

Inteligencia artificial y Big Data en la auditoría financiera: Un enfoque hacia la sostenibilidad en pymes colombianas

Artificial Intelligence and Big Data in Financial Auditing: An Approach to Sustainability in Colombian SMEs

Jasleidy Astrid Prada Segura^{1*}

¹Corporación Unificada Nacional de Educación Superior Escuela de Transformación Empresarial Bogotá - Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6130-461X>

Correo: jasleidy_prada@cun.edu.co

*Autor para correspondencia: jasleidy_prada@cun.edu.co

Resumen

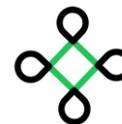
Este artículo se enfoca en establecer el aporte de la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data, en la optimización de los procesos de auditoría financiera, fortaleciendo la sostenibilidad en las PYMES colombianas. La propuesta se articula con la transformación del entorno empresarial, cada vez más cambiante, debido a la integración de la era digital y los requerimientos de sostenibilidad como factores estratégicos en la competitividad organizacional, sin desconocer el rol que desempeña el Contador público y su preparación para enfrentar los retos que impone la industria 5.0. Para dar respuesta al objetivo planteado, se acude a una investigación de tipo aplicada, en función de su propósito, con un enfoque triangular, alcance descriptivo y explicativo, utilizando un método deductivo. Se desarrolla en cuatro fases: análisis de literatura, diseño del modelo, pruebas piloto en empresas y evaluación de resultados. En esta primera fase se trabaja como técnica el análisis de contenido, utilizando como instrumento de recolección una matriz. Se analizan 50 documentos que llevan a determinar los modelos de auditoría utilizados, obteniendo como resultado la identificación de variables significativas para el diseño del modelo de auditoría financiera articulando la inteligencia artificial y Big data.

Palabras claves: Auditoría financiera, competitividad, industria 5.0, sostenibilidad.

Abstract

This article focuses on establishing the contribution of Artificial Intelligence (AI) and Big Data to the optimization of financial audit processes, strengthening sustainability in Colombian SMEs. The proposal is aligned to the transformation of the business environment, which is increasingly changing due to the integration of the digital age and sustainability requirements as strategic factors in organizational competitiveness, while also acknowledging the role played by public accountants and their preparation to face the challenges posed by Industry 5.0. To achieve to the stated objective, applied research is used, based on its purpose, with a triangulated approach, descriptive and explanatory scope, using a deductive method. The study is developed in four phases: literature analysis, model design, pilot testing in companies, and evaluation of results. In this first phase, content analysis is employed as a technique, using a matrix as the data collection instrument. Fifty documents are analyzed to determine the audit models in use, leading to the identification of significant variables for the design of the financial audit model that integrates artificial intelligence and Big Data.





Keywords: *Financial auditing, competitiveness, Industry 5.0, sustainability.*

I. Introducción

En el contexto de la transformación digital y la Industria 5.0, las empresas colombianas enfrentan crecientes demandas de transparencia financiera y sostenibilidad empresarial, especialmente en un entorno donde la digitalización de procesos es clave para la competitividad global. Según el informe del Departamento Nacional de Planeación [1], solo el 25% de las empresas colombianas utilizan tecnologías avanzadas, como Big Data e Inteligencia Artificial (IA), en sus procesos financieros, lo que limita su capacidad para identificar irregularidades y medir su impacto ambiental.

La auditoría financiera, un componente esencial de la gestión organizacional, sigue siendo mayoritariamente manual en empresas pequeñas y medianas (Pymes), que representan el 90% del tejido empresarial colombiano [2]. Esto incrementa la probabilidad de errores, dificulta la detección de fraudes y ralentiza la toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables. Paralelamente, la transición hacia modelos empresariales sostenibles requiere la incorporación de indicadores que evalúen el impacto ambiental y social, aspectos que muchas organizaciones aún no integran en sus auditorías.

En términos educativos, los programas de Contaduría Pública enfrentan el desafío de preparar profesionales que dominen tecnologías emergentes. Un estudio de [3], destaca que solo el 35% de los contadores en formación tiene acceso a capacitación en herramientas tecnológicas avanzadas, lo que limita su preparación para enfrentar los retos de la digitalización empresarial.

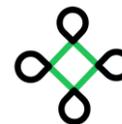
El uso de IA y Big Data en auditoría ha demostrado ser efectivo en contextos internacionales. Por ejemplo, en Estados Unidos, el 70% de las empresas líderes utiliza estas tecnologías para optimizar auditorías [4]. Sin embargo, en Colombia, su implementación es limitada debido a la falta de formación especializada, costos iniciales elevados y resistencia al cambio organizacional. Este panorama refleja una brecha tecnológica que no solo afecta la eficiencia empresarial, sino también la formación académica en Contaduría Pública.

Además, la necesidad de medir y reportar indicadores de sostenibilidad financiera y ambiental es urgente, considerando los compromisos del país con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la transición energética. Sin embargo, la carencia de herramientas tecnológicas adecuadas y de conocimiento técnico limita la integración de estas métricas en los procesos de auditoría, este escenario lleva a plantear ¿Cómo puede el desarrollo e implementación de un modelo basado en Inteligencia Artificial y Big Data optimizar los procesos de auditoría financiera en empresas colombianas, promoviendo la sostenibilidad, la transparencia y la formación tecnológica en el ámbito de la Contaduría Pública?

En la última década, la transformación digital ha revolucionado los procesos empresariales, incluyendo la contabilidad y auditoría financiera. Tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), Big Data y la analítica avanzada han permitido optimizar tareas manuales, mejorar la precisión y detectar patrones ocultos en grandes volúmenes de datos. Estas herramientas se han consolidado como elementos clave en el contexto de la Industria 4.0, proporcionando soluciones más eficientes para el análisis financiero y la toma de decisiones.

La auditoría financiera ha sido tradicionalmente un proceso intensivo en recursos, con un fuerte enfoque





en el análisis manual de información. Estudios recientes, como el informe de [5], destacan cómo el uso de IA ha reducido significativamente el tiempo necesario para evaluar grandes bases de datos, permitiendo identificar irregularidades en tiempo real. A su vez, la implementación de herramientas basadas en Big Data ha mejorado la capacidad de las auditorías para prever riesgos y fraudes, generando informes más completos y confiables.

