

Capítulo 2

La transformación digital hacia la auditoría 4.0: inteligencia artificial y digitalización

Jasmin Herrera de la Barrera, Yuliana Vanesa Puerta Cruz, Greydis Tatiana Pérez Solar, Yasira Ester Martínez Simancas

Herrera de la Barrera, J., Puerta Cruz, Y. V., Pérez Solar, G. T., & Martínez Simancas, Y. E. (2026). La transformación digital hacia la auditoría 4.0: inteligencia artificial y digitalización. En F. J. Manjarrés Arias (Coord). *El espectro de las ingenierías. Investigaciones situadas en contextos regionales (Volumen II)*. (pp. 37-72). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.433.c928>



02

La transformación digital hacia la auditoría 4.0: inteligencia artificial y digitalización

Resumen

En los sistemas de gestión de calidad es fundamental garantizar el ciclo de la mejora continua, con el objetivo de potencializar los procesos. En este sentido, una de las herramientas de carácter preventivo más utilizadas para este fin son las auditorías de calidad, las cuales se definen como procesos sistemáticos que permiten la identificación de oportunidades de mejora en las organizaciones. Estas vienen siendo impactadas por los cambios en el contexto externo, donde se analizan tendencias tecnológicas que transforman la técnica de auditoría a través de la aplicación de herramientas de transformación digital. El objetivo de esta revisión sistemática es desarrollar un análisis de las principales herramientas de digitalización e inteligencia artificial que se aplican al proceso de auditoría de calidad, teniendo como enfoque la metodología Prisma, en la cual se propone una taxonomía estructural compuesta por tres ejes: la transición metodológica del proceso de auditoría, la digitalización de los procesos de auditoría y la automatización mediante las tecnologías. Esta revisión incluye un análisis de las normas técnicas, tales como la NTC ISO 42001:2023 Sistema de gestión de inteligencia artificial en tecnología de la información, insumos que permitieron un análisis bibliométrico sobre la transformación digital en los procesos de auditoría, en el contexto emergente de la Auditoría 4.0. La revisión consta de 120 estudios publicados entre 2019 y 2025. Se concluye que la Auditoría 4.0 representa una transformación estructural que exige una gobernanza ética, talento especializado y alineación con estándares internacionales como NTC ISO 42001:2023.

Palabras clave: Auditoría 4.0; transformación digital; inteligencia artificial; automatización; auditoría digital.

Introducción

El contexto moderno de la auditoría a nivel empresarial se enfrenta a una acelerada transformación digital, que impacta no solo los procesos, sino al ejercicio del rol del auditor, conllevando de forma directa a una redefinición de los procesos y de las competencias del personal en el ejercicio de la auditoría en un entorno global caracterizado por una innovación tecnológica acelerada (Angamarca, 2022).

Las tecnologías de la información emergentes, tales como la inteligencia artificial (IA), el Big Data y la automatización, están modificando radicalmente la forma en que se recopila, analiza y valida la información administrativa, financiera y operativa. (Antonio Avilés, 2024). Este cambio ha dado origen al concepto de Auditoría 4.0, entendido no solo como una evolución tecnológica, mediante la adopción de tecnologías de la industria 4.0, sino también como una transformación metodológica, profesional y normativa, que permite ser realizada en tiempo real y remota, facilitando así el monitoreo de los procesos del sistema de gestión y la recolección de evidencias objetivas (Hernández Chávez & Hernández Chávez, 2024). Esta transición se estructura en torno a tres ejes principales: Digitalización de procesos, que reemplaza metodologías manuales por sistemas automatizados basados en datos (Antonio Avilés, 2024). Automatización de tareas repetitivas mediante tecnologías como la Robotic Process Automation (RPA) (Bermúdez Irreño, 2021; Hurtado-Guevara, 2024). Aplicación de IA y aprendizaje automático, que permiten identificar patrones, realizar análisis complejos y anticipar riesgos con mayor precisión (Rodríguez Alegre et al., 2023).

En el caso de Colombia, a partir del año 2020, la normatividad fue actualizada a través de una política pública que fomenta el uso de las tecnologías digitales, publicada en un documento CONPES 3975 y 3988 (Departamento Nacional de Planeación, 2020; Departamento Nacional de Planeación, 2019). En paralelo, la norma NTC ISO 42001: 2023, Sistema de gestión de inteligencia artificial en tecnología de la información, establece lineamientos para una gestión ética, responsable y

segura de la inteligencia artificial, aspecto crucial para su integración en prácticas de auditoría (International Organization for Standardization, 2023). La ISO 23053:2022, Marco para sistemas de inteligencia artificial (IA) utilizando aprendizaje automático (ML), es un marco para sistemas de inteligencia artificial (International Organization for Standardization, 2022). Marco normativo que impulsa al objetivo del presente artículo, el cual busca, a través de revisión sistemática de la literatura científica sobre Auditoría 4.0, identificar sus principales dimensiones y examinar su alineación con marcos normativos anteriormente mencionados, fortaleciendo el análisis comparativo con la inclusión de publicaciones de diversas regiones del mundo, incluyendo Europa, Asia y América del Norte.

Bajo este enfoque estructural, se requiere diferenciar los enfoques tradicionales de auditoría frente a los nuevos esquemas digitales, con el fin de establecer las dimensiones que generan el gap transicional entre los dos enfoques. La tabla 1 sintetiza estas diferencias clave y sirve como base conceptual para el análisis que se desarrolla a lo largo del artículo:

Tabla 1.
Comparación entre Auditoría Tradicional y Auditoría 4.0

Dimensión	Auditoría tradicional	Auditoría 4.0
Enfoque metodológico	Basado en muestreo y revisión manual	Enfoque en captura y análisis de datos masivos, automatización y trazabilidad digital.
Herramientas utilizadas	Papeles de trabajo físicos, hojas de cálculo	Big Data, RPA, IA, blockchain, dashboards, plataformas en la nube
Tipo de evidencia	Retrospectiva y documental	Digital, en tiempo real, con trazabilidad y respaldo automático
Frecuencia del análisis	Periódica (anual/semestral)	Continua y automatizada
Gestión del riesgo	Reactiva, posterior a hallazgos	Proactiva, mediante analítica predictiva y monitoreo en tiempo real.

Dimensión	Auditoría tradicional	Auditoría 4.0
Rol del auditor	Ejecutor de pruebas, encargado de la revisión de documentos	Analista de datos, estrategia digital y gestor de riesgos tecnológicos
Competencias del auditor	Conocimientos en la técnica de auditoría y requisitos legales, normativos, del cliente y la organización.	Enfoque en habilidades digitales y técnicas para operar herramientas digitales.

Nota: elaboración propia.

Fundamentación teórica

Dimensión técnica de la Auditoría 4.0

En esta dimensión del estudio se analiza el impacto de la transformación de la auditoría en la era digital, especialmente cómo los avances tecnológicos, la infraestructura disponible y los sistemas de interconexión facilitan que los procesos productivos intercambien información de manera autónoma (Elizabeth & Figueroa, n.d.). La conectividad garantiza la transmisión de la información, los dispositivos de captura y monitoreo en tiempo real, tales como sensores inteligentes, gateways industriales, herramientas avanzadas de inspección, de auditoría digital como listas de chequeo, dashboard y la inteligencia empresarial, blockchain (Patwari et al., 2025).

