el auditor debe tener conocimientos básicos en ciberseguridad y técnicas de verificación para asegurar la integridad de los sistemas auditados.

#### **4.1 La Sinergia de Blockchain e Inteligencia Artificial en la Auditoría**

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) con la tecnología *blockchain* representa para la profesión un profundo cambio de paradigma en la forma en que se realizan las auditorías financieras, mejorando significativamente la eficiencia, la precisión y las capacidades de detección de fraudes. Blockchain, con sus registros inmutables y con marca de tiempo, proporciona una base inigualable para la integridad y trazabilidad de los datos. La IA, a su vez, aprovecha estos datos fiables con sus capacidades analíticas avanzadas, permitiendo una sofisticada detección de anomalías y perspectivas predictivas que antes eran inalcanzables.

El *blockchain* automatiza la integridad de los datos y la aplicación de las reglas predefinidas, la IA eleva la función de auditoría de la mera automatización a un ámbito de inteligencia aumentada. La capacidad de la IA para lograr analizar grandes conjuntos de datos, identificar anomalías y predecir patrones futuros y ofrecer perspectivas predictivas y recomendaciones, transforma la auditoría de ser una revisión histórica a una función más adelantada y proactiva. Pero esto no se trata solo de buscar un replazo a los humanos por completo, si no de aumentar sus capacidades intelectuales, para lograr enfocarse en funciones de auditoría complejas y estratégicas, donde lo que marcará la diferencia será un juicio humano matizado y de experiencia.

La sinergia combinada de *blockchain* e IA mejora justificadamente la eficiencia general de la auditoría y la transparencia empresarial, abordando directamente problemas como la manipulación de datos, el posible sesgo del auditor y los complejos desafíos de cumplimiento normativo que actualmente no son tan claros.

Uno de los casos más destacados y relevantes en los últimos años en España con iniciativas concretas que combinan IA + *blockchain* para auditorías de *smart contracts*, es una empresa emergente llamada Chainguard AI, ubicada en

Málaga, que ha desarrollado una solución que automatiza auditorías de smart contracts mediante IA.

Chainguard AI, surgió tras detectar ineficiencias en auditorías de smart contracts en el sector financiero y en Big4. Su plataforma emplea algoritmos de IA para analizar y encontrar vulnerabilidades en Solidity/EVM<sup>21</sup>, reduciendo errores humanos y optimizando tiempos, enfocados inicialmente a pymes con suscripción como modelo de negocio. Aunque no hay evidencia pública de registro inmutable, su solución une IA para análisis técnico con trazabilidad *blockchain*, apuntando auditorías más seguras, económicas y accesibles.

Otro caso es PricewaterhouseCoopers (PwC), el cual ha integrado programas de IA, como Deepseek-R1, en su plataforma de auditoría *blockchain*; esta integración les permite identificar automáticamente patrones de transacciones anormales, lo que lleva al marcado exitoso de transacciones transfronterizas ficticias.

#### **4.2. Blockchain para la validación y seguimiento de indicadores ESG**

La creciente importancia de los factores ESG en la toma de decisiones empresariales y de inversión ha puesto el punto de atención a la necesidad de una mayor fiabilidad y transparencia en la información de sostenibilidad, de ahí *blockchain* emerge como una solución clave para abordar estos retos.

A pesar de la creciente incorporación de las métricas ESG por parte de las empresas en sus esquemas de compensación, la ausencia de estandarización y la falta de transparencia representan un desafío considerable dado que inversores y gestores expresan su preocupación de que las empresas puedan manipular las iniciativas ESG para cumplir con expectativas predefinidas, lo cual no siempre refleja un rendimiento genuino en sostenibilidad o gobernanza. Los informes tradicionales padecen de problemas como discrepancia en los datos, la práctica de “*greenwashing*” o ecopostureo y la carencia de verificación en

---

<sup>21</sup> Lenguaje de programación diseñado específicamente para crear smart contracts (contratos inteligentes) que se ejecutan en la Ethereum Virtual Machine (EVM), el entorno de ejecución descentralizado de Ethereum y otras blockchains compatibles.

tiempo real. El ICAC (2025) también ha señalado la importancia de la coherencia en las inversiones y compromisos para identificar y prevenir esas prácticas que distorsionan la imagen ambiental real de las empresas.