En Colombia, la Ley 1314 de 2009, que regula las normas de información financiera y contable, fomenta la adopción de estándares internacionales, como las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF). Sin embargo, la digitalización en los procesos de auditoría aún es limitada, especialmente en pequeñas y medianas empresas (Pymes), que enfrentan barreras como la falta de capacitación tecnológica y recursos financieros.

De acuerdo con [6], las iniciativas gubernamentales como la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [7], buscan promover la incorporación de tecnologías emergentes en diferentes sectores económicos, incluyendo la contabilidad, con el objetivo de fortalecer la competitividad del país. En este contexto, la adopción de IA y Big Data se presenta como una oportunidad para impulsar la transparencia y la sostenibilidad en la gestión organizacional.

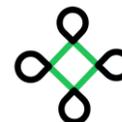
Diversos estudios internacionales han explorado la integración de IA en la auditoría financiera. Por ejemplo, [8] desarrollaron un modelo de aprendizaje automático para analizar patrones en transacciones contables, logrando identificar posibles fraudes con un 95% de precisión.

Asimismo, investigaciones como las de [9], resaltan cómo la automatización en auditorías reduce el riesgo de errores humanos y mejora la eficiencia general del proceso. En el ámbito de la sostenibilidad, según [10], herramientas basadas en Big Data han demostrado ser útiles para medir y reportar indicadores de impacto ambiental, como el consumo energético o las emisiones de carbono. Estas capacidades son especialmente relevantes en el contexto de la transición energética y la búsqueda de prácticas empresariales más responsables con el medio ambiente.

Aunque el potencial de estas tecnologías es indiscutible, su implementación enfrenta desafíos, como la necesidad de capacitación especializada, la resistencia al cambio en las organizaciones y los riesgos asociados a la ciberseguridad. Sin embargo, estas barreras pueden ser superadas mediante programas de formación en tecnologías emergentes, fomentando el uso de estas herramientas en estudiantes y docentes. De acuerdo con [11], revela que la analítica avanzada, como el modelado predictivo y el aprendizaje automático, se está adoptando cada vez más, aunque siguen existiendo lagunas significativas, especialmente condicionadas por factores económicos.

La utilización de BI y minería de datos mejora los procesos de toma de decisiones y permite a las PYME adaptarse eficazmente a la dinámica del mercado [12]. A pesar de estos avances, las PYME se encuentran con obstáculos como la complejidad tecnológica, los elevados costes de implantación y las importantes carencias de competencias, que impiden una utilización eficaz [13].





II. Marco Teórico

2.1 Inteligencia Artificial (IA) en Auditoría Financiera

La Inteligencia Artificial (IA) se define como el desarrollo de sistemas computacionales capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la percepción, el razonamiento y la toma de decisiones [14]. En el ámbito de la auditoría financiera, la IA permite automatizar tareas repetitivas y complejas, como el análisis de transacciones financieras, la detección de patrones irregulares y la generación de informes en tiempo real [15]. La inteligencia artificial (IA) y los algoritmos de aprendizaje automático se consideran beneficiosos y útiles en relación con diferentes campos de aplicación y casos de uso en diversos sectores [16].

Especialmente en el campo de la auditoría, la IA se asocia con un alto potencial para mejorar las auditorías internas y externas, así como las auditorías de cumplimiento [17]. La idea general de aplicar sistemas automatizados en la auditoría ya se introdujo a principios del siglo XX [18]. Sin embargo, la IA representa un área que avanza rápidamente en el campo de la auditoría, aunque aún le falta mucho campo por abarcar, por lo que la investigación es todavía bastante escasa. Por lo tanto, es necesario seguir investigando la aplicación de los sistemas basados en IA en la auditoría, examinando al mismo tiempo las oportunidades y limitaciones potenciales de dichos sistemas en comparación con las auditorías que utilizan sistemas de información convencionales.

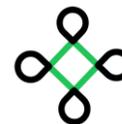
El requisito más frecuente que se ha identificado en el trabajo empírico se refiere a la necesidad de participación humana en el proceso de auditoría financiera. El requisito de un «humano en el bucle» representa así un criterio vital para el uso de aplicaciones basadas en IA, lo que significa que una herramienta no debe encargarse de tomar las decisiones finales. Por ello, los expertos exigen que un auditor humano participe en todas las fases. Sin embargo, el papel de apoyo que la IA podría desempeñar en la auditoría financiera es indiscutible

Aplicaciones de la IA en Auditoría

Los sistemas basados en IA, como los algoritmos de aprendizaje automático (machine learning), han transformado la auditoría financiera al proporcionar herramientas que identifican análisis predictivos y prescriptivos. Estudios de [19], destacan que la IA es capaz de realizar auditorías continuas, reduciendo significativamente los tiempos de revisión y aumentando la precisión en la detección de fraudes. Además, el uso de IA en auditoría permite una adaptación dinámica a nuevas regulaciones financieras. Por ejemplo, los sistemas pueden actualizarse automáticamente para cumplir con normativas internacionales como las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), lo que reduce la dependencia de procesos manuales [20].

Se espera que una aplicación más amplia de la IA, en la profesión de la contabilidad y la auditoría, proporcione los beneficios de una mayor eficiencia, productividad y precisión; equilibrando la carga con los desafíos de la desigualdad de ingresos y riqueza, la extinción de los empleos tradicionales y la mano de obra no calificada. [21], es necesaria la preparación por parte de los educadores, reguladores y organismos profesionales, abordando el cambio de paradigma y preparando a los estudiantes, las políticas y los futuros profesionales para los desafíos del mundo que está plagado de big data, tecnología blockchain, inteligencia artificial, etc., marcando el comienzo de la cuarta revolución industrial.





El mundo académico tiene que reconceptualizar el plan de estudios de contabilidad. Los reguladores deben introducir cambios en la formulación de políticas revolucionarias. Asimismo, los organismos profesionales deben rediseñar el desarrollo profesional y el proceso de formación. Se espera que surjan híbridos profesionales que lideren la profesión en un futuro próximo, y se pueda generar un desarrollo y aplicación de la IA, en los escenarios financieros, contables y fiscales.