Estas tecnologías se complementan con las dinámicas de las estructuras sociales, la cultura organizacional, las capacidades humanas (roles, ética profesional) (Latour, 2005; Winner, 1986) y los requisitos organizacionales (normativas, estándares internacionales, cultura organizacional). Orientados a migrar de operaciones manuales a un enfoque digitalizado (Bijker et al., 1987; Orlikowski, 1992). La transformación digital en la auditoría va más allá de incorporar herramientas de digitalización; esta requiere amoldar la metodología de aplicación de la técnica de la auditoría a un nuevo modelo cultural y organizacional (Hamdani & Chihi, 2025).

La teoría de la gobernanza algorítmica advierte sobre los riesgos a los que se enfrenta esta transición, dada la posibilidad de la pérdida de control de las organizaciones sobre los sistemas automatizados y la interpretación de evidencias objetivas en la toma de decisiones (Eubanks, 2018). Lo anterior deja ver que las habilidades éticas del auditor deben estar basadas en la depuración y análisis de la calidad de la información que se suministra, en búsqueda de la transparencia y el debido cuidado como principios del ejercicio del auditor (Kazim & Koshiyama, 2021).

Tensiones conceptuales: ¿Evolución o ruptura en la auditoría digital?

La auditoría 4.0 es la evolución de la auditoría tradicional a las asistidas por tecnologías de la información (CAATs), mejorando la recolección del dato, el análisis y la oportunidad de los resultados; sin embargo autores como Rozario & Vasarhelyi (2018), manifiestan que esta transformación rompe el esquema tradicional del ejercicio de la auditoría; incluir tecnologías como IA y aprendizaje automático reemplaza al ser humano, disminuye tiempos de respuesta y otorga información automatizada para la toma de decisiones. Además, se evidencia la orientación del ejercicio hacia el uso de modelos predictivos automatizados y estratégicos (Herrera-Sánchez et al., 2025); el rol del auditor cambia y se involucra de manera activa en la herramienta digital, convirtiéndose en un analista y no en un evaluador de resultados.

Pese a estas afirmaciones, es necesario que exista una combinación entre el método tradicional, tales como el muestreo y la revisión documental, con el uso de tecnologías estructurales como la trazabilidad algorítmica, la autonomía profesional y los marcos normativos. La adaptación a este cambio de manera progresiva permitirá a las empresas constituir controles digitales legítimos que permitan la sinergia entre ética, capacidad humana, normatividad, transparencia y tecnología (Angamarca, 2022).

Tabla 2.
Evolución de la auditoría hacia la auditoría digital

Dimensión	Auditoría tradicional	Auditoría asistida por TI	Auditoría digital basada en IA
Enfoque de auditoría	Revisión manual de documentos y registros contables	Uso de software para analizar información financiera	Análisis automatizado de grandes volúmenes de datos mediante IA
Tipo de evidencia	Muestras físicas y registros contables	Bases de datos y sistemas de información	Datos masivos (big data), registros digitales y flujos de información en tiempo real
Alcance del análisis	Basado en muestreo	Análisis ampliado de datos estructurados	Análisis completo de datos estructurados y no estructurados
Frecuencia de auditoría	Periódica (anual o semestral)	Auditorías periódicas con apoyo tecnológico	Auditoría continua en tiempo real
Herramientas utilizadas	Papeles de trabajo físicos	Software de auditoría y hojas de cálculo	Análítica avanzada, machine learning, inteligencia artificial
Rol del auditor	Revisor de información financiera	Analista de información digital	Analista de datos y supervisor de algoritmos
Identificación de riesgos	Basada en experiencia profesional	Apoiada en análisis de datos	Identificación predictiva mediante modelos de IA
Valor agregado de la auditoría	Verificación del cumplimiento	Mejora de eficiencia en análisis de información	Generación de conocimiento predictivo y monitoreo continuo

Nota: elaboración propia.

En la tabla 2 se muestra una aplicación sistemática de las tecnologías de la información y la inteligencia artificial en cada uno de los momentos de la auditoría; se aprecia el proceso de transición desde las técnicas de muestreo que van incorporando con el tiempo tecnologías que agilizan el proceso, que garantizan la veracidad de los datos y aumentan la seguridad y la confianza en los resultados (Huang & Vasarhelyi, 2019; Luthfiani, 2024; Rozario & Vasarhelyi, 2018; Shastri et al., 2019; Suyono et al., 2025; Zhang, 2024).

Automatización vs. juicio profesional en la Auditoría 4.0

¿Los procesos de automatización podrían afectar el juicio profesional en el ejercicio de la auditoría 4? La aplicación de tecnologías como inteligencia artificial (IA) y automatización robótica de procesos (RPA) en la auditoría está siendo analizada, dado el impacto de las consideraciones éticas y normativas en el proceso. Por un lado, la automatización genera beneficios en términos de eficiencia, precisión y cobertura en la revisión de datos; herramientas como la auditoría continua, bots de revisión y sistemas expertos han demostrado reemplazar tareas repetitivas realizadas por asistentes o auditores junior (Appelbaum et al., 2017; Kokina & Davenport, 2017). Por otro lado, está el riesgo de que esta automatización pueda generar errores algorítmicos, diferencias en datos extraídos y falta de contexto que pueden comprometer la redacción de los informes (Eubanks, 2018).

El uso de la inteligencia artificial puede ocasionar pérdida de competencias del auditor en lo que se refiere al debido cuidado profesional y alterar el juicio profesional, que es la capacidad que tiene el auditor para interpretar situaciones complejas y emitir juicios basados en evidencias objetivas, utilizando criterios éticos y actuando de acuerdo con los criterios normativos aplicados a la empresa, sistema, procesos o producto (Hurtado-Guevara, 2024), al permitir que las herramientas tomen decisiones o realicen interpretaciones sin criterio ético. (Sutton et al., 2016; Vasarhelyi et al., 2015).

Por lo tanto, normas como la NTC ISO 42001:2023 establecen un sistema de gestión para la inteligencia artificial en tecnología de la información y políticas públicas para Colombia, otros documentos como el CONPES 3988 señalan que los sistemas de IA deben ser auditable, trabajarán bajo seguimiento y supervisión, bajo responsabilidad humana, quien actuará conforme a principios éticos.

Método (participantes, instrumento, procedimiento)

Este estudio se fundamentó en una revisión sistemática de la literatura siguiendo los lineamientos del marco PRISMA. El objetivo de la revisión fue analizar el estado actual de la literatura con relación a la transformación digital en la auditoría. La búsqueda contó con 120 estudios publicados entre 2019 y 2025, extraídos de bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Web of Science y Google Scholar. Se complementa con un análisis bibliométrico realizado mediante el software VOSviewer, cuyo resultado se enfatizó en tres ejes:

- El proceso de transición de una auditoría tradicional hacia la Auditoría 4.0.
- El impacto de la digitalización de procesos
- El uso de la inteligencia artificial (IA).

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de las NTC ISO 42001:2023, Tecnología de la información, sistema de gestión de inteligencia artificial, y CONPES 3975/3988, para soportar el análisis desde el punto de vista regulatorio.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de exclusión e inclusión se describen a continuación en la tabla 3.

Tabla 3.
Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<p>Artículos publicados entre 2019 y 2025.</p> <p>Publicaciones en español o inglés.</p> <p>Investigaciones teóricas o casos de estudio.</p> <p>Estudios centrados en auditoría digital, auditoría 4.0, digitalización, automatización e inteligencia artificial aplicada a auditoría.</p> <p>Documentos normativos relevantes (ej. ISO, CONPES) y tesis de posgrado institucionalmente avaladas.</p>	<p>Estudios sin relación directa con auditoría, IA o transformación digital.</p> <p>Documentos del ámbito clínico, financiero u otras áreas no pertinentes.</p> <p>Publicaciones sin revisión por pares, baja calidad metodológica o sin referencias claras.</p> <p>Duplicados y estudios en otros idiomas sin traducción disponible.</p>

Nota: elaboración propia.