Los retos actuales en la fiabilidad y estandarización de la información ESG, señalan una crisis de credibilidad en los informes de sostenibilidad corporativa. Blockchain, con su capacidad de registro inmutables y transparente se posicionan como un “juez de la verdad” necesario para restaurar la confianza, garantizando la integridad de los datos desde la fuente, transformando los informes de una herramienta de marketing a una fuente de información verificable y fiable para inversores y reguladores.

En ese caso los auditores tendrían la capacidad y acceso en tiempo real a las métricas ESG establecidas de la cadena de suministro de una empresa. Los contratos inteligentes podrían incluso activar de manera automática auditorías por si se detectan discrepancias en los datos aportados o si la empresa no cumple con los estándares pactados, lo cual haría que el proceso de auditoría fuera más eficiente y menos susceptible a la manipulación.

En lugar de auditorías periódicas y retrospectivas, se habilita una auditoría basada en eventos y en tiempo real, lo cual significaría que las intervenciones de auditoría se realizan precisamente cuando se detectan anomalías o incumplimientos, optimizando recursos del auditor y permitiendo una corrección más rápida.

Blockchain se presenta, así como una solución efectiva para las empresas, logrando mitigar los desafíos que estén relacionados con autenticidad y transparencia en los informes ESG, al proporcionar un libro mayor descentralizado, transparente e inmutable para el seguimiento de métricas establecidas.

## **5. ANÁLISIS CRÍTICO Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

Las perspectivas futuras para la investigación académica en este campo son amplias y cruciales para guiar la adopción práctica. Es esencial priorizar estudios empíricos que evalúen las aplicaciones reales de *blockchain* en la auditoría, ya que gran parte de la investigación actual sigue siendo conceptual. Se necesita un enfoque en el desarrollo de soluciones de interoperabilidad entre las diversas

plataformas *blockchain* existentes, ya que la fragmentación actual dificulta la comunicación fluida y la adopción a gran escala.

Asimismo, es fundamental establecer marcos regulatorios armonizados que aborden la incertidumbre legal y los conflictos con las leyes existentes, como el "derecho al olvido" de GDPR frente a la inmutabilidad de *blockchain*. La exploración de tecnologías que mejoren la privacidad, como las pruebas de conocimiento cero, es vital para conciliar la transparencia inherente de *blockchain* con la confidencialidad de los datos sensibles. De igual manera, la sinergia entre *blockchain* y la inteligencia artificial (IA), y sus implicaciones éticas, como el sesgo de la IA y la atribución de responsabilidad en decisiones automatizadas, son áreas clave que requieren una investigación profunda para garantizar una integración responsable y efectiva.

A pesar del inmenso potencial de *blockchain* en la auditoría, su adopción a gran escala aún enfrenta obstáculos significativos. El análisis crítico revela que, si bien los beneficios son claros, la implementación real está en una fase temprana, marcada por desafíos técnicos, regulatorios y organizacionales.

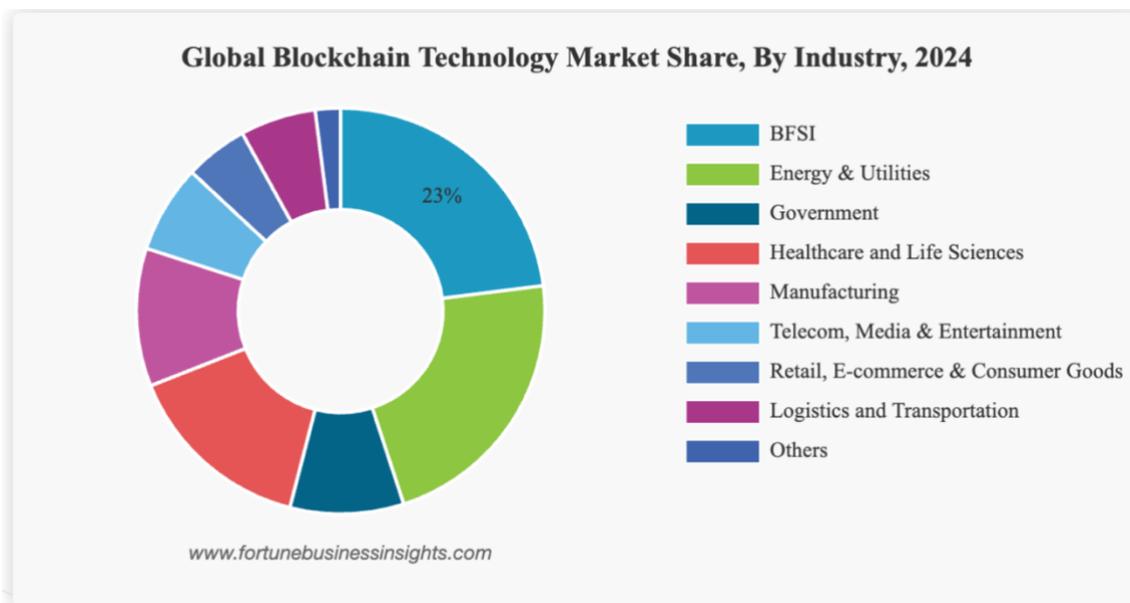
### **5.1 Evaluación del impacto real del blockchain en la auditoría**