2.2 Big Data: Características y Relevancia en Auditoría

El Big Data de acuerdo con [22], se caracteriza por su volumen, velocidad y variedad, lo que permite el análisis de grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados. En el contexto de la auditoría financiera, el Big Data proporciona una plataforma para integrar datos de diversas fuentes, facilitando el análisis profundo y la toma de decisiones basada en evidencias [23].

Según [24], los encargos de auditoría modernos implican a menudo el examen de clientes que utilizan Big Data y análisis para seguir siendo competitivos y relevantes en el entorno empresarial actual. Los sistemas de los clientes están ahora integrados con la nube, el Internet de las cosas y fuentes de datos externas como las redes sociales. Además, muchos clientes están integrando este Big Data con nuevos y complejos enfoques analíticos con el fin de generar inteligencia que facilite la toma de decisiones. Este escenario proporciona oportunidades casi ilimitadas y la urgencia de que el auditor externo utilice la analítica avanzada.

Herramientas de Big Data en Auditoría

Las herramientas como Hadoop y Spark son ampliamente utilizadas para procesar grandes volúmenes de datos financieros y no financieros. Estas plataformas permiten a los auditores analizar tendencias, identificar riesgos y evaluar el desempeño empresarial en tiempo real [4]. Por ejemplo, el uso de Big Data en auditoría permite integrar datos operativos, como registros de ventas y gastos, con datos externos, como tendencias económicas o indicadores de sostenibilidad. Esto proporciona una visión integral del estado financiero de una organización.

Retos en la Implementación de Big Data

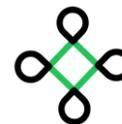
A pesar de su potencial, [25], destaca que la implementación de Big Data enfrenta barreras como la falta de infraestructura tecnológica, el alto costo inicial y la escasez de profesionales capacitados. Además, la gestión de datos sensibles plantea retos relacionados con la privacidad y la seguridad de la información.

2.3 Sostenibilidad en la Auditoría Financiera

La sostenibilidad empresarial se basa en el enfoque del triple resultado: el equilibrio entre los aspectos financieros, sociales y ambientales [26]. En este contexto, para [27], la auditoría financiera juega un papel clave al evaluar no solo el desempeño financiero, sino también el impacto ambiental y social de las operaciones empresariales. El movimiento mundial hacia la elaboración de informes de sostenibilidad está evolucionando hacia una fase más sólida en la que la credibilidad es una cuestión. La rendición de cuentas podría ser el detonante en esta dirección.

La verificación de un informe de sostenibilidad (IS) actúa como un sistema de control independiente en el que un asegurador expresa una opinión con el fin de aportar credibilidad a la información sobre sostenibilidad divulgada por las empresas. Destacando la importancia de aplicar un criterio para verificar





las RS, con el fin de aumentar el grado de confianza de los usuarios de las RS. El proceso de aseguramiento de las RS se inspira en la auditoría financiera [28; [29]; [30].

Tanto la auditoría financiera como el aseguramiento de una RS tienen el mismo alcance: reducir el riesgo de información. Sin embargo, existen diferencias significativas. A diferencia de la auditoría financiera, las declaraciones de garantía (AS) de las RS son voluntarias; por lo tanto, los directivos deciden si quieren informar a sus partes interesadas sobre su rendimiento medioambiental, social y económico, y si quieren enriquecer sus informes contratando a un revisor independiente. Además, aunque se espera que la garantía mida un asunto en función de unos criterios, no existe una norma generalmente aceptada para este proceso de garantía.

Indicadores de Sostenibilidad

Los indicadores de sostenibilidad, como la huella de carbono, el consumo energético y las prácticas de economía circular, son cada vez más relevantes en los informes financieros [31]. La incorporación de estos indicadores en las auditorías financieras permite a las organizaciones demostrar su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre los que se encuentra, energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumos responsables.

Beneficios de la Sostenibilidad en Auditoría

La integración de la sostenibilidad en la auditoría financiera genera beneficios tangibles, como el fortalecimiento de la reputación corporativa, el acceso a incentivos fiscales y la mejora en la confianza de los inversionistas. Además, permite a las organizaciones identificar áreas de mejora en su gestión ambiental y social [32].

Transformación Digital e Industria 4.0

La Industria 4.0 implica la integración de tecnologías avanzadas en los procesos empresariales, incluyendo la IA, el Big Data, y el Internet de las Cosas (IoT) [33]. En el campo de la auditoría financiera, estas tecnologías han transformado la forma en que se recopilan y analizan los datos, mejorando la eficiencia y reduciendo los costos operativos [34].

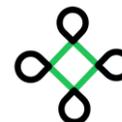
2.4 Educación Contable y Tecnología

De acuerdo con lo establecido por [35], la digitalización permite a los auditores acceder a datos en tiempo real, realizar análisis predictivos y automatizar tareas repetitivas. Esto no solo mejora la calidad de las auditorías, sino que también aumenta la capacidad de las empresas para adaptarse a un entorno empresarial cambiante. Aunque la transformación digital ofrece numerosas oportunidades, también plantea retos, como la necesidad de adaptarse a nuevas tecnologías, la gestión del cambio cultural y los riesgos asociados a la ciberseguridad [36].

2.5 Vacíos Teóricos

En Colombia, la adopción de IA y Big Data en auditoría financiera aún es limitada debido a barreras como la falta de infraestructura, la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación especializada [3]. Sin embargo, el país cuenta con iniciativas como la Política Nacional de Transformación Digital (CONPES 4069), que promueve la adopción de tecnologías emergentes en diferentes sectores [1]. Además, la Ley 1314 de 2009, que regula las normas de información financiera y contable, establece un marco favorable para la implementación de tecnologías avanzadas en la auditoría [2].





Vacío Teórico Identificado

La mayor parte de la investigación existente sobre la aplicación de la inteligencia artificial y el big data en la auditoría financiera se concentra en los países desarrollados, centrándose en grandes empresas con infraestructuras tecnológicas avanzadas. Hay una falta de estudios empíricos que examinen cómo estas tecnologías pueden adaptarse e implementarse en las pymes colombianas, que a menudo se enfrentan a limitaciones de recursos y a una madurez digital limitada.