Diseño de estudio

En este ejercicio, se desarrolló con un enfoque cualitativo; inicialmente, se definieron tres ejes de investigación:

- La transición desde la auditoría tradicional hacia la Auditoría 4.0.
- La digitalización de flujos de trabajo mediante tecnologías inteligentes.
- La integración progresiva de la inteligencia artificial y su automatización en procesos de auditoría.

A partir del cual se procedió a construir una estructura conceptual sólida, aspecto considerado esencial para el desarrollo riguroso de revisiones sistemáticas, particularmente en áreas de alta compleji-

dad como la transformación digital en auditoría (Ramírez, 2019; Díaz, 2021).

Planificación de la revisión

Esta etapa incluyó la formulación de objetivos, el desarrollo de la taxonomía temática y el diseño de las estrategias de búsqueda específicas, permitiendo construir una base metodológica coherente, alineada con los estándares de revisiones sistemáticas, y garantizar que los hallazgos presentados se relacionan directamente con las preguntas y objetivos de investigación propuestos.

Estrategia de búsqueda

Los artículos identificados en la fase de búsqueda: inicialmente fueron un total de 965 registros de las tres bases de datos anteriormente mencionadas; los resultados de la aplicación de los criterios de exclusión dejaron un total de 731 registros, siendo las principales categorías de exclusión en esta etapa los estudios de corte Financiero (n=203), Clínico (n=356) u otros temas no relacionados con el foco de la revisión (n=172). Los 234 registros restantes pasaron a la siguiente fase de escrutinio, en la cual se eliminaron duplicados y se realizó una evaluación basada en la relevancia y pertinencia del contenido relacionado con los objetivos y preguntas de la revisión. Durante este proceso, se excluyeron 144 registros. Finalmente, el proceso de selección concluyó con la inclusión de 90 estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos para ser incorporados en el análisis bibliométrico y la síntesis temática de esta revisión.

Extracción de datos

En la etapa de extracción sistemática de datos, se organizaron y categorizaron 90 artículos seleccionados, teniendo en cuenta título,

autores, año de publicación, fuente, país de origen y tipo de estudio. Con el fin de extraer las estadísticas y analizar las tendencias. Como segundo paso, se extrajeron los contenidos temáticos clave relacionados con los tres ejes estructurales de la revisión: Comparación entre Auditoría Tradicional y Auditoría 4.0, digitalización de procesos de auditoría, automatización e inteligencia artificial en auditoría.

Además, se realizó identificación normativa verificando el grado de coherencia entre los estudios y los marcos regulatorios, tales como CONPES 3975, CONPES 3988, NTC ISO 42001:2023, Tecnología de la información, sistema de gestión de inteligencia artificial e ISO 23053:2022, reforzando la pertinencia de los hallazgos.

Con el fin de comprender el alcance internacional del conocimiento sobre Auditoría 4.0 y para valorar la aplicabilidad de los conceptos en diferentes contextos institucionales y regulatorios, se realizó el análisis de la procedencia geográfica de los estudios, generando patrones de producción académica por país o región. La Figura 1 presen-

ta la distribución geográfica de los 90 estudios revisados, mostrando aportes importantes de otras regiones como Norteamérica, Europa y Asia, resaltando la producción científica de países iberoamericanos.

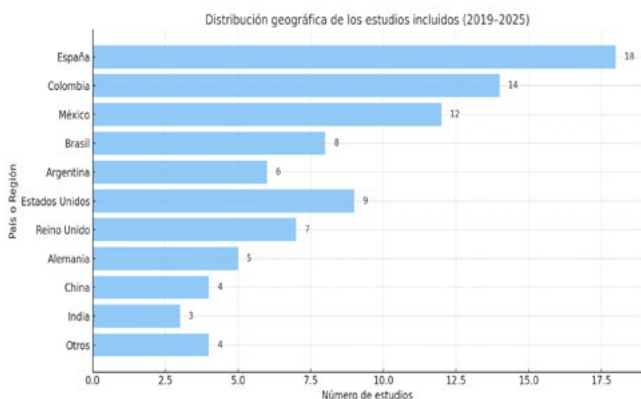


Figura 1. Distribución geográfica de los estudios incluidos
Nota: elaboración propia.

concretas se usan en el campo de la auditoría 4.0 (Appelbaum et al., 2017; Rozario & Vasarhelyi, 2018).

Otro clúster identificado se orienta a la técnica de la auditoría, mostrando conceptos asociados a la práctica auditora, como “Audit Quality”, “Internal Audit” y “Risk Management”, mostrando una alineación directa entre el concepto de transformación digital y el campo de la auditoría (Escobar Ávila & Rojas Amado, 2021; Fedyk et al., 2022).

En conclusión, el análisis bibliométrico deja como evidencia un marcado interés hacia la aplicación de la transformación digital en los procesos de auditoría 4.0; aunque la exploración se encuentra en una fase creciente, ya refleja una marcada orientación hacia herramientas específicas tales como big data, blockchain e inteligencia artificial. De igual manera, se resalta la orientación hacia la aplicación de principios de gobernanza algorítmica, transparencia y riesgos. La ciberseguridad es un término que articula el ejercicio de auditoría con las herramientas digitales.

b. Análisis de tendencias

Se elaboró un análisis de tendencias, a partir de la literatura revisada entre el 2019 y el 2025, con el fin de analizar la evolución de la literatura en temas de transformación digital y auditoría 4.0, observando un creciente interés desde el año 2021 y llegando al máximo en el 2023. Se considera que la trayectoria en aumento fue impulsada por la pandemia del COVID-19, dado el auge de las tecnologías de la información y el interés en la búsqueda de alternativas de aplicación de procesos para la mejora continua.

La Figura 3 presenta la tendencia anual de publicaciones revisadas, visibilizando el incremento de las investigaciones.

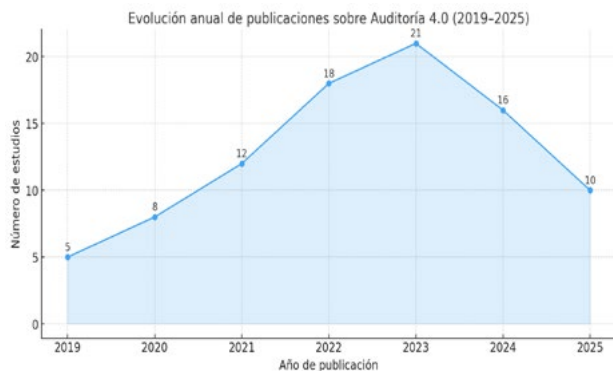


Figura 3. Evolución anual de publicaciones sobre Auditoría 4.0 (2019-2025)

Nota: elaboración propia.

Entre las principales tendencias identificadas, destacan:

- En la detección de fraudes, el análisis predictivo aparece de manera consistente como uno de los riesgos que se deben mitigar, bajo la propuesta del uso de la inteligencia artificial en los procesos de auditoría.
- La aparición de estándares internacionales, como la NTC ISO 42001:2023 e ISO 23053:2022, que abordan la ética, la gobernanza y la transparencia en el uso de IA con miras a su aplicación en todos los campos.
- La regionalización del conocimiento, evidenciada en una fuerte presencia de estudios procedentes de Iberoamérica, especialmente de España, Colombia y México.