La tecnología *blockchain* representa una fuerza transformadora para la profesión de auditoría. Ofrece beneficios sustanciales en la integridad de los datos, la eficiencia operativa, la transparencia y la capacidad de realizar auditorías continuas y de población completa. Sin embargo, su adopción generalizada no está exenta de desafíos significativos, incluyendo problemas de escalabilidad, preocupaciones sobre la privacidad, incertidumbre regulatoria, altos costos de implementación y la necesidad de desarrollar nuevas habilidades técnicas. La evaluación del impacto de *blockchain* en la auditoría requiere una comprensión matizada de sus capacidades y limitaciones inherentes.

El mercado global de tecnología *blockchain* se valora en miles de millones de dólares y se espera un crecimiento exponencial. Según Uddin & Chandra Bhowmik (2023): "*El tamaño del mercado global de tecnología blockchain se valoró en USD 20.16 mil millones en 2024 y se proyecta que crecerá de USD*

31.18 mil millones en 2025 a USD 393.42 mil millones por 2032, exhibiendo una tasa compuesta anual del 43.6% durante el período de pronóstico”

Ilustración 7: Participación global en tecnología Blockchain, por industria, 2024



Fuente: Fortune Business Insights

Esto subraya la creciente importancia en diversos campos; *blockchain* no es solo criptomonedas. El gráfico refleja cómo se está expandiendo a otras industrias, pero todavía con un liderazgo claro en finanzas, incluyendo la contabilidad y la auditoría. Sin embargo, la adopción a gran escala en la auditoría enfrenta varias barreras.

- Escalabilidad: Las redes que se utilizan en la actualidad, especialmente las públicas, enfrentan dificultades para manejar volúmenes de grandes empresas, lo que limita su practicidad para procesos de auditoría.
- Integración con sistemas legados: La mayoría de las empresas actualmente aún dependen de sistemas contables y bases de datos tradicionales, la transición o integración con sistemas basados en *blockchain* es compleja y costosa.
- Incertidumbre regulatoria: La falta de estándares y regulaciones claras para estas tecnologías en la auditoría crean incertidumbre y puede disuadir a las firmas de su adopción. La velocidad del cambio tecnológico supera la del desarrollo regulatorio.

- Privacidad de datos: La transparencia de *blockchain*, si bien es una fortaleza, está generando preocupaciones sobre cómo se trata la privacidad, especialmente con la información sensible, lo que choca con las regulaciones el reglamento general de protección de datos (RGPD).

Es por ello que, a pesar de los enormes beneficios, las firmas de auditoría aún no han adoptado la tecnología *blockchain* a gran escala. Estudios como los de Uddin & Chandra Bhowmik, (2023) indican que “*los beneficios de blockchain son altamente potenciales más que reales, lo que exigen una adopción generalizada de esta innovación tecnológica*”. Sin embargo, la percepción de utilidad y facilidad de uso influye positivamente en la actitud de los auditores hacia las soluciones *blockchain* y su intención de adoptarlas.

Esta investigación destaca el tremendo potencial y los enormes beneficios de la tecnología *blockchain* para la auditoría; sin embargo, también se señala que la adopción a gran escala aún no se ha materializado y que los beneficios son más que reales. Esta brecha sugiere que la industria de la auditoría se encuentra en una fase de exploración y prueba de concepto más que de implementación masiva, los desafíos de escalabilidad, integración y regulación son cuello de botella críticos y que, para cerrar esta brecha, se necesita una mayor inversión en infraestructura, el desarrollo de estándares y una colaboración más estrecha entre reguladores, tecnólogos y auditores.

Si bien los costos de implementación son realmente altos, los beneficios a largo plazo, como la reducción de costos laborales a través de la automatización y la mejora de la eficiencia pueden generar ahorros sustanciales. Las firmas de auditoría que enfrentan la decisión estratégica de invertir significativamente ahora para cosechar en beneficios futuros, o esperar a que la tecnología madure y los costos disminuyan. Las firmas innovadoras y los primeros consumidores están asumiendo riesgos, pero también posicionándose para una ventaja competitiva. El desafío para la mayoría es justificar la inversión en un entorno donde los beneficios aún no son plenamente reales o cuantificables a corto plazo.