Si bien la literatura internacional reconoce la importancia de integrar indicadores de sostenibilidad como la huella de carbono, el consumo de energía y las prácticas de economía circular, en la auditoría financiera, pocos estudios proporcionan metodologías o modelos concretos para lograr esta integración en el contexto colombiano. El papel de las auditorías financieras en el apoyo a las prácticas empresariales sostenibles sigue sin explorarse suficientemente. La literatura destaca una brecha significativa en la formación de los profesionales y estudiantes de contabilidad en cuanto al uso de tecnologías emergentes en la auditoría. Solo un pequeño porcentaje de los futuros contables en Colombia tiene acceso a formación tecnológica avanzada, lo que limita su capacidad para aprovechar la IA y el big data para mejorar los procesos de auditoría y la elaboración de informes de sostenibilidad.

Hay pocas investigaciones que aborden las barreras específicas a las que se enfrentan las pymes colombianas a la hora de adoptar herramientas de IA y big data en la auditoría, como los altos costes iniciales, la falta de infraestructura y la resistencia al cambio organizativo. Los estudios existentes suelen pasar por alto estos factores contextuales, lo que da lugar a recomendaciones que no son totalmente aplicables a la realidad local. Aunque existen modelos de auditoría avanzados a nivel internacional, hay una escasez de modelos que se adapten a las necesidades y limitaciones de las pymes colombianas. La bibliografía carece de marcos que tengan en cuenta los entornos normativos locales, la preparación tecnológica y los retos específicos del sector.

III. Metodología

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca dentro de una investigación de tipo aplicado, dado que tiene como propósito resolver problemas prácticos relacionados con la optimización de los procesos de auditoría financiera mediante la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas, tales como la inteligencia artificial (IA) y Big Data. Este enfoque busca además generar un modelo replicable que pueda implementarse en contextos empresariales reales.

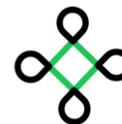
3.2 Enfoque metodológico

Se adopta un enfoque triangular, que combina métodos cuantitativos y cualitativos con técnicas de recolección de datos complementarias. Este enfoque permite lograr una comprensión integral del problema, analizando tanto los datos financieros y de sostenibilidad como las percepciones de los participantes. Esta estrategia facilita también la adaptación de las tecnologías emergentes al contexto colombiano.

3.3 Alcance del estudio

El estudio posee un alcance descriptivo y explicativo. Es descriptivo, en tanto caracteriza las prácticas actuales de auditoría financiera en Colombia; y explicativo, en la medida en que analiza las relaciones existentes entre la aplicación de tecnologías emergentes y la mejora en la eficiencia, sostenibilidad y transparencia de los procesos de auditoría.





3.4 Método de razonamiento

La investigación emplea un método deductivo, partiendo de teorías generales y conceptos fundamentales relacionados con la inteligencia artificial, Big Data y auditoría financiera. Estos fundamentos son adaptados a los contextos específicos de aplicación empresarial en Colombia, permitiendo desarrollar un modelo coherente con las necesidades reales del entorno.

3.5 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se estructura en cinco fases secuenciales:

- **Fase de diagnóstico:** Se realiza una revisión documental y recopilación de información para conocer el estado actual de las auditorías financieras en Colombia.
- **Fase documental:** Se construyen los antecedentes y el marco teórico a partir de una revisión bibliográfica sistemática.
- **Fase de diseño:** Se desarrolla un prototipo tecnológico basado en inteligencia artificial y Big Data orientado a la auditoría financiera.
- **Fase de implementación:** Se ejecutan pruebas piloto del prototipo en empresas previamente seleccionadas.
- **Fase de evaluación:** Se analizan los resultados obtenidos, permitiendo realizar ajustes al modelo tecnológico propuesto.

3.6 Población y muestra

La población objetivo está conformada por empresas colombianas del sector real y académicos del programa de Contaduría Pública. Se empleará un muestreo intencional, seleccionando empresas y participantes que representen casos relevantes y que puedan aportar información significativa para el desarrollo y validación del modelo.

IV. Resultados

4.1 Resultados respecto al modelo basado en IA y Big Data

Se identificaron modelos funcionales de auditoría continua apoyados en algoritmos de *machine learning*, permitiendo la automatización del análisis financiero, la detección de anomalías y el soporte a la toma de decisiones estratégicas. Herramientas como Hadoop y Apache Spark fueron reconocidas por su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos no estructurados, optimizando la eficiencia de las auditorías ([19], [24]).

4.2 Resultados sobre sostenibilidad en la auditoría

Los hallazgos muestran que integrar variables como la huella de carbono, el consumo energético y otros indicadores ESG permite transformar la auditoría financiera en una herramienta integral de sostenibilidad. Esta integración se refleja en modelos que vinculan desempeño económico con impacto ambiental y social ([10], [31]).

4.3 Resultados educativos y profesionales

Se evidenció que apenas un 35 % de los profesionales en formación en contaduría acceden a procesos formativos que incluyan tecnologías como IA y Big Data. Este hallazgo revela una brecha significativa entre la formación académica y las competencias requeridas en el mercado laboral actual, lo que refuerza





la necesidad de una transformación curricular en programas de contaduría pública ([3], [21]).

4.4 Barreras tecnológicas en el contexto colombiano

Entre las barreras más relevantes para la implementación de tecnologías emergentes en auditoría se identificaron:

- Falta de infraestructura tecnológica adecuada.
- Altos costos de inversión inicial.
- Escasez de profesionales capacitados en herramientas digitales avanzadas.
- Resistencia cultural al cambio dentro de las organizaciones ([1], [25]).

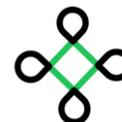
4.5 Representación de resultados

La Tabla 1 presenta el resultado de la revisión sistemática de literatura, donde se organizaron y clasificaron las principales publicaciones científicas según sus áreas temáticas. Este mapeo permitió identificar las líneas predominantes de investigación en torno a la auditoría financiera, la inteligencia artificial y el Big Data, evidenciando una fuerte concentración en tres áreas: automatización de procesos contables, evaluación del riesgo financiero, y auditoría basada en sostenibilidad. Esta categorización temática facilitó la construcción del marco teórico y permitió delimitar el enfoque del modelo propuesto dentro de las tendencias globales actuales.