Como último paso, se diseña una red en la cual se observan las palabras claves resultantes del análisis de los 90 artículos seleccionados. Este diseño logra asociar los conceptos y revela los ejes que harán parte de las tendencias en auditoría 4.0 sobre la cual se soporta este estudio. La Figura 4 muestra cómo conceptos como inteligencia artificial, automatización y transformación digital se conectan estrechamente entre sí y con normativas relevantes como la NTC ISO 42001:2023 y los CONPES 3975, reflejando una integración progresiva entre innovación tecnológica, regulación y práctica profesional.

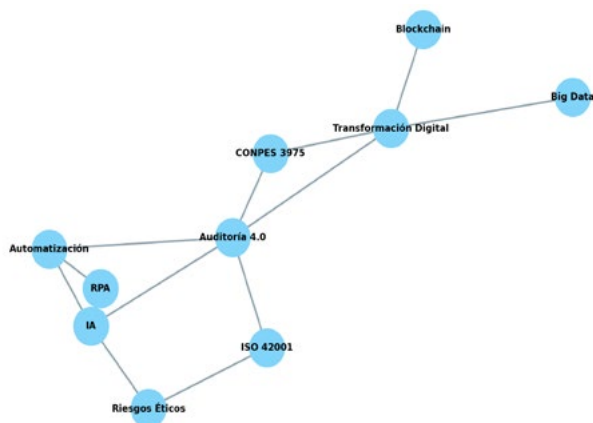


Figura 4. Red de coocurrencia de palabras clave en estudios revisados.
Nota: elaboración propia.

Esta figura ilustra nodos centrales, evidenciando las conexiones existentes en la literatura sobre Auditoría 4.0. Conceptos como “Inteligencia Artificial”, “Automatización” y “Transformación Digital” se presentan de manera transversal y con una creciente evolución del campo. Asimismo, el impacto de los marcos normativos como NTC ISO 42001:2023 y CONPES 3975 demuestra el interés entre la normatización y el campo de acción.

Concluyendo, el análisis de la información permitió construir una visión integral del estado actual del conocimiento en Auditoría 4.0, destacando tanto los avances tecnológicos como los desafíos normativos y éticos que plantea su implementación.

Matriz de trazabilidad normativa

En la tabla 4 se presenta el marco normativo internacional NTC ISO 42001:2023, ISO 23053:2022 y las políticas públicas en Colombia CONPES 3975 y 3988, las cuales respaldan la implementación de la transformación digital en los procesos de auditoría, definiendo los criterios necesarios para la gestión, supervisión y control de los sistemas de inteligencia artificial en auditorías.

Tabla 4.
Trazabilidad entre hallazgos del estudio y normativas ISO / CONPES

Hallazgo	Normativa	Conexión
IA en auditoría continua	NTC ISO 42001:2023: 8.1 Planificación y control operacional 9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación 9.2. Auditoría interna	Se establecen lineamientos para la planificación, control y seguimiento del desempeño de sistemas de IA en auditoría.
Gobernanza algorítmica	ISO/IEC 42001 5.1 Liderazgo y compromiso 5.2. Políticas 5.3. Roles, responsabilidades y autoridades	Se definen lineamientos para una supervisión responsable del uso de IA en auditoría
Automatización de tareas repetitivas (RPA)	ISO 23053:2022 Sección 6. ML SYSTEM LIFECYCLE Sección 7. ML SYSTEM PIPELINE Sección 8. OPERATION AND MONITORING	Establece lineamientos para el uso de RPA en tareas repetitivas de auditoría de procesos.
Ética y sesgos en IA	ISO 23053:2022 6.3. Gestión de datos en sistemas de aprendizaje automático 7.4 Modelo de Evaluación 8 Monitoreo	Garantiza que se mitigue la discriminación algorítmica en auditorías basadas en modelos de inteligencia artificial.
Transparencia	ISO/IEC 42001 7.4. Comunicación 7.5 Información documentada Anexo A. Ciclo de vida de IA	Garantiza el principio de la transparencia en los procesos automatizados de auditoría.
Transformación del rol del auditor	CONPES 3975 y 3988	Estos CONPES promueven el desarrollo de perfiles con competencia en auditoría 4.0.

Nota: elaboración propia.

Resultados

La presentación de los resultados obtenidos a partir de la revisión sistemática se organiza en tres líneas de acción, en correspondencia con los ejes definidos en la taxonomía temática: (1) la transición desde la auditoría tradicional hacia la Auditoría 4.0, (2) la digitalización de

los procesos de auditoría y (3) la automatización y uso de inteligencia artificial en auditoría.

Lo cual se observa en la Figura 5, que presenta una visualización cruzada de cinco categorías clave: Auditoría 4.0, digitalización de procesos, IA y automatización, normativas ISO/CONPES, ética y sesgos algorítmicos, con tres dimensiones analíticas: marco conceptual, aplicaciones tecnológicas y gobernanza. Así, el mapa de calor revela dónde y con qué intensidad se concentran los esfuerzos investigativos actuales.

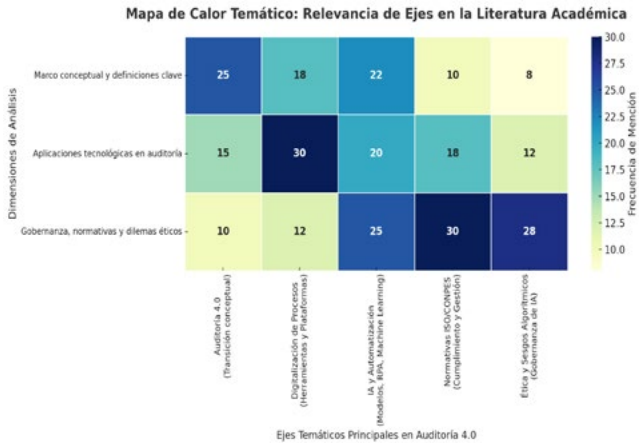


Figura 5. Mapa de calor temático: frecuencia de mención de ejes clave en la literatura revisada. Nota: elaboración propia.

Transición desde la auditoría tradicional hacia Auditoría 4.0

La auditoría 4.0 representa una evolución frente a los modelos tradicionales, reemplazando los procedimientos manuales y el muestreo limitado por auditorías digitales sustentadas en el análisis masivo de datos. Los sistemas de monitoreo en tiempo real implementados en países como Alemania y Japón permiten auditorías continuas, anticipando anomalías y previniendo impactos financieros críticos (Angamarca, 2022). Las organizaciones con mayor madurez digital integran

estos sistemas con sus procesos contables y de control interno, lo que mejora la eficiencia operativa y refuerza la gobernanza empresarial.

a. Cambios conceptuales y metodológicos

La revisión sugiere que metodologías como el muestreo documental y la revisión manual están siendo reemplazadas por auditorías automatizadas y análisis en tiempo real de grandes volúmenes de datos. Autores como Moran Villamarin (2024), destacan que este nuevo enfoque permite auditar la totalidad de los movimientos de un proceso, aumentando la precisión, anticipando riesgos y facilitando la implementación de auditorías continuas. El auditor deja de ser un verificador ex post para convertirse en un analista proactivo de riesgos. En (Schoenfeld, 2020) se subraya la necesidad de adaptación profesional, para, de forma paulatina, ir abandonando la práctica de procesos manuales.

b. Transformación del perfil del auditor

En la literatura revisada se habla de manera constante del cambio del rol profesional del auditor. Estudios como los de (Escobar Ávila & Rojas Amado, 2021) y (Castillo-Martínez et al., 2025) destacan que el auditor 4.0 debe dominar la ciencia de datos, herramientas de automatización, algoritmos de IA y habilidades interpretativas frente a sistemas inteligentes. Esta transformación responde tanto a exigencias del entorno tecnológico como a nuevas demandas del mercado y del marco normativo internacional.

c. Alineación con normativas:

- NTC ISO 42001:2023 Sistema de gestión de inteligencia artificial en tecnología de la información (Gestión de la IA):

Los hallazgos vinculan la gobernanza, transparencia y riesgos éticos con los artículos 5 (Gobernanza), 6 (Evaluación de riesgos) y 9 (Trazabilidad y transparencia). Art. 7 y CONPES 3988, Eje 3.

