

**Inteligencia Artificial y Auditoría Financiera: estudio de caso para el Trébol
Saldaña SAS del Sector Minorista de Combustibles**

William Steven Garces Rodríguez y Miguel Fernando Meza Rodríguez

**Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Ciencias Contables y
Financieras**

Director

Alejandro Acevedo Amorocho

Doctor en Economía y Finanzas

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Maestría en Ciencias Contables y Financieras

2026

Agradecimiento

A Dios, por la fortaleza y la claridad brindadas en cada etapa de este proceso académico.

A nuestras familias y a quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y confianza, hicieron posible la culminación de este proyecto.

A la señora Martha Angélica Yassin Díaz, por permitirnos el acceso a la información de su empresa EDS El Trébol Saldaña S.A.S., así como por su disposición y colaboración constante durante la recolección y validación de los datos necesarios para la investigación.

Al equipo directivo, administrativo y operativo de EDS El Trébol Saldaña S.A.S., por su apertura, tiempo y valiosos aportes que enriquecieron el estudio de caso.

A nuestro director, PhD. Alejandro Acevedo Amorocho, por su guía académica, sus observaciones oportunas y el rigor metodológico que orientó el desarrollo de este trabajo.

A los docentes y a la Universidad Santo Tomás, por brindarnos las herramientas conceptuales y metodológicas que sustentan esta investigación, y por promover una formación íntegra y de excelencia.

Finalmente, a todas las personas y entidades que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al logro de los objetivos trazados en este proyecto.

Dedicatoria

William Steven Garces Rodríguez

A mis padres y hermanos, quienes con su esfuerzo, apoyo incondicional y ejemplo de integridad han sido el pilar fundamental de mi formación profesional y personal.

A mi hija, mi mayor inspiración, para que vea en este logro la certeza de que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia.

A mi compañera de vida, por su amor, paciencia y fe en mí.

Miguel Fernando Meza Rodríguez

Dedico este logro a mis padres, Gabriel Meza y Rosaura Rodríguez, quienes me inculcaron el valor de la perseverancia y el compromiso con la excelencia. Gracias a su guía, apoyo incondicional y ejemplo de trabajo honesto, hoy culmino mi formación como Magíster en Ciencias Contables y Financieras. Este triunfo es tanto suyo como mío.

Contenido

Introducción	13
1. Inteligencia Artificial y Auditoría Financiera: Estudio de Caso para el Trébol Saldaña SAS del Sector Minorista de Combustibles	17
1.1. Planteamiento del problema	17
1.2. Manifestaciones observables del problema.....	19
1.3. Pregunta problema.....	20
1.4. Justificación.....	20
1.4.1. Justificación teórica	21
1.4.2. Justificación metodológica	22
1.4.3. Justificación práctica o aplicada	22
1.4.4. Justificación social e institucional	23
1.4.5. Soporte empírico y contextual de la necesidad	24
1.5. Objetivo general	25
1.5.1. Objetivos específicos	25
2. Marco referencial	26
2.1. Antecedentes	26
2.1.1. Estudios internacionales	26
2.1.2. Estudios nacionales	28
2.1.3. Matriz comparativa de estudios realizados.....	31
2.1.4. Identificación del vacío de conocimiento	32
2.2. Marco teórico	33
2.2.1. Eje 1: Teorías del control y la información	34

2.2.2. Eje 2: Teorías de la calidad y la eficiencia	37
2.2.3. Eje 3: Teorías del diagnóstico y la estrategia	39
2.3. Marco conceptual	44
2.3.1. Fundamentos de auditoría financiera y control interno	44
2.3.2. Inteligencia artificial y tecnologías disruptivas en procesos contables	46
2.3.3. Adopción organizacional y gestión del cambio tecnológico	50
3. Metodología	53
3.1. Enfoque metodológico	53
3.2. Tipo y diseño de investigación.....	55
3.3. Población y muestra	57
3.3.1. Población	57
3.3.2. Muestra	58
3.3.3. Contexto muestral complementario.....	59
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	60
3.4.1. Entrevista semiestructurada.....	60
3.4.2. Encuesta estructurada	62
3.4.3. Revisión documental	64
3.5. Procedimientos de análisis de datos	65
3.5.1. Análisis cualitativo	65
3.5.2. Análisis cuantitativo	66
3.5.3. Integración de resultados	68
3.6. Justificación del alcance estadístico	70
3.7. Matriz de congruencia metodológica	70

3.8. Consideraciones éticas	71
3.8.1. Consentimiento informado	71
3.8.2. Confidencialidad y protección de datos	72
3.8.3. Transparencia en el uso de IA	72
3.9. Síntesis metodológica.....	72
4. Diagnóstico Estratégico de El Trébol Saldaña S.A.S.	73
4.1. Introducción al diagnóstico	73
4.2. Contextualización sectorial: encuesta a empresas minoristas de combustibles en Saldaña.....	74
4.2.1. Propósito y alcance.....	74
4.2.2. Ficha técnica	74
4.2.3. Caracterización de las empresas encuestadas	75
4.2.4. Resultados por dimensión.....	75
4.2.5. Interpretación de los resultados sectoriales	77
4.3. Diagnóstico interno: entrevistas y encuesta al personal de El Trébol Saldaña S.A.S.....	78
4.3.1. Objetivo y metodología del análisis cualitativo	78
4.3.2. Hallazgos por categoría	79
4.3.3. Resultados de la encuesta interna (N=8)	81
4.3.4. Matriz de factores críticos (internos y externos)	82
4.4. Triangulación de hallazgos: matriz de convergencia	82
4.5. Análisis DOFA estratégico.....	83
4.6. Síntesis del diagnóstico: problemas críticos y línea base de indicadores	84
5. Propuesta estratégica de integración de inteligencia artificial en auditoría financiera	85
5.1. Introducción a la propuesta (vínculo con el diagnóstico)	85

5.2. Evaluación y selección de herramientas de inteligencia artificial (OE2).....	86
5.3. Componentes del modelo de integración	87
5.3.1. Componente tecnológico	87
5.3.2. Componente de procesos	87
5.3.3. Componente humano y de gestión del cambio	87
5.4. Hoja de ruta para la implementación.....	88
5.5. Validación de la propuesta	89
5.5.1. Perfil de los expertos participantes	89
5.5.2. Procedimiento y criterios de validación	90
5.6. Proyección de impacto potencial.....	91
5.7. Consideraciones éticas de la implementación de IA en auditoría	92
6. Conclusiones y Recomendaciones	93
6.1. Conclusiones	93
6.2. Limitaciones del estudio.....	95
6.3. Recomendaciones.....	96
Referencias.....	98
Apéndices.....	106

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Manifestaciones observables del problema</i>	19
Tabla 2. <i>Matriz comparativa de estudios</i>	31
Tabla 3. <i>Integración Teórica y Vinculación con Variables y Objetivos</i>	42
Tabla 4. <i>Detalle de personal de la empresa El Trébol Saldaña S.A.S.</i>	58
Tabla 5. <i>Detalle de la submuestra</i>	59
Tabla 6. <i>Perfiles de expertos para validación de contenido de entrevista</i>	60
Tabla 7. <i>Tabla de criterios para validación de entrevista</i>	61
Tabla 8. <i>Resultados validación de contenidos de entrevista</i>	61
Tabla 9. <i>Ajustes realizados a partir de las observaciones de los jueces</i>	62
Tabla 10. <i>Dimensiones de la encuesta</i>	62
Tabla 11. <i>Resultados validación de contenidos de entrevista</i>	62
Tabla 12. <i>Resultados coeficiente Alfa de Cronbach de la encuesta</i>	63
Tabla 13. <i>Campos de la matriz de análisis documental</i>	64
Tabla 14. <i>Confiabilidad de las Escalas</i>	67
Tabla 15. <i>Matriz de Convergencia: Hallazgos Cualitativos, Cuantitativos e Implicaciones para el Modelo</i>	69
Tabla 16. <i>Matriz de congruencia metodológica</i>	70
Tabla 17. <i>Ficha técnica encuesta estructurada</i>	74
Tabla 18. <i>Perfil del personal entrevistado de El Trébol Saldaña S.A.S.</i>	78
Tabla 19. <i>Hallazgos control contable y eficiencia operativa</i>	79
Tabla 20. <i>Hallazgos percepción de tecnología y disposición al cambio</i>	80
Tabla 21. <i>Factores externos que afectan gestión financiera</i>	80