Tabla 1. Revisión de literatura

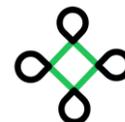
AUTOR	AÑO	TÍTULO	APORTE A LA INVESTIGACIÓN	APA	URL
Torres, F. G. L., & Guzmán, D. M. C.	2022	Régimen simplificado para emprendedores y negocios populares	Este documento establece parámetros desde la perspectiva internacional sobre el régimen simple de tributación	Torres, F. G. L., & Guzmán, D. M. C. (2022). Régimen simplificado para emprendedores y negocios populares. Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA, 7(1), 734-760.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8552204
Corredor, G. M., Murillo, N., & Prada, S. J.	2023	Comparative Study of Accounting and Management Perceptions of the Usefulness of Financial Information in Small and	Aporta a la construcción de identificación de necesidades desde las PYMES en materia de control	Corredor, G. M., Murillo, N., & Prada, S. J. (2023). Comparative Study of Accounting and Management Perceptions of the Usefulness of Financial Information in Small and Medium-Sized Timber Companies	https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-25942-5_33





		Medium-Sized Timber Companies in Colombia		in Colombia. Trends in Artificial Intelligence and Computer Engineering, 619, 417.	
Deloitte Colombia	2023	Informe de Sostenibilidad de los CxO 2023	Destaca aspectos relevantes de la sostenibilidad	Deloitte Colombia. (2023). Informe de Sostenibilidad de los CxO 2023. https://www2.deloitte.com/co/es/pages/about-deloitte/articles/informe-de-sostenibilidad-de-los-cxo-2023.html .	https://www2.deloitte.com/co/es/pages/about-deloitte/articles/informe-de-sostenibilidad-de-los-cxo-2023.html .
Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES	2021	POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2022-2031	Proporciona un marco estratégico para el desarrollo tecnológico y la innovación en Colombia	Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES. (2021). POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2022-2031. Obtenido de CONPES: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf
PricewaterhouseCoopers	2022	Using audit technology and digital skills to innovate: PwC	Destaca la importancia de la tecnología en la modernización de la auditoría	PricewaterhouseCoopers. (2022). Using audit technology and digital skills to innovate: PwC. Obtenido de PwC: https://www.pwc.com/us/en/technology-automation/audit-technology-	https://www.pwc.com/us/en/technology-automation/audit-technology-





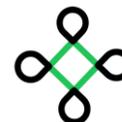
				and-digital-skills.html	
Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H.	2020	The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession	Proporciona una visión general del impacto de las tecnologías emergentes en la contabilidad	Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. IEEE Access, 8, 110461-110477.	https://ieeexplore.ieee.org/document/9098479
Tsiu, S. V., Mathabela, L., & Ngobeni, M.	2024	Applications and Competitive Advantages of Data Mining and Business Intelligence in SMEs Performance: A Systematic Review	Ofrece una visión integral de cómo estas tecnologías pueden mejorar el desempeño de las PYMES	Tsiu, S. V., Mathabela, L., & Ngobeni, M. (2024). Applications and Competitive Advantages of Data Mining and Business Intelligence in SMEs Performance: A Systematic Review. Available at SSRN 4958874	https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4958874
Sasia, F. S., Rojas, B. S., Ascúa, R. A., & Ramirez, B. A.	2024	FinTech and its relationship to SMEs financing: a systematic literature review and future research agenda	Proporciona una base para futuras investigaciones en el área de FinTech y financiación de PYMES	Sasia, F. S., Rojas, B. S., Ascúa, R. A., & Ramirez, B. A. (2024). FinTech and its relationship to SMEs financing: a systematic literature review and future research agenda. Dyna, 91(233), 17-27.	https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532024000100017
Lazaro, G. J., Soto, L. S., Paredes, R. P.,	2024	Impact of artificial intelligence and artificial neural	Destaca el papel de la IA en la transformación del sector financiero	Lazaro, G. J., Soto, L. S., Paredes, R. P., Claros, W. G., Panaifo, V. T., Rossel, Y. J., & Colonia, C. U.	https://www.researchgate.net/publication/123456789





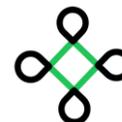
Claros, W. G., Panaifo, V. T., Rossel, Y. J., & Colonia, C. U.		networks on automation, analysis, and risk in the financial sector		(2024). Impact of artificial intelligence and artificial neural networks on automation, analysis, and risk in the financial sector.	
Nembe, J. K., Atadoga, J. O., Mhlongo, N. Z., Falaiye, T., Olubusola, O., Daraojimba, A. I., & Oguejiofor, B. B.	2024	The role of artificial intelligence in enhancing tax compliance and financial regulation	Proporciona una visión del potencial de la IA en la mejora de la regulación financiera	Nembe, J. K., Atadoga, J. O., Mhlongo, N. Z., Falaiye, T., Olubusola, O., Daraojimba, A. I., & Oguejiofor, B. B. (2024). The role of artificial intelligence in enhancing tax compliance and financial regulation. <i>Finance & Accounting Research Journal</i> , 6(2), 241-251.	https://www.researchgate.net/publication/123456789
Departamento Nacional de Planeación - DNP	2024	La inteligencia artificial como motor clave para el desarrollo social y económico de Colombia	Proporciona un marco estratégico para la implementación de la IA en Colombia	Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2024). La inteligencia artificial como motor clave para el desarrollo social y económico de Colombia. https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/la-inteligencia-artificial-como-motor-clave-para-el-desarrollo-social-y-economico-de	https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/la-inteligencia-artificial-como-motor-clave-para-el-desarrollo-social-y-economico-de
Confecám	2023	Informe	Proporciona datos	Confecámaras.	https://confecam