- ISO 23053:2022 Marco para sistemas de inteligencia artificial (IA) utilizando aprendizaje automático (ML) (Marco para IA autónoma): Los estudios reflejan la aplicación del aprendizaje automático y la necesidad de intervención humana sobre decisiones algorítmicas.
- Documentos CONPES 3975 y 3988: Los hallazgos sobre competencias digitales del auditor, digitalización de procesos y adopción ética de IA se alinean con el Eje 1 del CONPES 3975 (formación del talento digital) y el Eje 3 del CONPES 3988 (uso ético de IA en el sector público). e NTC ISO 42001:2023

La digitalización de los procesos de auditoría

Este es un pilar esencial en la auditoría 4.0, el cual requiere de una reingeniería del flujo operativo de los procesos, para reemplazar las tareas manuales por el uso de herramientas digitales integradas. Es necesario adaptar los estilos de trabajo, al uso de sistemas de gestión documental, plataformas para la visualización de datos, workflow de procesos, entre otras herramientas tecnológicas. De acuerdo con Barr-Pulliam et al. (2017); Brown-Liburd et al. (2015), se destacan escenarios en los cuales empresas estadounidenses y australianas que ofrecen servicios de auditoría han implementado plataformas digitales basadas en nube, con accesos remotos y seguros, dando facilidad al control de versiones y a la verificación y comprobación de evidencias. Mientras que en China se han implementado plataformas basadas en blockchain para garantizar trazabilidad (Adams et al., 2018; Mbanyele & Muchenje, 2025; Sahoo, 2025) .

Esta transición marca el paso de auditorías estáticas a procesos dinámicos, permanentes y centrados en el análisis digital.

- De la documentación manual a plataformas inteligentes: Estas tecnologías han facilitado la transición hacia auditorías remotas, accesibles y trazables en tiempo real, generando eficiencia y fortaleciendo la transparencia en los procesos de control. ERP (Enterprise Resource Planning), software de gestión documental, soluciones en la nube y herramientas de visualización interactiva como dashboards y sistemas de auditoría continua (Álvarez-Foronda et al., 2023)
- Herramientas habilitadoras de la digitalización: Los sistemas de Automatización Robótica de Procesos (RPA) se encuentran entre las tecnologías clave identificadas y utilizadas para tareas rutinarias como conciliaciones, validaciones y revisiones documentales (Bermúdez Irreño, 2021). Asimismo, plataformas con capacidades de aprendizaje automático están siendo incorporadas para realizar análisis de riesgos, identificación de anomalías y generación automática de informes (Álvarez-Foronda et al., 2023; Rodríguez Alegre et al., 2023). Estas herramientas habilitan auditorías más ágiles, completas y basadas en datos masivos.
- Oportunidades: La digitalización enfrenta oportunidades que debe enfrentar, tales como la resistencia al cambio organizacional, las limitaciones en conseguir personal especializado en tecnologías emergentes y la ausencia de estrategias institucionales claras para su adopción (Mota Sánchez & Herrera Expósito, 2023). No obstante, una vez superadas estas barreras, las auditorías digitales permiten trabajar con el universo completo de transacciones, mejorando la capacidad predictiva, la cobertura del control y la capacidad estratégica del auditor para generar valor agregado.

Automatización e inteligencia artificial (IA) en auditoría

La incorporación de inteligencia artificial (IA) en auditoría ha transformado significativamente la práctica profesional, permitiendo

automatizar tareas complejas como la clasificación de riesgos, el análisis semántico de contratos y la predicción de indicadores clave. En países como Reino Unido y Canadá, se han implementado herramientas de IA para examinar grandes volúmenes de transacciones y generar alertas de auditoría en tiempo real mediante algoritmos de aprendizaje automático (Kokina & Davenport, 2021; Sutton et al., 2022). En este contexto, la norma NTC ISO 42001:2023 establece principios de gobernanza algorítmica, incluyendo la supervisión humana, la auditabilidad y la aplicabilidad de los sistemas.

A continuación, se analizan algunos de los aspectos claves para tener en cuenta en la automatización y aplicación de IA en Auditoría:

- a. **Aplicaciones prácticas de IA (detección de fraude, auditoría continua):** la IA y el aprendizaje automático (machine learning) se aplican en actividades como la detección de fraudes, la evaluación de riesgos y la auditoría continua (Erazo-Castillo José & De la A-Muñoz Sandy, 2023), facilitando el análisis de transacciones en tiempo real y la identificación de patrones y desviaciones en los procesos (Klus, 2021), lo que requiere que estos sistemas sean diseñados de acuerdo a la organización y su contexto (Hamdani y Chihi, 2025).
- b. **Automatización robótica de procesos en auditoría:** el uso de inteligencia artificial en tareas repetitivas como la revisión de información, las conciliaciones bancarias, entre otras, facilita el trabajo del auditor, dándole oportunidad de concentrarse en temas más estratégicos, alineándose con la propuesta de los CONPES 3975 y 3988, que busca promover procesos más ágiles orientados a la toma de decisiones inteligentes.
- c. **Riesgos éticos y sesgos algorítmicos:** la IA conlleva riesgos éticos significativos. La delegación de decisiones a algoritmos sin supervisión crítica puede derivar en errores, juicios sesgados o falta de rendición de cuentas (Erazo-Castillo José & De la A-Muñoz Sandy, 2023) Los sesgos presentes en los datos de entrenamiento pueden influir en los resultados de la au-

ditoría, afectando la objetividad del análisis (Yebi & Cudjoe, 2022). La NTC ISO 42001:2023, Sistema de gestión de inteligencia artificial en tecnología de la información, pretende mitigar estos riesgos mediante principios de transparencia, explicabilidad y trazabilidad.

- d. **Gobernanza de la inteligencia artificial en auditoría:** es necesario empezar a establecer lineamientos éticos en las organizaciones que sostengan políticas claras en cuanto a la trazabilidad de las decisiones algorítmicas vs. la responsabilidad del auditor.

En la figura 6 se ilustra la interacción entre tres dimensiones clave: la aplicación de inteligencia artificial (IA) en auditoría continua, análisis de riesgos y detección de fraudes; la Automatización Robótica de Procesos (RPA) como mecanismo para tareas repetitivas; y la gobernanza algorítmica que garantiza transparencia, trazabilidad y ética en entornos digitales. Este modelo se alinea con las directrices de las normas NTC ISO 42001:2023, Sistema de gestión de inteligencia artificial en tecnología de la información, e ISO 23053:2022, Marco para sistemas de inteligencia artificial (IA) utilizando aprendizaje automático (ML), así como con las políticas públicas CONPES 3975 y 3988 para la transformación digital del Estado colombiano.