Tabla 22. <i>Sistematización de resultados de la encuesta</i>	81
Tabla 23. <i>Matriz de factores críticos</i>	82
Tabla 24. <i>Matriz de convergencia.....</i>	82
Tabla 25. <i>Análisis DOFA.....</i>	83
Tabla 26. <i>Estrategias derivadas del análisis DOFA.....</i>	84
Tabla 27. <i>Síntesis del diagnóstico.....</i>	84
Tabla 28. <i>Matriz de Evaluación de Herramientas de IA para Auditoría Financiera.....</i>	86
Tabla 29. <i>Hoja de ruta</i>	89
Tabla 30. <i>Perfil de los expertos evaluadores</i>	89
Tabla 31. <i>Observaciones recibidas y ajustes</i>	90
Tabla 32. <i>Proyección de Impacto Potencial de la IA en los Indicadores de Auditoría.....</i>	91

Listado de figuras

Figura 1. <i>Resultados encuesta a empresas, dimensión 1</i>	76
Figura 2. <i>Resultados encuesta a empresas, dimensión 2</i>	76
Figura 3. <i>Resultados encuesta a empresas, dimensión 3</i>	77

Resumen

Problema: el Trébol Saldaña S.A.S., pyme del sector minorista de combustibles en Colombia, enfrenta ineficiencias estructurales en sus procesos de auditoría financiera, derivadas de la dependencia de métodos manuales y hojas de cálculo, lo que genera tiempos prolongados de cierre contable (12 días), alta tasa de error en conciliaciones (15%) y baja cobertura de revisión (<30%).

Objetivo: diseñar una propuesta estratégica para la integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en los procesos de auditoría financiera de la empresa, con el propósito de incrementar la eficiencia y eficacia de su función de control. **Método:** investigación aplicada con enfoque mixto (cualitativo predominante) y diseño de estudio de caso único intrínseco. La población fue de 8 empleados (muestreo censal), con 4 informantes clave para entrevistas semiestructuradas, complementada con encuesta estructurada ($\alpha=0.88$) y revisión documental. **Resultados:** se identificaron problemas críticos y una línea base de seis indicadores de ineficiencia. Se evaluaron tres herramientas de IA (MindBridge, EY Helix, Omnia/Caseware), seleccionando Omnia como la más pertinente por su costo medio, curva de aprendizaje baja y compatibilidad con pymes. **Discusión:** la validación con dos expertos (académico y sectorial) permitió ajustar la propuesta, confirmando la viabilidad de la integración gradual de IA, siempre que se aborden las barreras culturales y de capacitación identificadas en el personal. La propuesta se materializa en un modelo de cuatro componentes (tecnológico, de procesos, humano y de monitoreo) y una hoja de ruta de cuatro fases (preparación, piloto, escalamiento y consolidación), con proyecciones de mejora basadas en literatura especializada y casos análogos.

Palabras clave: inteligencia artificial, auditoría financiera, sector minorista de combustibles, pymes, control interno

Abstract

Problem: El Trébol Saldaña S.A.S., an SME in the Colombian retail fuel sector, faces structural inefficiencies in its financial audit processes, derived from reliance on manual methods and spreadsheets, resulting in extended accounting closing times (12 days), high error rates in reconciliations (15%), and low audit coverage (<30%). **Objective:** To design a strategic proposal for the integration of artificial intelligence (AI) tools into the financial audit processes of the company, aiming to increase the efficiency and effectiveness of its control function. **Method:** Applied research with a mixed approach (predominantly qualitative) and an intrinsic single case study design. The population consisted of 8 employees (census sampling), with 4 key informants for semi-structured interviews, complemented by a structured survey ($\alpha=0.88$) and document review. **Results:** Critical problems and a baseline of six inefficiency indicators were identified. Three AI tools (MindBridge, EY Helix, Omnia/Caseware) were evaluated, selecting Omnia as the most suitable due to its medium cost, low learning curve, and compatibility with SMEs. **Discussion:** Validation with two experts (academic and sectoral) allowed adjustments to the proposal, confirming the feasibility of gradual AI integration, provided that cultural and training barriers identified among staff are addressed. The proposal materializes in a four-component model (technological, process, human, and monitoring) and a four-phase roadmap (preparation, pilot, scaling, and consolidation), with improvement projections based on specialized literature and analogous cases.

Keywords: artificial intelligence, financial audit, retail fuel sector, SMEs, internal control

Introducción

La presente investigación se desarrolla en el sector minorista de combustibles en Colombia, un sector económico que tiene mucha importancia a nivel nacional, por su grado de regulación y la influencia directa que tiene sobre las actividades de transporte, movilidad y desarrollo regional. Este sector está compuesto por compañías distribuidoras y comercializadoras que se dedican a la venta al por menor de combustibles líquidos provenientes del petróleo, supervisadas por el Ministerio de Minas y Energía (González, 2021).

En los últimos años, este sector ha enfrentado retos asociados a la volatilidad del precio internacional del crudo, la presión fiscal sobre los márgenes de comercialización, la exigencia de mayor transparencia financiera y la necesidad de incorporar tecnologías digitales que permitan un control más preciso de las operaciones y los registros contables (Asociación Colombiana del Petróleo y Gas, 2024). En este contexto, las auditorías financieras desempeñan un papel crucial al proporcionar transparencia, asegurar el cumplimiento de la normativa y facilitar la toma de decisiones basada en información confiable. Sin embargo, estas auditorías enfrentan diversos desafíos, como la precisión en los análisis, el tiempo requerido para su ejecución y el manejo de grandes volúmenes de datos. Estos retos son especialmente relevantes en sectores como el de los combustibles al por menor, donde las transacciones son numerosas y complejas (Massoud, 2023).

La empresa El Trébol Saldaña S.A.S., situada en el municipio de Saldaña, departamento del Tolima, constituye un ejemplo destacado dentro de este sector. Es una mediana empresa dedicada a la venta de lubricantes, combustibles líquidos y servicios complementarios, cuyo objetivo es preservar su competitividad y sostenibilidad en un contexto con altos estándares tecnológicos y normativos. Su estructura organizativa comprende áreas operativas, contables y administrativas.

El punto de partida de esta investigación surge de una necesidad empírica, identificada a partir de un acercamiento preliminar a la realidad de El Trébol Saldaña S.A.S. Durante visitas exploratorias y diálogos informales con el área administrativa y contable de la compañía, se evidenció que, si bien la empresa cuenta con sistemas de información contable, estos se basan principalmente en procesos manuales y herramientas básicas de registro. Esta situación, manifestada por el propio personal como una limitación crítica, incrementa el riesgo de errores, dificulta la trazabilidad de las operaciones, retrasa la generación de informes y, en consecuencia, obstaculiza la eficacia de sus procesos de control y auditoría financiera. Ante esta problemática concreta, surge la necesidad de estudiar la viabilidad de modernizar los mecanismos de control y auditoría, explorando la incorporación de herramientas de inteligencia artificial (IA) que permitan analizar datos de manera más eficiente, detectar inconsistencias en tiempo real y optimizar los procedimientos de revisión interna.