aras		Confecámaras	actualizados sobre el crecimiento empresarial en Colombia	(2023). Informe Confecámaras. http://confecamaras.org.co/segun-informe-de-confecamaras-164-435-empresas-se-crearon-en-el-primer-semester-de-2023/	aras.org.co/segun-informe-de-confecamaras-164-435-empresas-se-crearon-en-el-primer-semester-de-2023/
Fedesarrollo	2022	Estado de la educación superior en Colombia: Desafíos para la formación tecnológica	Proporciona una visión crítica de los desafíos en la educación superior	Fedesarrollo. (2022). Estado de la educación superior en Colombia: Desafíos para la formación tecnológica. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/27	https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/27
Russell, S., & Norvig, P.	2020	Artificial intelligence: a modern approach	Proporciona una base sólida para el estudio de la IA	Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: a modern approach. En Hoboken.	https://www.pearsen.com/us/higher-education/program/Russell-Artificial-Intelligence-A-Modern-Approach-4th-Edition/PGM1263338.html
Chen, Y., & Wu, Z.	2022	Financial fraud detection of listed companies in china: A machine learning approach	Proporciona un enfoque innovador para la detección de fraudes	Chen, Y., & Wu, Z. (2022). Financial fraud detection of listed companies in china: A machine learning approach. Sustainability, 15(1), 105.	https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/105
Varma, A., Piedepalumbo, P., &	2021	Big data and accounting: A bibliometric	Identifica tendencias y áreas de investigación futuras en big data y contabilidad	Varma, A., Piedepalumbo, P., & Mancini, D. (2021). Big data and accounting: A	https://www.researchgate.net/publication/123456789





Mancini, D.	study	bibliometric study. The International Journal of Digital Accounting Research, 21(27), 203-238.
--------------------	-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

La Tabla 2 muestra la matriz resultante del proceso de análisis cualitativo, donde se emplearon técnicas de codificación abierta y axial para identificar conceptos emergentes en los discursos analizados. Se sistematizaron unidades de significado en categorías teóricas como “automatización”, “transparencia”, “eficiencia”, “formación profesional”, entre otras. Esta matriz facilitó el desarrollo de un modelo conceptual que vincula la incorporación de tecnologías emergentes con el fortalecimiento de las auditorías orientadas a la sostenibilidad, y sirvió como base para construir las relaciones semánticas representadas posteriormente en la Figura 1.

Tabla 2. Matriz de Categorías – Fase 1

Categoría Principal	Subcategorías	Conceptos Clave	Frecuencia Aproximada
Inteligencia Artificial (IA)	Automatización, Machine Learning, Análisis Predictivo	Optimización, reducción de errores, auditoría continua	Alta
Big Data	Volumen, Velocidad, Variedad, Herramientas (Hadoop, Spark)	Datos estructurados/no estructurados, análisis en tiempo real	Alta
Auditoría Financiera	Modelos, Normas NIIF, Procedimientos	Precisión, eficiencia, fraude, cumplimiento	Alta
Sostenibilidad	Triple Resultado, Indicadores (carbono, energía)	ODS, impacto ambiental, reputación	Media
Educación y Formación	Competencias, currículo, actualización tecnológica	Contaduría Pública, formación híbrida	Media





Retos Tecnológicos

Infraestructura, Costo,
Capacitación

Ciberseguridad,
resistencia al
cambio

Media

La revisión documental evidencia que la integración de IA y Big Data en la auditoría financiera no solo optimiza procesos y detecta riesgos, sino que potencia la sostenibilidad en las organizaciones. No obstante, la preparación educativa y la infraestructura tecnológica en Colombia son todavía limitantes críticas. Esta fase sienta las bases para la construcción de un modelo contextualizado, innovador y aplicable en las PYMES del país.

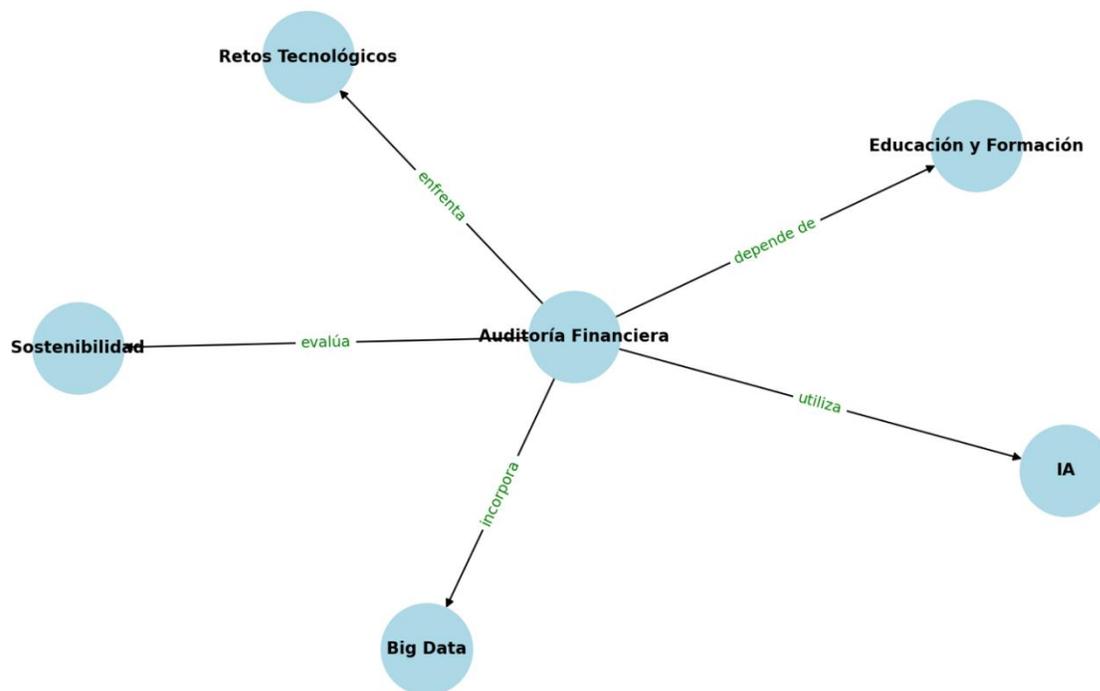
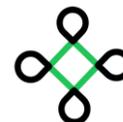


Figura 1. Red semántica Auditoría Financiera Con IA Y Big Data

La Figura 1 representa gráficamente la red semántica construida a partir del análisis de los discursos y documentos revisados. En esta red, los nodos reflejan los conceptos clave identificados, mientras que las conexiones indican relaciones de coocurrencia y proximidad temática. Esta visualización permitió identificar núcleos de sentido en torno a términos como "automatización", "IA", "auditoría sostenible" y "eficiencia financiera", lo cual, valida la pertinencia del enfoque triangular adoptado en la metodología, así como la coherencia del modelo propuesto para la auditoría digital.