El rol del auditor evolucionará más allá del cumplimiento para convertirse en un asesor estratégico indispensable. Con la automatización de tareas rutinarias, el

auditor podrá dedicar más tiempo a proporcionar valor añadido a las empresas, ayudándolas a comprender y mitigar riesgos tecnológicos, a optimizar sus procesos basados en *blockchain* y a asegurar la integridad de sus informes en un entorno cada vez más digitalizado. Serán pilares de confianza que guíen a las organizaciones a través de la complejidad de la economía digital.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La tecnología *blockchain* está remodelando fundamentalmente el panorama de la auditoría, pasando de un modelo de verificación retrospectiva y basado en muestreo a un paradigma de aseguramiento continuo, en tiempo real y basado en la población completa. Los beneficios son sustanciales: una integridad de datos sin precedentes, eficiencias operativas significativas que reducen los tiempos de ciclo y los costos, y una capacidad mejorada para detectar fraudes y anomalías de manera proactiva. La sinergia con la Inteligencia Artificial amplifica estas ventajas, transformando la auditoría en una función de inteligencia aumentada que ofrece perspectivas predictivas y recomendaciones prescriptivas.

En el ámbito de los indicadores ESG, *blockchain* se erige como una solución crucial para la crisis de credibilidad actual. Al estandarizar métricas mediante contratos inteligentes y permitir el seguimiento en tiempo real de datos, la tecnología ofrece una autenticidad y transparencia sin precedentes combatiendo eficazmente el "*greenwashing*". El auditor, en este contexto, se convierte en un garante de la sostenibilidad digital, verificando la integridad de los datos ESG desde la fuente y la lógica de los contratos inteligentes.

Las barreras técnicas, como la escalabilidad y la interoperabilidad, junto con la necesidad de marcos normativos y estándares técnicos unificados, son cruciales. Asimismo, los retos profesionales y culturales, incluida la urgente necesidad de recualificación de los auditores y la adaptación de las firmas, requieren una inversión estratégica y un cambio de mentalidad.

En última instancia, el impacto real de *blockchain* en la auditoría será la consolidación de un "auditor aumentado", un profesional que, lejos de ser reemplazado por la tecnología, verá amplificada su capacidad de juicio y su rol estratégico. La clave para prosperar en esta era de transformación será la

capacidad de la profesión para abrazar la innovación, invertir en nuevas competencias y colaborar activamente en la construcción de un ecosistema digital más transparente, seguro y fiable.

Para encaminarse con éxito a la era de la transformación, se recomienda lo siguiente:

**Transformación de capital humano:** las instituciones académicas y las firmas auditoras deben invertir en programas de educación y capacitación que doten a los auditores de nuevas habilidades tecnológicas necesarias, el enfoque debe pasar de la verificación transaccional a la auditoría de sistemas y la consultoría estratégica.

**Inversión estratégica en tecnología híbrida:** las partes interesadas deben priorizar la inversión en arquitecturas *blockchain* con permisos o híbridas, estas soluciones ofrecen el equilibrio necesario entre transparencia y privacidad, lo que lo convierte atractivo para entornos empresariales que manejan datos sensibles y requieren control de acceso.

**Colaboración reguladora y estándares adaptativos:** es imprescindible que los organismos reguladores, los organismos de normalización contable y las firmas de auditoría colaboren activamente para desarrollar marcos regulatorios claros y normas de auditoría adaptadas a la tecnología *blockchain*.

**Desarrollo de nuevos servicios de aseguramiento:** las firmas auditoras deben redefinir su propuesta de valor, pasando de la auditoría tradicional a la oferta de servicios de mayor valor, como la consultoría en la implementación de *blockchain*, la auditoría de controles internos de *blockchain* y la evaluación de riesgos de ciberseguridad en entornos de tecnología de registros distribuidos.