En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo general diseñar una propuesta estratégica para la integración de herramientas de inteligencia artificial en los procesos de auditoría financiera de la empresa El Trébol Saldaña SAS, con el propósito de incrementar la eficiencia y eficacia de su función de control, partiendo de la identificación de las limitaciones actuales.

La investigación, desde la perspectiva de la metodología, emplea un enfoque mixto que se sirve de métodos tanto cualitativos como cuantitativos para estudiar los indicadores financieros y las percepciones y prácticas del personal que participa en los procesos de auditoría. Este trabajo de campo, que incluirá entrevistas a profundidad y análisis documental, permitirá no solo diagnosticar la condición actual de la empresa, sino también detectar las razones estructurales de sus flaquezas, tal como fueron manifestadas en el diagnóstico preliminar. Esta perspectiva holística

posibilita diseñar tácticas de optimización adecuadas al marco normativo, económico y territorial del sector minorista de combustibles.

En este contexto, el documento se estructura en seis capítulos que abordan desde la caracterización del problema y los fundamentos teóricos hasta el diagnóstico estratégico, la propuesta de integración tecnológica y las conclusiones derivadas del estudio de caso.

Esta investigación busca aportar una propuesta aplicable y sostenible, basada en una necesidad real, que sirva como referente para otras organizaciones del sector, promoviendo la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión financiera y contribuyendo al fortalecimiento de la transparencia, la eficiencia y la sostenibilidad empresarial.

Es preciso delimitar el alcance de este estudio: su propósito se circunscribe al diseño de una propuesta estratégica y de un modelo de integración de herramientas de inteligencia artificial en los procesos de auditoría financiera de El Trébol Saldaña S.A.S., no a su implementación física ni a la evaluación de resultados ex post. La investigación culmina con una hoja de ruta validada teórica y participativamente, pero la ejecución y la medición de su impacto real en el tiempo quedan fuera de sus límites, constituyéndose en una oportunidad para futuras investigaciones. En términos de aporte, el estudio sistematiza el conocimiento sobre IA en auditoría para pymes de un sector regulado (contribución teórica), propone un enfoque mixto de diagnóstico causal y diseño participativo (aporte metodológico), y entrega una estrategia concreta adaptada a las necesidades de la empresa (aporte práctico).

El documento se estructura en seis capítulos. El primero presenta el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación. El segundo desarrolla el marco referencial y conceptual. El tercero detalla el diseño metodológico. El cuarto expone los resultados del diagnóstico. El

quinto presenta el diseño del modelo estratégico de integración de IA y su hoja de ruta. Finalmente, el sexto capítulo consigna las conclusiones, limitaciones y recomendaciones.

1. Inteligencia Artificial y Auditoría Financiera: Estudio de Caso para el Trébol Saldaña SAS del Sector Minorista de Combustibles

1.1. Planteamiento del problema

La empresa El Trébol Saldaña S.A.S., dedicada a la venta al por menor de combustibles y lubricantes en el municipio de Saldaña, Tolima, enfrenta una problemática estructural en sus procesos de auditoría financiera. Si bien la compañía mantiene una operación funcional en el día a día, sus mecanismos de control interno y revisión contable se sustentan, casi exclusivamente, en procedimientos manuales y plantillas de hoja de cálculo. Esta dependencia de métodos tradicionales, en un sector caracterizado por un alto volumen de transacciones diarias y un estrecho margen de comercialización, genera tres consecuencias críticas: (i) un elevado riesgo de error humano en los registros y conciliaciones, (ii) una lentitud significativa en la generación de informes financieros y (iii) una capacidad limitada para realizar un control exhaustivo y en tiempo real de las operaciones.

Este escenario no es producto del azar, sino que responde a causas estructurales identificables en la gestión de la empresa. En primer lugar, existe una inercia organizacional hacia los procesos manuales, arraigada en la cultura del personal y en la falta de una directriz estratégica que promueva la modernización del área contable. En segundo lugar, se evidencia una subinversión histórica en infraestructura tecnológica para el área financiera; los recursos se han destinado prioritariamente a las operaciones de la estación (surtidores, tanques de almacenamiento), descuidando las herramientas de soporte administrativo. Finalmente, se observa una brecha de capacidades del talento humano, ya que el personal contable y administrativo no ha

recibido la formación necesaria para operar, o siquiera exigir, sistemas de información más sofisticados que permitan un análisis de datos avanzado.

El impacto específico de esta obsolescencia trasciende lo operativo y afecta directamente la toma de decisiones estratégicas. Por ejemplo, la demora en la conciliación de los ingresos diarios de los diferentes surtidores con los despachos de combustible impide tener un flujo de caja preciso en tiempo real. Asimismo, la imposibilidad de cruzar automáticamente las ventas con las compras y los inventarios dificulta la detección temprana de desviaciones (como mermas o hurtos) y retrasa la identificación de oportunidades de optimización fiscal o de costos. Esta falta de información confiable y oportuna expone a la gerencia a tomar decisiones basadas en datos desactualizados o incompletos, aumentando la vulnerabilidad financiera de la compañía en un sector de alta competitividad y regulación.

A nivel sectorial, esta realidad no es un caso aislado. El tejido empresarial de las pymes distribuidoras de combustible en Colombia, que agrupa a más de 6.300 estaciones de servicio, se enfrenta a un desafío similar. La Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (2024), señala que la auditoría financiera es percibida por muchas de estas empresas como un proceso costoso y de difícil mantenimiento regular, una percepción que, unida a la falta de inversión en innovación, perpetúa una débil cultura de control continuo. Esta situación contrasta con las tendencias globales, donde investigaciones recientes demuestran que la integración de herramientas de inteligencia artificial en los procesos de auditoría no solo mejora la precisión y velocidad del análisis, sino que permite un monitoreo continuo y la detección predictiva de riesgos (Almeida et al., 2024; De la Hoz et al., 2024).

En consecuencia, el problema central que aborda esta investigación es la ineficiencia en los procesos de auditoría financiera de El Trébol Saldaña S.A.S., derivada de un bajo nivel de

digitalización y de la ausencia de herramientas tecnológicas que permitan un análisis de datos predictivo y en tiempo real, lo que afecta la calidad de la información para la toma de decisiones gerenciales. Superar esta brecha no implica únicamente la adquisición de un software, sino que requiere un abordaje integral que contemple el diagnóstico de las causas profundas, la identificación de las herramientas de IA más adecuadas para el contexto y el diseño de una estrategia de implementación que sea sostenible en el tiempo y acorde a las capacidades de la organización.