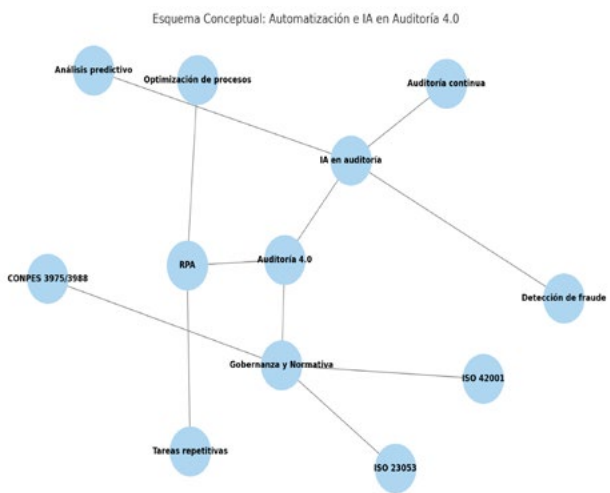


Figura 6. Modelo integrado de automatización e inteligencia artificial en la Auditoría 4.0
Nota: elaboración propia.

La tabla 5 explica al detalle lo expuesto por cada autor en cada una de las tecnologías asociadas a la auditoría 4.0.

Tabla 5.
Trazabilidad entre tecnología analizada vs implicación en auditoría

Autor	Año	Tecnología analizada	Implicación para la auditoría
Miklos A. Vasarhelyi y Alexander Kogan	2019	Big Data y analítica avanzada	El uso de big data permite ampliar el alcance del análisis de evidencia de auditoría y desarrollar modelos de auditoría continua basados en análisis automatizado de datos.
Andrew Rozario y Vasarhelyi	2020	Inteligencia artificial	La inteligencia artificial permite automatizar procedimientos de auditoría, identificar patrones de fraude y mejorar la evaluación de riesgos mediante aprendizaje automático.
David Appelbaum	2021	Analítica de datos	La analítica de datos transforma el enfoque de auditoría hacia modelos predictivos que mejoran la detección de anomalías y el análisis de riesgos organizacionales.

Autor	Año	Tecnología analizada	Implicación para la auditoría
Miklos A. Vasarhelyi, Rozario y Kogan	2022	Machine learning	El aprendizaje automático permite mejorar la precisión de los procedimientos de auditoría mediante la identificación automatizada de irregularidades en conjuntos de datos masivos.
Michael Alles	2023	Automatización y auditoría digital	La automatización y el uso de algoritmos avanzados permiten desarrollar modelos de auditoría continua orientados al monitoreo permanente de procesos organizacionales.
David Appelbaum y Alexander Kogan	2024	Inteligencia artificial y gobernanza algorítmica	Es necesario establecer mecanismos y políticas de gobernanza algorítmica que promuevan la transparencia en los modelos de supervisión y decisiones automatizadas.
Investigaciones recientes sobre auditoría digital	2025	Inteligencia artificial generativa y analítica avanzada	El rol del auditor pasa a ser el de análisis estratégico y el de supervisor del funcionamiento de los algoritmos de IA, gracias a que la inteligencia artificial generativa y la analítica avanzada están apoyando el desarrollo de tareas más operativas.

Nota: elaboración propia.

Modelo conceptual de la auditoría digital basada en inteligencia artificial y su integración con el marco ISO 19011:2018, directrices para la auditoría de sistemas de gestión

En el ejercicio de la auditoría se aplican las normas orientadas a dar la técnica de la auditoría; como uno de los resultados de este estudio, se propone la articulación de las tecnologías con el estándar ISO 19011:2018.

1. Integración con los principios de auditoría: el enfoque basado en evidencia

Se propone la integración del marco normativo actual NTC ISO 19011:2018 con el enfoque de transformación digital hacia la calidad 4.0 y el enfoque basado en evidencia. Las siguientes son herramientas tecnológicas que facilitan el proceso de transición de una auditoría tradicional a la auditoría 4.0; estas tecnologías le permiten al auditor el procesamiento de grandes volúmenes de información (no uso de muestreo), sin intervención manual, disminuyendo el margen de error y facilitando el análisis : Inteligencia artificial, analítica de datos, big data, machine learning.

2. Componente: Proceso de auditoría digital y la realización de la auditoría

La auditoría digital es el proceso que incorpora de manera constante y segura el uso de herramientas tecnológicas para la captura, análisis y monitoreo de datos .En este componente se expone la relación entre la auditoría continua y el concepto de análisis predictivo, la primera evalúa permanentemente el desempeño de los procesos y controles utilizando herramientas automatizadas que permiten la captura de información en tiempo real y así detectar preventivamente las no conformidades. Y el análisis predictivo usa modelos estadísticos y algoritmos de aprendizaje autónomo para predecir probabilidad de ocurrencia de eventos futuros.

Su integración con la norma 19011:2018 está orientada al capítulo 6 “Realización de la auditoría”, mediante el cual se podría fortalecer a través de la incorporación de herramientas que permitan el monitoreo, descubrir tendencias e identificar riesgos. Eso daría como resultado un cambio en el enfoque, pasando de una auditoría planificada a intervalos programados de tiempo a un sistema de auditoría de supervisión continua y controlada.

3. *Componente de gobernanza de la inteligencia artificial y la gestión del programa de auditoría.*

Este componente busca integrar un marco de gobernanza que vigile la transparencia y el uso ético de las herramientas tecnológicas en el proceso de auditoría; está basado en los criterios normativos de las ISO/IEC 42001:2023 e ISO/IEC 23053:2022. Proporciona directrices para la implementación de sistemas de aprendizaje automático utilizando marcos de inteligencia artificial. Desde la perspectiva de la ISO 19011:2018, se relaciona de forma directa con la gestión del programa de auditoría ubicada en el capítulo 5, en la cual establece la determinación de un programa de auditoría cuyo alcance permita la identificación de los riesgos, asignación de recursos, control y uso de tecnologías, con el fin de entender el contexto del auditado, tomando en cuenta los objetivos de la organización, los aspectos claves internos y las necesidades y expectativas de las partes interesadas, así como los requerimientos de seguridad y confidencialidad de la información. La norma incluye la necesidad de monitorear el programa en su implementación y medirlo desde una base continua: competencias digitales del auditor.

De igual forma, se resalta la necesidad de fortalecer las competencias digitales del auditor articuladas con la ISO 19011:2018, capítulo 7, ya que requiere que sus capacidades integren conocimientos tecnológicos y analíticos. Para ello, es necesario incorporar en su perfil competencias asociadas al análisis de datos, comprensión de algoritmos y modelos analíticos, interpretación de resultados del uso de la IA, gestión de herramientas digitales en auditoría, conocimientos de marcos de gobernanza y ética en IA.

4. *Componente preparación para la transición*

A partir de los hallazgos, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas a diferentes actores (profesionales, organizaciones, entidades normativas y formuladores de políticas) para avanzar en la

64
CAPÍTULO 2

implementación ética, técnica y efectiva de la Auditoría 4.0. Para los profesionales de auditoría, desarrollar competencias en tecnologías emergentes como big data, RPA, IA y blockchain, mediante programas de formación continua certificados, adoptar herramientas de auditoría digital que permitan una trazabilidad total, auditoría continua y análisis predictivo. Reformular su rol desde la revisión documental hacia el análisis estratégico y la interpretación ética de los datos.