El *blockchain* se perfila como una tecnología con un alto potencial para la auditoría empresarial. Si bien, todo indica que ha llegado para quedarse, su consolidación aún exige un camino por recorrer, con desafíos técnicos, éticos y regulatorios que requieren una atención y sobre todo una evolución constante por parte de los profesionales en el sector.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing*, 36(4), 1-27. <https://doi.org/10.2308/AJPT-51684> (Consulta: 06/2025).
- Aucapiña, M. A. L., & Narváez, V. P. M. (2024). Blockchain y la transformación de la contabilidad: implicaciones y desafíos en el sector comercial automotriz. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, 5(16), e240295-e240295. <https://doi.org/10.46652/PACHA.V5I16.295> (Consulta: 06/2025).
- Benitez Eyzaguirre, L. (2020). Blockchain para la transparencia, gestión pública y colaboración. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 18(1), 23-32. <https://doi.org/10.5209/tekn.71514> (Consulta: 06/2025).
- Bonsón, E., & Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*, 27(5), 725-740. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406> (Consulta: 06/2025).
- Bonyuet, D. (2020). Overview and impact of blockchain on auditing. *International Journal of Digital Accounting Research*, 20, 31-43. [https://doi.org/10.4192/1577-8517-v20\\_2](https://doi.org/10.4192/1577-8517-v20_2) (Consulta: 06/2025).
- Cañibano, L. (2025, diciembre 23). «Aún queda espacio para la innovación en contabilidad y gestión» | AE para UEstudio. <https://www.elmundo.es/economia/uestudio/2025/02/12/67aca6ac21efa0086d8b459b.html> (Consulta: 06/2025).
- Cárdenas - Alemán, I. E., Duarte - Lozano, L. M., & Ahumada - Lerma, R. S. (2022). Análisis de los Smart contracts inmersos en blockchain para auditoría a grandes empresas. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 17(17), 52-60. <https://doi.org/10.22463/24221783.3811> (Consulta: 06/2025).
- Clementine, T. (2024, abril 23). *El auge del ESG: la integración del reporting de sostenibilidad en las auditorías* - Deepki. <https://www.deepki.com/es/blog/auditorías-esg/> (Consulta: 06/2025).
- Cortés, M. (2019, septiembre 9). *La nueva era de la auditoría (IV): Las implicaciones de blockchain* - KPMG Tendencias. <https://www.tendencias.kpmg.es/2019/09/auditoría-blockchain-impacto-ventajas/> (Consulta: 06/2025).

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. [https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod\\_resource/content/1/creswell.pdf](https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf)
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5-21. <https://doi.org/10.2308/ISYS-51804> (Consulta: 07/2025).
- Deloitte. (2023, agosto 9). *La revolución del Blockchain | Deloitte España*. <https://www.deloitte.com/es/es/services/consulting/blogs/todo-tecnologia/revolucion-blockchain.html> (Consulta: 07/2025).
- Demirkan, S., Demirkan, I., & McKee, A. (2020). Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting. *Journal of Management Analytics*, 7(2), 189-208. <https://doi.org/10.1080/23270012.2020.1731721> (Consulta: 07/2025).
- Directiva (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 por la que se modifica diversas normativas previas para reforzar la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.* (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2025, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2022-81871> (Consulta: 07/2025).
- Diario Cinco Días. (2025, 4 de junio). *El ICAC avisa a los auditores de los efectos de la DANA y los aranceles de Trump en las cuentas de las empresas*. <https://cincodias.elpais.com/companias/2025-06-04/el-icac-avisa-a-los-auditores-de-los-efectos-de-la-dana-y-los-aranceles-de-trump-en-las-cuentas-de-las-empresas.html> (Consulta: 07/2025).
- Erazo-Castillo, J., De la A-Muñoz, S., Erazo-Castillo, J., & De la A-Muñoz, S. (2023). Auditoría del futuro, la prospectiva y la inteligencia artificial para anticipar riesgos en las organizaciones. *Revista Digital Novasinergia*, 6(1), 105-119. <https://doi.org/10.37135/NS.01.11.07> (Consulta: 07/2025).
- Fidyah, F., Usman, S., Eki Pradita, A., & Mieta Setyawati, D. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Auditing Processes and Accuracy: A Future Outlook. *Dinasti international journal of economics, finance and accounting (DIJEFA)*, 5. <https://doi.org/10.38035/dijefa.v5i4> (Consulta: 07/2025).
- Hearn, M., & Brown, R. G. (2019). *Corda: A distributed ledger*.