1.2. Manifestaciones observables del problema

La problemática descrita no solo se expresa en términos cualitativos, sino que presenta manifestaciones concretas y cuantificables en la operación diaria de El Trébol Saldaña S.A.S. Con base en la revisión documental preliminar y los diálogos con el personal administrativo y contable, se han identificado los siguientes indicadores que evidencian la magnitud y las dimensiones específicas del problema como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Manifestaciones observables del problema*

Indicador	Definición	Unidad de medida	Situación actual (diagnóstico preliminar)	Método de verificación
Tiempo promedio de cierre contable mensual	Número de días hábiles requeridos para cerrar los estados financieros al finalizar cada mes	Días hábiles	12 días hábiles, superando ampliamente el estándar sectorial de 5-7 días	Revisión de actas de cierre y registros contables de los últimos 6 meses
Tasa de error en conciliaciones bancarias	Porcentaje de operaciones que requieren ajustes correctivos después de la conciliación mensual	Porcentaje (%)	15% de las transacciones presentan inconsistencias que exigen ajustes manuales	Muestreo de conciliaciones de los últimos 3 meses
Cobertura de auditoría interna	Porcentaje de transacciones totales que son efectivamente	Porcentaje (%)	Menos del 30% de las transacciones son revisadas debido a	Informes de auditoría interna del último año

Indicador	Definición	Unidad de medida	Situación actual (diagnóstico preliminar)	Método de verificación
	revisadas en cada periodo de auditoría		limitaciones de tiempo y personal	
Tiempo de detección de anomalías	Tiempo promedio que transcurre entre la ocurrencia de una operación inconsistente y su identificación por el área de control interno	Días	8 días en promedio, lo que impide la corrección oportuna y facilita la acumulación de desviaciones	Registros de hallazgos de auditoría y fechas de operación
Número de ajustes contables extra-programáticos	Cantidad de ajustes realizados fuera del proceso regular de cierre, derivados de errores detectados tardíamente	Número por mes	5 ajustes mensuales en promedio, incrementando la carga operativa y el riesgo de error	Libro diario y registros de ajustes contables
Frecuencia de generación de informes financieros para la gerencia	Periodicidad con la que se entregan informes financieros actualizados a la dirección para la toma de decisiones	Tipo de reporte	Informes trimestrales únicamente; no se generan informes semanales o quincenales por limitaciones de procesamiento	Actas de reuniones gerenciales y registros de entrega de informes

Tomado de Empresa El Trébol Saldaña SAS (2026).

1.3. Pregunta problema

¿Cómo diseñar una estrategia de integración de herramientas de inteligencia artificial orientada a fortalecer los procesos de auditoría financiera de El Trébol Saldaña S.A.S., considerando las ineficiencias operativas y de control identificadas en esta pyme del sector minorista de combustibles en Saldaña, Tolima?

1.4. Justificación

La presente investigación se justifica desde múltiples dimensiones que, en conjunto, demuestran su pertinencia, necesidad y potencial contribución al conocimiento y a la práctica empresarial. A continuación, se desarrollan los argumentos que sustentan la realización de este

estudio, siguiendo una estructura que diferencia sus alcances teóricos, metodológicos, prácticos y sociales.

1.4.1. Justificación teórica

Esta investigación aborda una brecha específica en la literatura académica contable y financiera. Si bien existe un creciente cuerpo de conocimiento sobre la aplicación de inteligencia artificial (IA) en auditoría, este se ha concentrado mayoritariamente en grandes corporaciones y en contextos de mercados desarrollados (Kokina, 2017); (Appelbaum, Kogan, & Vasarhelyi, 2017). La evidencia sobre cómo las pequeñas y medianas empresas (pymes) de sectores regulados y de alto volumen transaccional, como el minorista de combustibles en economías emergentes, pueden abordar este salto tecnológico es aún incipiente y fragmentada.

Por lo tanto, el principal aporte teórico de este estudio es doble. Primero, sistematiza el conocimiento existente sobre herramientas de IA (aprendizaje automático, análisis predictivo, procesamiento de lenguaje natural) y las contrasta con las necesidades específicas de una pyme colombiana, generando un marco de análisis que puede ser replicable. Segundo, y más importante, contribuye a llenar el vacío de conocimiento sobre los factores críticos (no solo tecnológicos, sino también organizacionales y de talento humano) que determinan el éxito o fracaso de la integración de la IA en los procesos de control financiero de este tipo de empresas. Al hacerlo, la investigación no solo aplica teoría, sino que la contextualiza y la enriquece para un segmento empresarial subrepresentado en la literatura.

1.4.2. Justificación metodológica

El enfoque metodológico propuesto constituye una innovación en sí mismo para el estudio de casos en el área contable. Lejos de limitarse a un análisis descriptivo, esta investigación propone un diseño mixto y secuencial que integra de manera novedosa los siguientes aspectos:

Un diagnóstico profundo de causas: a través de entrevistas semiestructuradas al personal clave y la revisión documental de procesos, se busca ir más allá de la mera identificación de síntomas, para comprender las raíces estructurales de la ineficiencia (inercia organizacional, brecha de capacidades, subinversión).

Un análisis prospectivo basado en escenarios: para evaluar el impacto potencial de la IA sin necesidad de una implementación real costosa, se empleará un análisis comparativo de escenarios. Esta técnica, tomada de la planificación estratégica, permitirá proyectar, con base en la literatura y en casos análogos, las mejoras esperadas en precisión, tiempos y costos.

Un diseño participativo para la estrategia: el modelo final de integración no será una imposición teórica, sino el resultado de un proceso de validación con los propios actores de la empresa y con expertos externos, asegurando su pertinencia y viabilidad.

Esta combinación de técnicas (diagnóstico causal, análisis prospectivo y diseño participativo) ofrece un aporte metodológico replicable para futuros estudios que busquen explorar la adopción tecnológica en pymes desde una perspectiva integral.

1.4.3. Justificación práctica o aplicada

La razón de ser de esta investigación es la solución de un problema real y acuciante para El Trébol Saldaña S.A.S. Como se evidenció en el diagnóstico preliminar, la empresa enfrenta

ineficiencias críticas derivadas de la manualidad de sus procesos. Los beneficios concretos que se esperan de la propuesta estratégica, y que justifican plenamente el estudio, son:

- **Mejora en la precisión y confiabilidad:** La implementación de herramientas de IA permitirá automatizar conciliaciones bancarias y de ventas, reduciendo drásticamente el error humano en los registros contables y aumentando la confiabilidad de los estados financieros.
- **Optimización de tiempos y costos:** La automatización de tareas repetitivas (clasificación de gastos, generación de informes de rutina) liberará al personal contable para que se enfoque en tareas de mayor valor, como el análisis de variaciones y la identificación de oportunidades de ahorro, reduciendo los costos operativos de la auditoría interna.
- **Trazabilidad y control en tiempo real:** La empresa podrá superar su limitación actual de no poder controlar el alto volumen de transacciones diarias. Con la IA, se podrá monitorear de forma continua la integridad de los ingresos por surtidor, los niveles de inventario y los márgenes por operación, permitiendo una detección casi inmediata de anomalías.
- **Soporte a la toma de decisiones gerenciales:** Al contar con información financiera más precisa, oportuna y analítica, la gerencia de El Trébol Saldaña S.A.S. podrá tomar decisiones estratégicas (sobre precios, inversiones, gestión de costos) con un menor nivel de incertidumbre y riesgo.

1.4.4. Justificación social e institucional

El impacto de esta investigación trasciende las puertas de El Trébol Saldaña S.A.S. y se proyecta a niveles local y sectorial, generando un valor social e institucional significativo:

Fortaleciendo el tejido empresarial local: Al mejorar la eficiencia y sostenibilidad de una empresa mediana en Saldaña, Tolima, se contribuye a la estabilidad del empleo local (directo e

indirecto) y se fortalece la base económica del municipio. Una empresa más sólida y transparente es un mejor actor en su comunidad.

Promocionando la transparencia y la gobernanza: La implementación de herramientas de control más sofisticadas fomenta una cultura de transparencia y rigor financiero. Esto no solo beneficia a los propietarios y socios, sino que también mejora las relaciones con entidades financieras, proveedores y, crucialmente, con la DIAN y otros entes reguladores, facilitando el cumplimiento fiscal y normativo.

Modelo de referencia para el sector: El estudio de caso se propone como un marco viable y documentado que otras pymes del sector minorista de combustibles en Colombia, que enfrentan desafíos similares, puedan adaptar y adoptar. Al compartir las lecciones aprendidas, los obstáculos y las estrategias de solución, la investigación actúa como un catalizador para la modernización de un sector económico clave para el país, tal como lo señala la Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (2024) al destacar la necesidad de innovación en los procesos de control.