Para entidades públicas como privadas, es necesario diseñar políticas que promuevan el cumplimiento y la adopción ética de estas tecnologías, así como integrar el uso de la auditoría 4.0 desde la estrategia organizacional en alineación con los CONPES 3975 y 3988. Considerar, desde la transformación digital organizacional, el uso de analíticas de datos para apoyar los procesos de auditoría, la inversión en infraestructura tecnológica necesaria, el promover una cultura organizacional basada en la colaboración, auditoría interna y gestión del riesgo. De forma ágil, se sugiere la implementación de pilotos de auditoría en procesos estratégicos, que puedan ser evaluados y medidos desde su efectividad.

En cuanto a las entidades educativas, deberían enfocarse en la actualización de perfiles y currículos que incluyen el desarrollo de habilidades orientadas a la auditoría 4.0, inteligencia artificial, gobernanza de la inteligencia artificial. Así como la promoción de líneas de investigación orientadas a la implementación de la auditoría 4.0 adaptada a las particularidades del contexto latinoamericano, el impulso de guías o lineamientos que faciliten la transición a la auditoría 4.0 y la promoción de lineamientos éticos en el uso de IA en auditoría.

Discusión/Conclusiones

La Auditoría 4.0 no solo mejora la eficiencia operativa, sino que redefine profundamente el rol del auditor, demandando gobernanza ética, formación especializada y cumplimiento normativo. La evidencia internacional respalda la aplicabilidad global del modelo de Auditoría 4.0 y permite evaluar el grado de madurez digital entre distintas regiones (Gu et al., 2024). Se resalta la importancia de la transforma-

ción de los procesos de auditoría a través de la digitalización y automatización de tareas rutinarias, permitiendo aumentar la eficiencia, ampliar la cobertura de revisión y mejorar la capacidad analítica. Esto posibilita el análisis de volúmenes masivos de transacciones en tiempo real, incrementando la detección de anomalías y fortaleciendo la trazabilidad. Vale la pena destacar la importancia de redefinir el rol del auditor a un perfil que sea capaz de combinar las competencias tradicionales en contabilidad y ética, con habilidades propias del análisis y ciencia de datos, la interpretación de algoritmos de IA y el manejo de herramientas digitales.

Las normas NTC ISO 42001:2023 y la NTC ISO 23053:2022 soportan la teoría sobre la cual se basa el proceso de Auditoría 4.0, el cual se caracteriza por la integración estratégica de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), la automatización robótica de procesos (RPA), el Big Data, la computación en la nube y los sistemas inteligentes de gestión documental. Posibilitando la evolución de la auditoría tradicional, basada en muestreo y retrospectiva, hacia auditorías proactivas apoyadas en el análisis de datos a tiempo real. Estas normativas también dejan ver que adoptar inteligencia artificial en procesos de auditoría implica la gestión de riesgos relacionados con sesgos algorítmicos, dejando ver la necesidad de la definición de políticas sanas, sólidas, basadas en principios de transparencia, explicabilidad y trazabilidad.

Desde esta revisión se destaca la importancia de considerar marcos normativos y políticas públicas que faciliten la adopción de las tecnologías emergentes en los procesos de auditoría, de forma ética, segura y eficiente, garantizando los principios de confianza y transparencia, representando así una transformación profunda del ecosistema de la auditoría. Es necesaria una visión que se articule, contribuyendo de manera eficiente a garantizar el control, la transparencia y la rendición de cuentas.

Referencias

- Adams, R., Kewell, B., & Parry, G. (2018). Blockchain for good: Digital ledger technology and sustainable development goals. *World Sustainability Series*, 127–140. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67122-2_7
- Álvarez-Foronda, R., De-Pablos-Heredero, C., & Rodríguez-Sánchez, J. L. (2023). Implementation model of data analytics as a tool for improving internal audit processes. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1140972>
- Angamarca, L. (2022). Estrategias de auditoría informática en la era de la transformación digital. *Technology Rain Journal*, 1.
- Antonio Avilés, C. (2024). *Desarrollo de la digitalización en el sector de la auditoría* [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid].
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Analytics and big data in accounting. *Journal of Accounting Literature*, 38, 1–15.
- Barr-Pulliam, D., Brown-Libur, H. L., & Sanderson, K. A. (2017). The effects of the internal control opinion and use of audit data analytics on perceptions of audit quality, assurance, and auditor negligence. *SSRN Electronic Journal*, 41(1), 25-48. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3021493>
- Bermúdez Irreño, C. A. (2021). RPA - Automatización robótica de procesos: Una revisión de la literatura. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8(15), 111–122. <https://doi.org/10.21017/rimci.2021.v8.n15.a97>
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. J. (1987). *The social construction of technological systems*. MIT Press.
- Brown-Libur, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). Behavioral implications of Big Data's impact on audit judgment and decision making and future research directions. *Accounting Horizons*, 29(2), 451–468. <https://doi.org/10.2308/acch-51023>

- Castillo-Martínez, D. C., Herrera-Armas, M. F., & Ortega-Haro, X. F. (2025). El control interno y la gestión de riesgos en el marco de la Norma Internacional de Auditoría (NIA): Percepciones de profesionales en contabilidad y auditoría de Latacunga, Ecuador. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 3(1), 512–535. <https://doi.org/10.62131/mlaj-v3-n1-025>
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). *CONPES 3975: Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *CONPES 3988: Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital*.
- Elizabeth, J., & Figueroa, C. (s.f.). *Universidad Tecnológica Metropolitana, Facultad de Ingeniería, Escuela de Industria*.
- Erazo-Castillo, J., & De la A-Muñoz, S. (2023). Auditoría del futuro, la prospectiva y la inteligencia artificial para anticipar riesgos en las organizaciones. *NOVASINERGIA*, 6(1), 105–119. <https://doi.org/10.37135/ns.OI.II.07>
- Escobar Ávila, M. E. E., & Rojas Amado, J. C. (2021). Beneficios del uso de tecnologías digitales en la auditoría externa. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 29(2), 45–65. <https://doi.org/10.18359/rfce.5170>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938–985. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09697-x>
- Gu, H., Schreyer, M., Moffitt, K., & Vasarhelyi, M. (2024). Artificial intelligence co-piloted auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100698>

- Hamdani, R., & Chihi, I. (2025). Adaptive human-computer interaction for industry 5.0: A novel concept, with comprehensive review and empirical validation. *Computers in Industry*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2025.104268>
- Hernández Chávez, G., & Hernández Chávez, Y. (2024). ¿Qué es la calidad 4.0? Una revisión de la literatura. *Ingeniería Industrial*, (46), 129–149. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2024.no46.6890>
- Herrera-Sánchez, M. J., Casanova-Villalba, C. I., López-Pérez, P. J., & Almeida Blacio, J. H. (2025). Transformaciones digitales en auditoría bajo entornos de riesgo creciente. *Space Scientific Journal of Multidisciplinary*, 3(2), 14–27. <https://doi.org/10.63618/omd/ssjm/v3/n2/47>
- Huang, F., & Vasarhelyi, M. A. (2019). Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework. *International Journal of Accounting Information Systems*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433>
- Hurtado-Guevara, R. F. (2024). Impacto de la automatización en la auditoría: Ventajas y desafíos. *Revista Científica Zambos*, 3(3), 30–43. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n3/56>
- International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 23053:2022 Framework for Artificial Intelligence Systems.
- International Organization for Standardization. (2023). ISO/IEC 42001:2023 Artificial Intelligence Management System.
- Kazim, E., & Koshiyama, A. S. (2021). A high-level overview of AI ethics. *Patterns*, 2(9). <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100314>
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence in accounting. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford University Press.