- IBM. (2025). ¿Qué son los contratos inteligentes? IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/smart-contracts> párr 1.
- Johnny, R., & Brooks, N. (2025). *Blockchain Technology in Financial Auditing*. <https://www.researchgate.net/publication/391653498> (Consulta: 07/2025).
- Kend, M., & Nguyen, L. A. (2020). "Big Data Analytics and Other Emerging Technologies: The Impact on the Australian Audit and Assurance Profession." ("Potential threats for the auditing profession, audit firms and audit ...") *Australian Accounting Review*, 30(4), 269-282. <https://doi.org/10.1111/AUAR.12305> (Consulta: 07/2025).
- Kokina, J., Blanchette, S., Davenport, T. H., & Pachamanova, D. (2025). Challenges and opportunities for artificial intelligence in auditing: Evidence from the field. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2025.100734> (Consulta: 07/2025).
- Kriptomat. (2023). ¿Qué es Iota y cómo funciona? ¿Quién creó MIOTA? <https://kriptomat.io/es/cotizacion-criptomonedas/iota-miota-precio/que-es/> (Consulta: 07/2025).
- Liu, Z., & Wu, H. (2025). A framework for dynamic blockchain-based data auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, 100737. <https://doi.org/10.1016/J.ACCINF.2025.100737> (Consulta: 07/2025).
- Lopez Jimenez, D. (2018). Blockchain: la revolución industrial de Internet. *Revista de Derecho*, 19, 197. <https://doi.org/10.22235/rd.v0i19.1721> (Consulta: 07/2025).
- Manrico, M. S. (2021). Digitalización en la auditoría externa-desafíos para la educación y la formación profesional en México. *Vinculatégica*, 7(2). <https://doi.org/10.29105/VTGA7.2-16> (Consulta: 07/2025).
- Mayra, M., Chica, V., & Santo, U. E. (2019). Los desafíos del marketing en la Era Digital. *Revista Publicando*, ISSN-e 1390-9304, Vol. 6, N°. 20 (Abril-Mayo-Junio), 2019, págs. 24-33, 6(20), 24-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7054943&info=resumen&idioma=SPA> (Consulta: 07/2025).
- Mohanram, P., White, B., & Zhao, W. (2020). Stock-based compensation, financial analysts, and equity overvaluation. *Review of Accounting Studies*, 25(3), 1040-1077. <https://doi.org/10.1007/S11142-020-09541-0> (Consulta: 07/2025).
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org) (Consulta: 07/2025).

- 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. *New Economic Windows*, 239-278. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13) (Consulta: 07/2025).
- Preukschat, A., Kuchkovsky, C., Gonzalo Gómez, L., García, D. D., & Molero, Í. (2017). *Blockchain la revolución industrial de internet Alexander Preukschat (Coordinador)*. Gestión 2000. (Consulta: 07/2025).
- Putritama, A., Warsono, S., Ali, S., & Handayani, W. (2024). The Impact of Blockchain Technology on Accounting: A Literature Review. *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, 2024(41), 40-54. <https://doi.org/10.7250/csimq.2024-41.03> (Consulta: 07/2025).
- Santillo, L. (2024, junio 18). *Directiva CSRD: ¿Quién es el «auditor de sostenibilidad»?* <https://blog.3bee.com/es/directiva-csrd-quien-es-el-auditor-de-sostenibilidad/> (Consulta: 07/2025).
- Schmitz, Jana., & Leoni, Giulia. (2019). Accounting and Auditing at the Time of Blockchain Technology: A Research Agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331-342. <https://doi.org/10.1111> (Consulta: 07/2025).
- Shivram, V. (2024). AUDITING WITH AI: A THEORETICAL FRAMEWORK FOR APPLYING MACHINE LEARNING ACROSS THE INTERNAL AUDIT LIFECYCLE. *EDPACS*, 69(1), 22-40. <https://doi.org/10.1080/07366981.2024.2312025> (Consulta: 07/2025).
- Uddin, M. M., & Chandra Bhowmik, S. (2023). "Analyzing auditors' behavioral intention to adopt Blockchain Technology", *The Cost and Management*, 23-37.
- Villa Ruiz, N. E., & Tostado Cortés, I. Y. (2025). Uso de Blockchain en la auditoría: ventajas y desafíos en la verificación de transacciones. *Revista Vértice Universitario*. <https://doi.org/10.36792/rvu.v27i96.485> (Consulta: 07/2025).
- Yermack, D. (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*, 21(1), 7-31. <https://doi.org/10.1093/ROF/RFW074> (Consulta: 07/2025).
- Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). Big data as complementary audit evidence. *Accounting Horizons*, 29(2), 431-438. <https://doi.org/10.2308/ACCH-51076> (Consulta: 07/2025).
- Zhang, Y., Ma, Z., & Meng, J. (2025). Auditing in the blockchain: a literature review. *Frontiers in Blockchain*, 8, 1549729. <https://doi.org/10.3389/FBLOC.2025.1549729> (Consulta: 07/2025).