1.4.5. Soporte empírico y contextual de la necesidad

La urgencia de esta intervención se sustenta en evidencia concreta. A nivel nacional, el (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, 2024) ya alertaba sobre las limitaciones en la adopción de IA en la gran mayoría de las compañías colombianas, una realidad que persiste especialmente en las pymes del sector servicios y comercio, donde la inversión en transformación digital del área financiera es marginal en comparación con áreas comerciales u operativas. A nivel local, el diagnóstico preliminar con El Trébol Saldaña S.A.S. reveló que la empresa no es ajena a esta realidad. La recurrencia de errores en conciliaciones, los retrasos en el cierre contable mensual y la imposibilidad de generar informes de gestión por estación de servicio

en tiempo real, manifestados por su propia área administrativa, constituyen la evidencia empírica que valida y da urgencia a la necesidad de diseñar una estrategia de integración tecnológica como la que aquí se propone.

1.5. Objetivo general

Diseñar una propuesta de modelo estratégico para la integración de herramientas de inteligencia artificial en los procesos de auditoría financiera de la empresa El Trébol Saldaña SAS, con el propósito de incrementar la eficiencia y eficacia de su función de control, a partir del diagnóstico de las limitaciones actuales y la evaluación de su potencial impacto en el contexto del sector minorista de combustibles en Saldaña, Tolima.

1.5.1. Objetivos específicos

- Analizar las deficiencias y desafíos de los procesos actuales de auditoría financiera en la empresa El Trébol Saldaña SAS, para establecer una línea base sobre los factores que limitan su eficiencia y eficacia, mediante un diagnóstico que incluya entrevistas al personal clave y la revisión documental de sus procedimientos contables y de control.
- Evaluar las capacidades y limitaciones de las principales herramientas de inteligencia artificial aplicables a la auditoría financiera en el sector minorista, con el fin de seleccionar aquellas con mayor potencial para abordar las problemáticas identificadas en la empresa caso de estudio.
- Determinar el impacto potencial de la aplicación de inteligencia artificial en los procesos de auditoría de El Trébol Saldaña SAS, mediante un análisis comparativo de escenarios

(simulación o casos análogos) que permita proyectar mejoras en la precisión en la detección de errores, optimización de recursos y reducción de riesgos financieros.

- Diseñar un modelo estratégico de implementación y monitoreo de herramientas de inteligencia artificial para la auditoría financiera de El Trébol Saldaña SAS, que contemple los recursos necesarios, los indicadores clave de desempeño (KPIs) y un cronograma de acción, adaptado a las necesidades específicas del sector minorista de combustibles.

2. Marco referencial

2.1. Antecedentes

Para comprender el estado del arte sobre la integración de inteligencia artificial en procesos de auditoría financiera, particularmente en el contexto de pymes y del sector minorista de combustibles, se presenta a continuación una revisión sistemática de estudios previos. Los antecedentes se han organizado en dos categorías: internacionales y nacionales, presentados en orden cronológico inverso para evidenciar la evolución temática. Tras la revisión, se incluye una matriz comparativa que sintetiza los principales aportes y limitaciones de cada estudio, así como un análisis de cierre que justifica el vacío de conocimiento que aborda la presente investigación.

2.1.1. Estudios internacionales

En el estudio realizado por Almeida et al. (2024) se efectúa una revisión sistemática de la literatura sobre aplicaciones de inteligencia artificial en auditoría financiera a nivel global. Los autores identifican tres áreas principales de aplicación: automatización de tareas repetitivas (RPA), detección de fraudes mediante aprendizaje automático y análisis predictivo de riesgos financieros.

Como hallazgo clave, señalan que, si bien la literatura sobre IA en auditoría ha crecido exponencialmente, la mayoría de los estudios se concentran en grandes firmas de auditoría (Big Four) y en contextos de mercados desarrollados, dejando un vacío significativo en el conocimiento sobre su aplicación en pymes. La principal limitación del estudio es que, al ser una revisión de literatura, no ofrece evidencia empírica sobre los desafíos específicos de implementación en contextos de recursos limitados. Este antecedente resulta fundamental para el presente trabajo, ya que justifica la necesidad de generar evidencia empírica en contextos de pymes como El Trébol Saldaña S.A.S.

Por otra parte, Kokina & Davenport (2017) analizan las primeras experiencias de implementación de IA en auditoría, documentando casos de uso en firmas como Deloitte y KPMG. Los autores concluyen que la IA no reemplaza al auditor, sino que transforma su rol hacia tareas de mayor juicio profesional, al automatizar la recolección y análisis de grandes volúmenes de datos. La principal limitación del estudio es su enfoque exclusivo en grandes corporaciones, sin explorar las barreras de adopción en empresas con menor capacidad tecnológica y financiera. La relevancia para esta investigación radica en que proporciona el marco conceptual sobre la transformación del rol del auditor, aspecto central para el diseño de la estrategia de implementación en El Trébol Saldaña S.A.S., donde se requerirá una recalificación del personal contable.

De su parte, Appelbaum et al. (2017) introducen los fundamentos del análisis de datos aplicado a la auditoría, estableciendo las bases metodológicas para la transición desde la auditoría tradicional basada en muestras hacia la auditoría continua basada en poblaciones completas de datos. Los autores demuestran que el análisis de datos permite identificar patrones anómalos que pasarían desapercibidos en muestreos tradicionales. La limitación del estudio es su enfoque eminentemente técnico, sin abordar las implicaciones organizacionales y de gestión del cambio

necesarias para implementar estas herramientas en empresas con culturas organizacionales arraigadas en lo manual. Este antecedente aporta el sustento técnico para justificar, en el objetivo específico 3, la necesidad de pasar de auditorías por muestreo a auditorías basadas en poblaciones completas de datos en El Trébol Saldaña S.A.S.

Castillo, Erazo, Narváez y Torres (2019), a través de un estudio empírico, desarrollado en Ecuador, analizan la relación entre la auditoría de gestión y la eficiencia operativa en empresas comerciales. Mediante un diseño correlacional con una muestra de 50 empresas, los autores encuentran que aquellas con procesos de auditoría más estructurados presentan mayores niveles de eficiencia operativa y satisfacción del cliente. El hallazgo clave es que la auditoría, cuando se integra con herramientas técnicas de análisis, se convierte en un insumo para la toma de decisiones y no solo en un mecanismo de control. La principal limitación es que el estudio se centra en auditoría de gestión tradicional, sin incorporar variables tecnológicas. Este antecedente es relevante porque demuestra empíricamente el vínculo entre calidad de la auditoría y desempeño operativo, relación que subyace a la propuesta de esta investigación para El Trébol Saldaña S.A.S.

2.1.2. Estudios nacionales

El estudio mixto realizado por Corrales, Payares y Flórez (2024), combina encuestas a contadores públicos y análisis de casos empresariales en Colombia, evalúa la percepción y el nivel de adopción de herramientas de IA en el ejercicio contable nacional. Los hallazgos indican que, si bien el 85% de los contadores encuestados reconoce el potencial de la IA para reducir errores y optimizar la toma de decisiones, solo el 12% ha recibido capacitación formal en estas herramientas y menos del 5% las aplica en su práctica profesional. La principal limitación es su enfoque genérico en la profesión contable, sin profundizar en sectores específicos como el minorista de

combustibles. Este antecedente es crucial porque cuantifica la brecha entre percepción y adopción real de IA en Colombia, contextualizando la situación de El Trébol Saldaña S.A.S. dentro de una realidad nacional más amplia.