- Luthfiani, A. D. (2024). The artificial intelligence revolution in accounting and auditing: Opportunities, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*, 3(5), 516–530. <https://doi.org/10.54408/jabter.v3i5.290>
- Mbanyele, W., & Muchenje, L. T. (2025). Towards a greener future: The role of blockchain legislation in promoting corporate green innovation. *International Review of Economics & Finance*, 103(6). <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104400>
- Moran Villamarin, E. D. (2024). Análisis de la digitalización de procesos contables en la era de la industria 4.0. *Revista Multidisciplinar de Estudios Generales*, 3(3). <https://doi.org/10.70577/reg.v3i3.1>
- Mota Sánchez, E. M., & Herrera Expósito, E. (2023). Auditoría algorítmica en la inteligencia artificial en el sector público. *Proyecciones*, (17). <https://doi.org/10.24215/26185474e025>
- Orlikowski, W. J. (1992). The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization Science*, 3(3), 398–427.
- Patwari, B., Nandi, U., Dey, S., Dhar, S., Ghosal, S. K., & Si, T. (2025). Blockchain-integrated image steganography using xDoG edge detection for authentication. *Cyber Security and Applications*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.csa.2025.100091>
- Richins, G., Stapleton, A., Stratopoulos, T., & Wong, C. (2017). Big data analytics: Opportunity or threat for the accounting profession? *Journal of Information Systems*, 31(3), 63–79.
- Rodriguez Alegre, L. R., Calderón-De-Los-Ríos, H., Hurtado-Zamora, M. M., & Ocaña-Rodríguez, Á. W. (2023). Inteligencia artificial en la gestión organizacional: Impacto y realidad latinoamericana. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 226–241. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2782>

- Rozario, A., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Auditing with smart contracts. *International Journal of Digital Accounting Research*, 18, 1–20.
- Sahoo, S. (2025). Blockchain-enabled traceability systems for supply chain quality management: Empirical insights from pharmaceutical manufacturers. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 42(5), 1381–1410. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2024-0091>
- Schoenfeld, J. (2020). Auditing in the era of big data. *SSRN Electronic Journal*, 29(1). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3596065>
- Shastri, N. M., Kumar, S., & Shaw, V. (2019). Role of big data in accounting & auditing. *The Management Accountant Journal*, 54(5), 33–39. <https://doi.org/10.33516/maj.v54i5.33-39p>
- Sutton, S. G., Holt, M., & Arnold, V. (2016). The reports of my death are greatly exaggerated. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 60–73.
- Suyono, W. P., Puspa, E. S., Anugrah, S., & Firnanda, R. (2025). Artificial intelligence in auditing: A systematic review of tools, applications, and challenges. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 3393–3401. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1024>
- Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., & Tuttle, B. (2015). Big data in accounting: An overview. *Accounting Horizons*, 29(2), 381–396.
- Winner, L. (1986). *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology*. University of Chicago Press.
- Zhang, S. (2024). Research on the application of AI technology in auditing. *Economic Management & Global Business Studies*, 3(1), 1–19. <https://doi.org/10.69610/j.emgbs.20240831>

Jasmin Herrera de la Barrera

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco | Cartagena | Colombia

<https://orcid.org/0000-0002-6517-0196>

jherrerad@tecnocomfenalco.edu.co

Jazmyco@gmail.com

Magíster en Ingeniería Industrial con amplia experiencia como docente e investigadora en el Tecnológico Comfenalco y consultor en gestión estratégica, calidad y riesgos.

Investigador Junior reconocido por Minciencias.

Yuliana Vanesa Puerta Cruz

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco | Cartagena | Colombia

<https://orcid.org/0000-0003-1434-3832>

ypuertac@tecnocomfenalco.edu.co

puertacruz@gmail.com

Líder en ingeniería de software, experiencia en transformación digital, gestión estratégica y desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras. Investigador Junior, experto en metodologías ágiles, y alineación de la tecnología con la estrategia.

Greydis Tatiana Pérez Solar

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco | Cartagena | Colombia

<https://orcid.org/0009-003-3854-4695>

perezsg@tecnocomfenalco.edu.co

greidysperezsolar347@gmail.com

Tecnóloga en Control de Calidad y técnica en Asistencia Administrativa, con enfoque en la gestión de procesos, cumplimiento de estándares de calidad, y mejoramiento continuo organizacional.

Yasira Ester Martínez Simancas

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco | Cartagena | Colombia

<https://orcid.org/0009-0003-0161-8769>

yasiramartinezs@tecnocomfenalco.edu.co

Estudiante de Ingeniería Industrial, Tecnóloga en Control de Calidad con enfoque en la gestión de procesos, cumplimiento de estándares de calidad, y mejoramiento continuo organizacional.

Digital transformation towards audit 4.0: artificial intelligence and digitalization**Abstract**

In quality management systems, it is essential to ensure the cycle of continuous improvement, with the aim of optimizing processes. In this regard, one of the most widely used preventive tools for this purpose is quality audits, which are defined as systematic processes that enable the identification of opportunities for improvement within organizations. These are being impacted by changes in the external environment, where technological trends are analyzed that transform auditing techniques through the application of digital transformation tools. The objective of this systematic review is to study the impact of the main digitization and artificial intelligence tools applied to the quality management process, using the Prisma methodology as a framework, which proposes a structural taxonomy composed of three axes: the methodological transition of the management process, the digitization of management processes, and automation through technologies. This review includes

an ti sto of technical standards, such as NTC ISO 42001:2023 Information Technology– Artificial Intelligence Management System, which provided the basis for a bibliometric ti sto of digital transformation in ti s processes within the emerging ti sto f Audit 4.0. The review comprises 120 studies published between 2019 and 2025.It is concluded that Audit 4.0 represents a structural transformation that requires ethical governance, specialized talent, and alignment with international standards such as ISO 42001:2023. Keywords: Auditing 4.0; digital transformation; artificial intelligence; automation; digital auditing.

Transformação digital para a Auditoria 4.0: Inteligência artificial e digitalização

Resumo

Em sistemas de gestão da qualidade, é fundamental garantir o ciclo de melhoria contínua, com o objetivo de potencializar os processos. Nesse sentido, uma das ferramentas de caráter preventivo mais utilizadas para esse fim são as auditorias de qualidade, definidas como processos sistemáticos que permitem a identificação de oportunidades de melhoria nas organizações. Essas auditorias vêm sendo impactadas por mudanças no contexto externo, nas quais se analisam tendências tecnológicas que transformam a técnica de auditoria por meio da aplicação de ferramentas de transformação digital. O objetivo desta revisão sistemática é desenvolver uma análise das principais ferramentas de digitalização e inteligência artificial aplicadas ao processo de auditoria de qualidade, tendo como foco a metodologia Prisma. Propõe-se uma taxonomia estrutural composta por três eixos: a transição metodológica do processo de auditoria, a digitalização dos processos de auditoria e a automação por meio das tecnologias. Esta revisão inclui uma análise de normas técnicas, como a NTC ISO 42001:2023 – Sistema de gestão de inteligência artificial em tecnologia da informação – insumos que permitiram uma análise bibliométrica sobre a transformação digital nos processos de auditoria, no contexto emergente da Auditoria 4.0. A revisão é composta por 120 estudos publicados entre 2019 e 2025. Conclui-se que a Auditoria 4.0 representa uma transformação estrutural que exige governança ética, talento especializado e alinhamento com padrões internacionais como a NTC ISO 42001:2023.

Palavras-chave: Auditoria 4.0; transformação digital; inteligência artificial; automação; auditoria digital.