## 8. ANEXOS

### Entrevista1

1. ¿Cuál es tu nombre, edad y cuántos años de experiencia profesional tienes como auditor?

Auditora 1, tengo 32 años y llevo 8 años trabajando como auditora. Actualmente formo parte de una firma pequeña, donde me centro en auditorías de pymes y entidades del tercer sector.

2. ¿cómo describirías tu nivel de conocimiento y comprensión sobre *blockchain*? ¿Lo consideras básico, intermedio o avanzado?

Mi nivel de conocimiento sobre *blockchain* es básico. He estudiado los conceptos fundamentales y sigo aprendiendo sobre sus aplicaciones, pero todavía no he trabajado directamente con esta tecnología en profundidad dentro de mis auditorías.

3. ¿Estás de acuerdo con la implementación de *blockchain* en auditoría? ¿Crees que es una buena idea o tienes dudas al respecto?

Creo que la implementación de *blockchain* en auditoría tiene potencial, pero también genera algunas dudas. Me parece una buena idea en cuanto a la mejora de la transparencia y la seguridad, pero todavía existen retos importantes, como la falta de regulación clara y la complejidad técnica para muchas firmas pequeñas como la nuestra. Por eso, creo que hay que avanzar con cautela y esperar

4. ¿Cuál es tu percepción sobre los beneficios que *blockchain* puede brindar a la auditoría? ¿Crees que aporta mejoras claras o es más un tema de moda?

Desde mi punto de vista, *blockchain* puede aportar mejoras claras en aspectos como la transparencia, la trazabilidad y la seguridad de la información. Sin embargo, creo que aún está en una fase temprana para que sea una herramienta común en auditoría, y en algunos casos puede parecer más una tendencia o

moda. Para firmas pequeñas como la nuestra, la adopción práctica todavía es complicada.

5. ¿Te gustaría trabajar con tecnologías basadas en *blockchain* en tu carrera como auditora? ¿Sí o no, y por qué?

Sí, me gustaría. Porque, aunque mi conocimiento es básico, creo que es importante adaptarse a las nuevas tecnologías para ofrecer un mejor servicio y no quedarse atrás. Además, me interesa aprender cómo *blockchain* puede mejorar la eficiencia y confianza en los procesos de auditoría.

6. ¿Cuáles son tus perspectivas futuras sobre el impacto del *blockchain* en la profesión de auditoría? ¿Crees que será algo común o solo para casos muy específicos?

Creo que el impacto de *blockchain* en la auditoría será creciente, pero gradual. No creo que se convierta en algo común para todas las auditorías en el corto plazo, pero sí se usará cada vez más en sectores específicos como fintech, logística o grandes empresas con alta digitalización. Para firmas pequeñas, será más un recurso especializado que se aplicará en casos concretos.

7. ¿has tenido alguna experiencia previa o actual usando *blockchain* en tu trabajo como auditora? Si es así, cuéntame un poco.

Por ahora, no he tenido experiencia directa usando *blockchain* en mis auditorías. He participado en algunos cursos y seminarios sobre el tema, y colaborado en proyectos donde se evaluaban los riesgos tecnológicos, pero la aplicación práctica en mi trabajo todavía es limitada.

## **Entrevista 2**

1. ¿Cuál es tu nombre, edad y cuántos años de experiencia profesional tienes como auditor?

Auditor 2, tengo 38 años y cuento con 10 años de experiencia profesional como auditor. Empecé mi carrera en una firma mediana tras licenciarme en ADE (Administración y Dirección de Empresas), y desde hace 7 años soy socio

2. ¿cómo describirías tu nivel de conocimiento y comprensión sobre *blockchain*? ¿Lo consideras básico, intermedio o avanzado?

Considero que mi nivel de conocimiento y comprensión sobre *blockchain* es intermedio. He dedicado tiempo a formarme en esta tecnología porque, aunque no forma parte del núcleo tradicional de la auditoría financiera, cada vez tiene más relevancia en determinados sectores (fintech, criptoactivos, trazabilidad de operaciones, etc.). Entiendo bien su funcionamiento a nivel conceptual, No obstante, no

3. ¿Estás de acuerdo con la implementación de *blockchain* en la auditoría?  
¿Crees que es una buena idea o tienes tus dudas?