La investigación cualitativa desarrollada por Vera (2023) basada en entrevistas a profundidad con gerentes de 15 empresas colombianas de diversos sectores, explora las percepciones y experiencias en la adopción de IA para la gestión empresarial. El estudio concluye que las principales barreras para la adopción no son tecnológicas, sino culturales y de talento humano: resistencia al cambio, falta de comprensión de las capacidades de la IA y ausencia de perfiles híbridos (negocio + tecnología). La limitación del estudio es que, al abarcar múltiples sectores, no profundiza en las particularidades del sector de combustibles, altamente regulado y con características operativas específicas. Este antecedente aporta elementos clave para el diseño del modelo de integración (objetivo específico 4), al evidenciar que la estrategia debe abordar la gestión del cambio y el desarrollo de capacidades, no solo la adquisición tecnológica.

Por otra parte, Citarella e Insignares (2021), realizan un estudio cuantitativo mediante el cual, aplican modelos de regresión, para analizar la relación entre la planificación estratégica financiera y la rentabilidad de 30 empresas del sector energético colombiano durante el período 2015-2020. Los hallazgos demuestran que las empresas que incorporan prácticas formales de planificación financiera (presupuestos, proyecciones, análisis de escenarios) presentan rentabilidades superiores en un 15% promedio frente a aquellas con prácticas informales. El estudio también identifica que la calidad de la información contable de base es un factor determinante para la efectividad de la planificación. La principal limitación es que no aborda cómo las herramientas tecnológicas, incluida la IA, podrían potenciar estos procesos de planificación. Este antecedente es fundamental porque conecta la calidad de la información financiera (producto

de la auditoría) con la rentabilidad empresarial, validando la pertinencia del objetivo general de esta investigación.

En el estudio efectuado por De la Hoz, Luna y Manjarrés (2024), aplican algoritmos de machine learning (random forest, redes neuronales) a una base de datos de estados financieros de empresas colombianas para evaluar su capacidad de detectar patrones indicativos de fraude. Los resultados muestran que los modelos de machine learning superan significativamente a los métodos tradicionales de razones financieras en la predicción de fraudes, con una precisión del 87% frente al 62% de los métodos convencionales. La limitación del estudio es su naturaleza puramente técnica y retrospectiva, sin abordar los desafíos de implementación en tiempo real en empresas con sistemas de información limitados. Este antecedente aporta evidencia empírica sobre el potencial de la IA para mejorar la precisión en la detección de anomalías, lo que respalda el objetivo específico 3 de esta investigación, centrado en evaluar el impacto potencial de estas herramientas.

Chacón (2018), en su estudio conceptual y propositivo desarrolla un modelo de auditoría integral que contempla las dimensiones financieras, de gestión, de cumplimiento y de control interno. El autor argumenta que la sostenibilidad organizacional requiere una visión holística de la auditoría que trascienda la mera verificación numérica. Si bien el estudio no incorpora explícitamente la IA, sienta las bases conceptuales para entender la auditoría como un sistema integrado de aseguramiento. Este antecedente es relevante porque el modelo de integración propuesto en el objetivo específico 4 deberá considerar esta visión integral, asegurando que la implementación de IA no se limite al área financiera, sino que contribuya a la sostenibilidad global de la empresa.

2.1.3. Matriz comparativa de estudios realizados

En la tabla 2 se puede observar un análisis comparativo por cada uno de los autores antes citados, en función de su origen nacional – internacional, objetivo del estudio, la metodología aplicada, un resumen de los principales hallazgos y cuál es la relación que tienen con el presente estudio.

Tabla 2. Matriz comparativa de estudios

Autores (Año)	Ámbito	Objetivo del Estudio	Metodología	Principales Hallazgos	Relación con el Presente Estudio
Almeida et al. (2024)	Internacional	Revisar aplicaciones de IA en auditoría	Revisión sistemática	La literatura se concentra en grandes firmas; vacío en pymes	Justifica la necesidad de estudiar pymes como El Trébol Saldaña
Kokina & Davenport (2017)	Internacional	Analizar cómo la IA transforma la auditoría	Estudio de casos múltiples	La IA automatiza tareas rutinarias y libera al auditor para juicio profesional	Aporta marco sobre transformación del rol del auditor
Appelbaum et al. (2017)	Internacional	Introducir fundamentos de análisis de datos en auditoría	Conceptual	El análisis de datos permite auditoría continua sobre poblaciones completas	Sustenta la transición de muestreo a poblaciones completas
Castillo et al. (2019)	Internacional	Relacionar auditoría de gestión con eficiencia operativa	Correlacional-cuantitativo	Empresas con auditoría estructurada tienen mayor eficiencia	Valida vínculo entre auditoría y desempeño operativo
Corrales et al. (2024)	Nacional	Evaluar percepción y adopción de IA en contabilidad en Colombia	Mixto (encuestas + casos)	Alta percepción de utilidad (85%) vs. baja adopción real (5%)	Contextualiza la brecha nacional que explica la situación de la empresa
Vera Otálvaro (2023)	Nacional	Explorar barreras de adopción de IA en empresas colombianas	Cualitativo (entrevistas)	Barreras principales: culturales y de talento humano, no tecnológicas	Aporta elementos para el diseño de la estrategia de implementación
Citarella & Insiguarnes (2021)	Nacional	Relacionar planificación financiera con rentabilidad en sector energético	Cuantitativo (regresión)	Planificación formal aumenta rentabilidad en 15% promedio	Conecta calidad de información financiera con rentabilidad

Autores (Año)	Ámbito	Objetivo del Estudio	Metodología	Principales Hallazgos	Relación con el Presente Estudio
De la Hoz et al. (2024)	Nacional	Evaluar machine learning para detección de fraudes en Colombia	Cuantitativo (algoritmos)	ML supera a métodos tradicionales (87% vs. 62% precisión)	Respalda el potencial de mejora en precisión (objetivo específico 3)
Chacón (2018)	Nacional	Desarrollar modelo de auditoría integral para sostenibilidad	Conceptual-propositivo	La auditoría debe ser holística, no solo financiera	Enfoque integral para el modelo de implementación

2.1.4. Identificación del vacío de conocimiento

La revisión sistemática de antecedentes permite identificar con claridad el nicho específico que ocupará la presente investigación. A nivel internacional, los estudios han demostrado el potencial de la IA para transformar la auditoría (Kokina & Davenport, 2017; Appelbaum et al., 2017), pero se han concentrado casi exclusivamente en grandes corporaciones de mercados desarrollados (Almeida et al., 2024), dejando un vacío significativo en el conocimiento sobre su aplicación en pymes de economías emergentes.

A nivel nacional, los estudios colombianos han avanzado en diagnosticar la brecha entre percepción y adopción real de IA en el sector contable (Corrales et al., 2024), así como en identificar las barreras culturales y de talento humano que obstaculizan su implementación (Vera Otálvaro, 2023). Asimismo, investigaciones como las de De la Hoz et al. (2024) han demostrado empíricamente el potencial técnico de los algoritmos de machine learning para mejorar la detección de fraudes en el contexto colombiano.

Sin embargo, se identifica un vacío de conocimiento específico: no existen estudios que integren estos hallazgos en un modelo estratégico de implementación de IA en auditoría financiera diseñado explícitamente para una pyme del sector minorista de combustibles en Colombia. La literatura existente aborda fragmentos del problema: el potencial técnico de la IA, las barreras

generales de adopción, o la relación entre auditoría y desempeño, pero no ofrece un marco integrador que, partiendo de un diagnóstico profundo de las causas estructurales de la ineficiencia, proponga una hoja de ruta adaptada a las particularidades de este sector: alto volumen transaccional, estrechos márgenes, fuerte regulación y, como documenta el diagnóstico preliminar de El Trébol Saldaña S.A.S., una cultura organizacional arraigada en lo manual.