La Figura 2 ilustra una nube de palabras generada a partir de los textos analizados, en la que destacan términos como “auditoría”, “tecnología”, “datos”, “riesgo”, “transparencia” e “impacto”. Esta representación permitió visualizar rápidamente la densidad y recurrencia de los conceptos relevantes en el corpus estudiado, sirviendo como una herramienta exploratoria inicial para orientar la codificación y la construcción del marco analítico. La prominencia de términos asociados tanto al ámbito financiero





como al tecnológico respalda la necesidad de un modelo híbrido de auditoría basado en IA y Big Data.



Figura 2. Nubes de palabras

La Figura 3 muestra un gráfico de barras comparativo con la frecuencia relativa de aparición de cada una de las categorías temáticas en los distintos documentos incluidos en el análisis. Se observó una prevalencia significativa de temas relacionados con automatización de auditorías y gestión de datos masivos, seguidos por sostenibilidad y responsabilidad social corporativa. Estos hallazgos corroboran la tendencia creciente en la literatura hacia la convergencia entre innovación tecnológica y auditoría responsable, confirmando la relevancia del presente estudio en contextos empresariales emergentes como el colombiano.

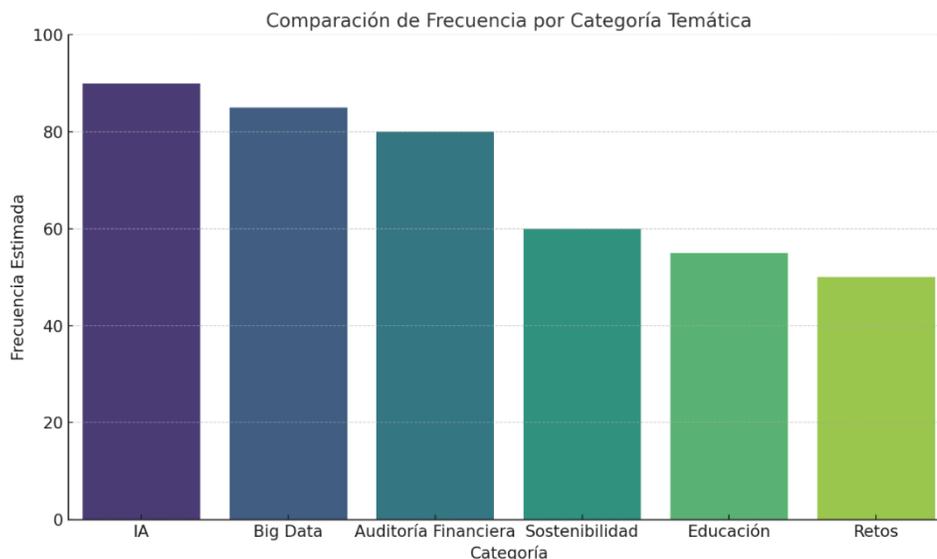
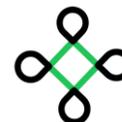


Figura 3. Frecuencia de Categoría Temática





V. Conclusiones

El presente estudio reconoce que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) colombianas enfrentan barreras estructurales limitada infraestructura tecnológica, rezago formativo y escasez de personal cualificado para integrar herramientas emergentes en sus procesos de auditoría financiera. Esta problemática tiene efectos directos sobre la sostenibilidad organizacional, la eficiencia en la gestión financiera y la transparencia en la rendición de cuentas. Desde una perspectiva orientada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los resultados evidencian oportunidades concretas para fortalecer el papel de la tecnología en la construcción de modelos de auditoría más eficientes, confiables y sostenibles:

- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

La incorporación de tecnologías como la Inteligencia Artificial y el Big Data permite modernizar los procesos de control financiero, elevar la productividad organizacional y abrir nuevos nichos laborales en áreas de análisis de datos, programación y auditoría digital.

- ODS 4: Educación de calidad

El estudio identifica una brecha significativa en los programas de Contaduría Pública en cuanto a formación en tecnologías emergentes. Esta carencia plantea la necesidad de reformas académicas que incluyan competencias digitales, pensamiento computacional y analítica avanzada, asegurando así la formación de profesionales preparados para los desafíos de la transformación digital.

- ODS 12: Producción y consumo responsables

El modelo de auditoría propuesto no se limita al análisis financiero, sino que incorpora variables de sostenibilidad ambiental y social, promoviendo una gestión empresarial más ética, transparente y responsable con su entorno. La auditoría se convierte así en una herramienta de gobernanza sostenible.

- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas

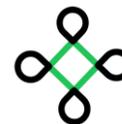
Al implementar algoritmos que aumentan la trazabilidad y reducen el margen de error o manipulación de los informes financieros, se fortalece la confianza en las organizaciones, contribuyendo a sistemas más íntegros y democráticos, incluso dentro de entornos empresariales informales o frágiles.

- ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos

La viabilidad del modelo propuesto requiere de alianzas estratégicas entre el Estado, la academia y el sector empresarial. Se necesitan políticas públicas que incentiven la adopción tecnológica, líneas de financiamiento para PYMES y mecanismos de transferencia de conocimiento desde universidades e instituciones de investigación hacia el tejido empresarial.

En definitiva, el modelo propuesto representa un avance hacia una auditoría inteligente, sostenible e inclusiva, capaz de adaptarse al contexto colombiano y potenciar las capacidades de las PYMES en su tránsito hacia la economía digital.





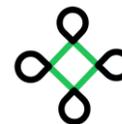
VI. Agradecimiento

Agradecimiento a la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior.