Sí, estoy de acuerdo con la implementación de *blockchain* en la auditoría. Me parece una buena idea porque puede mejorar la transparencia, trazabilidad y seguridad de la información financiera. Sin embargo, también creo que hay que ser cautelosos, ya que todavía existen desafíos importantes, como la falta de regulación clara, la necesidad de estandarización y el desconocimiento técnico generalizado

4. ¿Cuál es tu percepción sobre los beneficios que *blockchain* puede brindar específicamente a la auditoría? ¿Crees que aporta ventajas claras o crees que aún está por demostrar?

En mi opinión, *blockchain* sí puede aportar beneficios claros a la auditoría, aunque aún está en fase de madurez. Entre las ventajas más evidentes destaco: Trazabilidad en tiempo real: Permite seguir el rastro completo de una transacción, lo que facilita la verificación. Inmutabilidad: no puede modificarse sin dejar huella, lo que reduce el riesgo de fraude. y los contratos inteligentes

5. ¿Te gustaría trabajar con tecnologías basadas en *blockchain* en tu carrera como auditor? ¿Sí o no? ¿Por qué?

Sí, me gustaría trabajar con tecnologías basadas en *blockchain*. Porque creo que van a formar parte del futuro de la auditoría, especialmente en sectores donde la transparencia y la trazabilidad son clave. Además, me interesa mantenerme actualizado y aprovechar herramientas que puedan mejorar la eficiencia y calidad del trabajo auditor.

6. ¿Cuáles son tus perspectivas futuras sobre el impacto del *blockchain* en la profesión de auditoría? ¿Lo ves como una revolución, una evolución o algo pasajero?

Lo veo como una evolución. Blockchain no va a reemplazar la auditoría, pero sí puede transformar ciertos procesos, sobre todo en cuanto a verificación, control de datos y reducción de riesgos. A largo plazo, creo que será una herramienta más en el trabajo del auditor, especialmente en sectores como banca, seguros o cadenas de suministro. No es algo pasajero, pero tampoco una revolución inmediata

7. ¿has tenido alguna experiencia previa o actual usando *blockchain* en tu trabajo como auditor? Si es así, cuéntame un poco.

Sí, he tenido experiencia con *blockchain* en algunos trabajos recientes. Por ejemplo, auditamos a una fintech que utilizaba *blockchain* para registrar transacciones financieras y tokens digitales. Mi labor fue evaluar el diseño y controles sobre esa tecnología, entender los riesgos asociados y adaptar nuestros procedimientos para verificar la integridad de la información

### **Entrevista 3**

1. ¿Cuál es tu nombre, edad y cuántos años de experiencia profesional tienes como auditor?

Auditor 3, 35 años y tengo 8 años de experiencia como auditor

2. ¿qué nivel de conocimiento tienes sobre *blockchain* y cómo describirías tu comprensión de esta tecnología?

Se que es una tecnología que se basa en cadena de bloques que lo están utilizando las grandes firmas para minimizar tiempo en sus actividades, en cuanto a comprensión muy poco solo lo básico.

3. ¿Estás de acuerdo con la implementación de *blockchain* en auditoría? ¿Crees que es una buena idea o tienes dudas al respecto?

Creo que es buena opción, claro como auditores tenemos que capacitarnos y estar al día con las nuevas tecnologías, pero queda un limbo grande en cuanto a regulación y sus altos costos

4. ¿cuál es tu percepción sobre los beneficios que *blockchain* puede brindar a la auditoría? ¿Crees que mejora la transparencia, seguridad u otros aspectos?

Puede traer consigo grandes beneficios como la seguridad inmutabilidad y trazabilidad de los datos. genera más transparencia.

5. ¿te gustaría trabajar con tecnologías basadas en *blockchain* en tu carrera como auditor? ¿Por qué sí o por qué no?

Si, el mundo laboral va a un ritmo acelerado y si queremos permanecer en el debemos actualizarnos con él, no es que nos quite el trabajo, tenemos que adaptarnos a el

6. ¿Cuáles son tus perspectivas futuras sobre el impacto del *blockchain* en la profesión de auditoría? ¿Crees que será algo común o solo una moda pasajera?

Sabemos que esto empezó con el tema de las criptomonedas y ha sido de tal magnitud que cualquier industria lo puede adaptar, si las grandes firmas lo hacen es porque ven un futuro prometedor y tenemos que ponernos al día

7. ¿has tenido alguna experiencia previa o actual usando *blockchain* en tu trabajo como auditor? Cuéntame un poco si es así.

No, solo sé la teoría