Es en este espacio donde la presente investigación pretende realizar su contribución original, al diseñar una propuesta estratégica de integración de IA que, fundamentada en el diagnóstico causal, la evaluación de herramientas pertinentes y la proyección de impacto, ofrezca un modelo contextualizado, participativo y sostenible para una pyme del sector minorista de combustibles en Colombia, llenando así el vacío identificado y proporcionando un referente replicable para empresas de características similares.

2.2. Marco teórico

El marco teórico constituye el sustento conceptual de este estudio y permite comprender la relación entre la auditoría financiera y la implementación de herramientas de inteligencia artificial (IA) en el sector minorista de combustibles. Para ello, se adopta una lógica de integración que parte de la siguiente premisa: la auditoría financiera en pymes del sector de combustibles se analiza como un sistema de control organizacional que debe ser comprendido en su contexto interno y externo. Por esta razón, se incorporan tanto teorías clásicas de la administración y el control (Teoría de la Agencia, Teoría de Sistemas, Teoría de la Calidad Total) como herramientas de diagnóstico estratégico (DOFA, PESTEL) que permiten contextualizar la propuesta de integración de IA. Estas últimas constituyen el puente que conecta la dimensión puramente técnica de la IA con la realidad organizacional y sectorial de El Trébol Saldaña S.A.S.

A continuación, se desarrollan las teorías fundamentales organizadas en tres ejes que articulan el estudio:

- Eje 1: Teorías del control y la información (Agencia, Sistemas, Información): explican por qué la auditoría existe como mecanismo de verificación y cómo la IA puede optimizar los flujos de información.
- Eje 2: Teorías de la calidad y la eficiencia (Calidad Total, Automatización y Productividad): fundamentan la búsqueda de mejora continua y reducción de errores mediante tecnología.
- Eje 3: Teorías del diagnóstico y la estrategia (Análisis Interno/Externo, Teoría de Juegos): permiten contextualizar la propuesta en el entorno competitivo y regulatorio del sector.

2.2.1. Eje 1: Teorías del control y la información

2.2.1.1. Teoría de la agencia. La teoría de la agencia desarrollada por (Jensen & Meckling, 1976) establece la existencia de una relación contractual entre un principal (propietario) y un agente (gestor) en la que pueden surgir conflictos de intereses debido a la asimetría de información. El agente posee más información sobre la gestión diaria que el principal, lo que genera riesgos de comportamiento oportunista (riesgo moral) y de selección adversa. En el contexto de la auditoría financiera, esta teoría fundamenta la necesidad de mecanismos de verificación independientes que reduzcan la asimetría informativa y alineen los intereses de ambas partes (Bueno & Santos, 2012). La auditoría actúa, así, como un dispositivo de control que garantiza que la información financiera reportada por el agente refleja fielmente la situación de la empresa.

Relación con el presente estudio: La incorporación de herramientas de inteligencia artificial en los procesos de auditoría de El Trébol Saldaña S.A.S. se concibe como un instrumento que reduce los riesgos derivados de la información imperfecta de dos maneras:

Ampliando la cobertura de revisión: al pasar de muestreos limitados a análisis de poblaciones completas de transacciones, se disminuye la probabilidad de que errores o irregularidades permanezcan ocultos.

Mejorando la oportunidad de la información: la automatización permite generar informes más frecuentes y en tiempo real, reduciendo la ventana de asimetría informativa entre la operación diaria y su verificación.

Las variables del estudio que se vinculan directamente con esta teoría son: transparencia informativa, control interno y riesgo de error/fraude.

2.2.1.2. Teoría de los sistemas. La Teoría General de Sistemas, aplicada a las organizaciones por autores como (Katz & Kahn, 1978), concibe la empresa como un sistema abierto compuesto por subsistemas interdependientes que interactúan entre sí y con el entorno. Desde esta perspectiva, los procesos de auditoría y contabilidad no son actividades aisladas, sino que forman parte del subsistema de control y retroalimentación que permite al sistema organizacional regularse y adaptarse (Nava, 2009).

Relación con el presente estudio: La implementación de inteligencia artificial en auditoría no implica simplemente añadir una herramienta tecnológica, sino que reconfigura los flujos de información entre subsistemas (operaciones, contabilidad, dirección). La IA actúa como un subsistema tecnológico que:

- Automatiza la captura y procesamiento de datos desde el subsistema operativo (ventas por surtidor, inventarios) hacia el subsistema contable.
- Genera alertas y reportes que alimentan el subsistema de toma de decisiones (dirección).
- Retroalimenta el subsistema de control interno con información en tiempo real sobre desviaciones.

Esta visión sistémica justifica la necesidad de un enfoque integral en el diseño de la propuesta, que contemple no solo la herramienta tecnológica, sino su interacción con los procesos, las personas y la estructura organizacional de El Trébol Saldaña S.A.S.

Las variables del estudio vinculadas son: trazabilidad, integración de procesos y capacidad de adaptación organizacional.

2.2.1.3. Teoría de la información. La Teoría de la Información, en su aplicación a la gestión empresarial, estudia cómo los flujos de datos y su procesamiento afectan la calidad de las decisiones organizacionales (Shannon & Weaver, 1949); adaptado al contexto contable por (Cantos, 2019). En el ámbito financiero, la información se caracteriza por su relevancia, confiabilidad, oportunidad y comparabilidad como atributos fundamentales para la toma de decisiones.

Relación con el presente estudio: Las herramientas de inteligencia artificial y big data transforman radicalmente la gestión de la información financiera al:

Automatizar tareas de validación: conciliaciones bancarias, cotejo de facturas, verificación de consistencia entre registros.

Procesar grandes volúmenes de datos: permitiendo pasar de auditorías por muestreo a auditorías sobre poblaciones completas.

Generar información predictiva: identificando patrones que anticipan riesgos futuros, no solo errores pasados.

En El Trébol Saldaña S.A.S., donde el diagnóstico preliminar evidenció demoras en la generación de informes y limitaciones en la cobertura de revisión, la aplicación de estas tecnologías promete mejorar sustancialmente los atributos de oportunidad y confiabilidad de la información financiera.

Las variables del estudio vinculadas son: exactitud contable, eficiencia informativa y capacidad de análisis predictivo.

2.2.2. Eje 2: Teorías de la calidad y la eficiencia

2.2.2.1. Teoría de la calidad total. La Teoría de la Calidad Total (*Total Quality Management - TQM*) ***desarrollada*** por autores como Deming, Juran y Crosby, postula que la mejora continua de procesos constituye la base de la eficiencia organizacional y la satisfacción del cliente (Lugo, Ramírez & Sánchez, 2024). Aplicada a la auditoría financiera, esta teoría orienta el trabajo hacia la excelencia, entendida como:

Consistencia: los resultados deben ser reproducibles y libres de variaciones no controladas.

Precisión: los hallazgos deben reflejar fielmente la realidad financiera.

Prevención: es preferible detectar y corregir desviaciones en su origen que reparar errores consolidados.

Relación con el presente estudio: La inteligencia artificial, mediante algoritmos de aprendizaje automático, contribuye a estos objetivos al:

Detectar irregularidades en tiempo real, permitiendo la corrección inmediata y evitando la acumulación de errores.

Estandarizar procedimientos, reduciendo la variabilidad introducida por el juicio humano en tareas rutinarias.

Generar reportes automáticos con indicadores de calidad que permiten monitorear el desempeño del proceso.

En El Trébol Saldaña S.A.S., donde los errores en conciliaciones alcanzan el 15% de las transacciones, la incorporación de IA se alinea con los principios de calidad total al buscar reducir sistemáticamente las fuentes de variabilidad y error.