Referencias

- [1] Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2024). La inteligencia artificial como motor clave para el desarrollo social y económico de Colombia... <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/la-inteligencia-artificial-como-motor-clave-para-el-desarrollo-social-y-economico-de-colombia.aspx>
- [2] Confecámaras. (2023). Informe Confecámaras. <https://confecamaras.org.co/segun-informe-de-confecamaras-164-435-empresas-se-crearon-en-el-primer-semester-de-2023/>.
- [3] Fedesarrollo. (2022). Estado de la educación superior en Colombia: Desafíos para la formación tecnológica. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/27>.
- [4] PricewaterhouseCoopers. (2022). Using audit technology and digital skills to innovate: PwC. PwC. Obtenido de PwC: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/automation/audit-technology-and-digital-skills.html>.
- [5] Deloitte Colombia. (2023). Informe de Sostenibilidad de los CxO 2023. <https://www2.deloitte.com/co/es/pages/about-deloitte/articles/informe-de-sostenibilidad-de-los-cxo-2023.html>.
- [6] Corredor, G. M., Murillo, N., & Prada, S. J. (2023). Comparative Study of Accounting and Management Perceptions of the Usefulness of Financial Information in Small and Medium-Sized Timber Companies in Colombia. *Trends in Artificial Intelligence and Computer Engineering*, 619, 417.
- [7] Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES. (2021). POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2022 2031. Obtenido de CONPES: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>.
- [8] Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. *Ieee Access*, 8, 110461-110477.
- [9] PricewaterhouseCoopers. (2022). Using audit technology and digital skills to innovate: PwC. PwC. Obtenido de PwC: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/automation/audit-technology-and-digital-skills.html>.
- [10] Tsiu, S. V., Mathabela, L., & Ngoben, M. (2024). Applications and Competitive Advantages of Data Mining and Business Intelligence in SMEs Performance: A Systematic Review. Available at SSRN 4958874.
- [11] Sasia, F. S., Rojas, B. S., Ascúa, R. A., & Ramirez, B. A. (2024). FinTech and its relationship to SMEs financing: a systematic literature review and future research agenda. *Dyna*, 91(233), 17-27.
- [12] Lazaro, G. J., Soto, L. S., Paredes, R. P., Claros, W. G., Panaifo, V. T., Rossel, Y. J., & Colonia, C. U. (2024). Impact of artificial intelligence and artificial neural networks on automation, analysis, and





risk in the financial sector.

[13] Nembe, J. K., Atadoga, J. O., Mhlongo, N. Z., Falaiye, T., Olubusola, O., Daraojimba, A. I., & Oguejiofor, B. B. (2024). The role of artificial intelligence in enhancing tax compliance and financial regulation. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(2), 241-251.

[14] Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: a modern approach*. En Hoboken.

[15] Chen, Y., & Wu, Z. (2022). Financial fraud detection of listed companies in china: A machine learning approach. *Sustainability*, 15(1) 105.

[16] McKinsey Global Institute. (2018). Notes from the AI frontier: Insights from hundreds of use cases.

<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/artificial%20intelligence/notes%20from%20the%20ai%20frontier%20applications%20and%20value%20of%20deep%20learning/notes-from-the-ai-frontier-insights-from-hundreds-of-use-cases-discussion-paper.pdf>

[17] AIMultiple. (2021). AI audit in 2021: Guide to faster and more accurate audits. <https://research.aimultiple.com/ai-audit/>.

[18] Keenoy, C. L. (1958). The Impact of Automation on the Field of Accounting. *The Accounting Review*, 33(2), 230–236.

[19] Varma, A., Piedepalumbo, P., & Mancini, D. (2021). Big data and accounting: A bibliometric study. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 21(27), 203-238.

[20] Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938-985

[21] Hasan, A. R. (2021). Artificial Intelligence (AI) in accounting & auditing: A Literature review. *Open Journal of Business and Management*, 10(1), 440-465

[22] Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: big data concepts, methods, and analytics. *International journal of information management*, 35(2), 137-144

[23] Dean, J., & Ghemawat, S. (2008). MapReduce: simplified data processing on large clusters. *Communications of the ACM*, 51(1), 107-113

[24] Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big Data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1-27.

[25] Pinto, R. (2023). Escalabilidad y Sostenibilidad en Implementaciones de Blockchain para Auditoría Informática: Retos y Soluciones Futuras. *Technology Rain Journal*, 2(1), e14-e14.

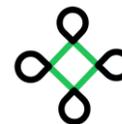
[26] Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental quality management*, 8(1), 37-51.

[27] Adams, C. A., & McNicholas, P. (2007). Making a difference: Sustainability reporting, accountability and organizational change. *Accounting, auditing & accountability journal*, 20 (3), 382-402.

[28] Deegan, C., J., B., Cooper, & Shelly., M. (2006). "An investigation of TBL report assurance statements: Australian evidence." *Australian Accounting Review* 16.39, 2-18.

[29] Boiral, O., & Gendron., Y. (2011). "Sustainable development and certification practices: Lessons learned and prospects." *Business Strategy and the Environment* 20.5, 331-347.





- [30] Heras-Saizarbitoria, I., Kouakou, D., & Boiral, O. (2013). "Shedding light on ISO 14001 certification audits." *Journal of Cleaner Production* 51, 88-98.
- [31] KPMG. (2021). The role of sustainability in financial reporting. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/mx/pdf/2022/informe-ejecutivo-huella-de-carbono-kpmg-2021.pdf>: KPMG
- [32] Camargo, Y. B. (2021). Hacia la responsabilidad social como estrategia de sostenibilidad en la gestión empresarial. . *Revista de Ciencias Sociales*, 27(2), 130-146.
- [33] Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Currency.
- [34] Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, 'Big Data' and the transformation of accounting information. *Accounting and business research*, 44(4), 469-490.
- [35] Aragón, A. J. (2024). Impacto de la tecnología blockchain en la auditoría financiera en Colombia. . *Actas Iberoamericanas en Ciencias Sociales*, 2(1), , 9-26.
- [36] Del Do, A. M., Villagra, A., & Pandolfi, D. (2023). Una Propuesta para la Transformación Digital en las PYMES. . *RevITA*, 1(1), 7-21.