Las variables del estudio vinculadas son: calidad de la auditoría, prevención de errores y mejora continua.

2.2.2.2. Teoría de la automatización y la productividad. La Teoría de la Automatización, en su aplicación a procesos administrativos y contables, sostiene que la transferencia de tareas repetitivas y basadas en reglas desde operadores humanos hacia sistemas tecnológicos genera incrementos significativos en productividad (relación output/input) y reducciones en costos operativos (Begini, Pacheco & Rodríguez, 2022).

En el ámbito específico de la auditoría, la automatización mediante Robotic Process Automation (RPA) y algoritmos de IA permite:

Conciliación automática de cuentas: cotejo de movimientos bancarios contra registros contables sin intervención manual.

Validación de comprobantes: verificación de integridad y consistencia de facturas, soportes y documentos.

Generación de informes estandarizados: producción automática de reportes periódicos sin necesidad de elaboración manual.

Relación con el presente estudio: Esta teoría es fundamental para la propuesta dirigida a El Trébol Saldaña S.A.S., pues el diagnóstico preliminar identificó que la dependencia exclusiva de hojas de cálculo y procesos manuales genera:

- Altos tiempos de procesamiento (cierre contable de 12 días).
- Baja cobertura de revisión (menos del 30% de las transacciones auditadas).
- Riesgo elevado de error humano.

La automatización selectiva de tareas promete liberar tiempo del personal contable para actividades de mayor valor (análisis, interpretación, juicio profesional), incrementando la productividad global del área.

Las variables del estudio vinculadas son: eficiencia operativa, productividad del auditor y optimización de recursos.

2.2.3. Eje 3: Teorías del diagnóstico y la estrategia

2.2.3.1. Análisis interno y externo. DOFA y PESTEL como herramientas de contextualización: Si bien el foco central de esta investigación es la integración de IA en auditoría financiera, dicha integración no ocurre en el vacío, sino en un contexto organizacional y sectorial específico que condiciona su viabilidad y diseño. Por esta razón, se incorporan dos herramientas clásicas del diagnóstico estratégico:

Análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas): permite examinar de manera estructurada las condiciones internas de El Trébol Saldaña S.A.S. (debilidades y fortalezas) frente a su entorno (oportunidades y amenazas). En particular, interesa identificar:

- Debilidades internas relacionadas con la obsolescencia tecnológica del área financiera.
- Fortalezas que puedan apalancar el cambio (conocimiento del negocio, estabilidad del personal).
- Oportunidades externas como programas gubernamentales de transformación digital o incentivos fiscales.
- Amenazas como la presión regulatoria o la competencia de estaciones con mayor nivel de automatización.

Análisis PESTEL (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico, Legal): facilita la identificación de los factores del entorno que afectan el desempeño del sistema y que deben ser considerados en el diseño de la propuesta. Para el sector minorista de combustibles en Colombia, resultan especialmente relevantes:

- Factores legales y regulatorios: supervisión del Ministerio de Minas y Energía, obligaciones fiscales específicas.
- Factores económicos: volatilidad de precios, estrechez de márgenes.
- Factores tecnológicos: disponibilidad de soluciones de IA adaptadas a pymes, brecha digital sectorial.

Relación con el presente estudio: Estas herramientas no se utilizan como un ejercicio abstracto de planeación estratégica, sino como instrumentos de diagnóstico contextual que permiten:

Identificar barreras específicas para la adopción de IA (por ejemplo, resistencia cultural, limitaciones presupuestarias).

Detectar factores del entorno que deben ser considerados en el diseño del modelo (por ejemplo, requisitos regulatorios de reporte).

Fundamentar la adaptación de la propuesta a la realidad concreta de El Trébol Saldaña S.A.S. y del sector en Saldaña, Tolima.

Las variables del estudio vinculadas son: viabilidad contextual, factores críticos de éxito y alineamiento estratégico.

2.2.3.2. Teoría de juegos y comportamiento estratégico. La Teoría de Juegos, desarrollada originalmente por (Von Neumann & Morgenstern, 1944), estudia las interacciones estratégicas entre agentes racionales cuyas decisiones mutuamente interdependientes determinan los resultados. En el contexto organizacional, esta teoría ayuda a comprender cómo las decisiones de una empresa (por ejemplo, adoptar o no tecnologías de IA) afectan y son afectadas por las decisiones de otros actores (competidores, reguladores, proveedores).

Relación con el presente estudio: Aunque no se aplica de manera formal mediante modelización matemática, la Teoría de Juegos aporta una lente conceptual para entender:

La ventaja competitiva que podría obtener El Trébol Saldaña S.A.S. al adoptar IA en auditoría, en un sector donde la mayoría de las pymes aún operan manualmente.

Las decisiones regulatorias como respuestas estratégicas a las prácticas del sector (por ejemplo, mayores exigencias de transparencia cuando se detectan irregularidades generalizadas).

La coordinación necesaria entre áreas al implementar cambios tecnológicos, entendida como un juego interno donde la cooperación determina el éxito.

Esta teoría refuerza la idea de que la modernización tecnológica no es solo una decisión interna, sino una jugada estratégica en un tablero competitivo y regulatorio.

Las variables del estudio vinculadas son: competitividad, posicionamiento estratégico y adaptación al entorno.

2.2.3.3. Síntesis e integración teórica aplicada al estudio de caso. La articulación de las teorías desarrolladas permite construir un modelo analítico integrado que fundamenta la propuesta de integración de IA en la auditoría financiera de El Trébol Saldaña S.A.S. La Tabla 3 sintetiza esta integración, vinculando cada teoría con las variables del estudio y con los objetivos específicos correspondientes:

Tabla 3. Integración Teórica y Vinculación con Variables y Objetivos

Eje	Teoría	Aporte al estudio	Variables vinculadas	Objetivos específicos
Control e Información	Teoría de la Agencia	Justifica la necesidad de mecanismos de verificación (auditoría) para reducir asimetría informativa; la IA amplía cobertura y oportunidad	Transparencia, control interno, riesgo de error/fraude	OE1, OE3
	Teoría de los Sistemas	Concibe la organización como sistema; la IA reconfigura flujos de información entre subsistemas	Trazabilidad, integración de procesos, adaptación	OE1, OE4
	Teoría de la Información	Establece atributos de la información útil; la IA mejora oportunidad y confiabilidad	Exactitud contable, eficiencia informativa, capacidad predictiva	OE2, OE3
Calidad y Eficiencia	Teoría de la Calidad Total	Orienta hacia mejora continua y prevención de errores; la IA permite detección temprana y estandarización	Calidad de auditoría, prevención, mejora continua	OE3, OE4
	Teoría de la Automatización	Fundamenta ganancias en productividad al transferir tareas repetitivas a sistemas tecnológicos	Eficiencia operativa, productividad, optimización de recursos	OE3, OE4
Diagnóstico y Estrategia	Análisis DOFA y PESTEL	Contextualizan la propuesta en la realidad interna de la empresa y en el entorno sectorial	Viabilidad contextual, factores	OE1, OE4

Eje	Teoría	Aporte al estudio	Variables vinculadas	Objetivos específicos
			críticos de éxito, alineamiento	
	Teoría de Juegos	Explica las interacciones estratégicas que determinan ventajas competitivas y decisiones de adopción	Competitividad, posicionamiento estratégico	OE2, OE4

Esta integración teórica permite superar la visión de la IA como una mera herramienta técnica, para comprenderla como un elemento transformador que afecta simultáneamente:

Las relaciones de agencia (mejorando la transparencia y reduciendo la asimetría informativa).

El funcionamiento sistémico (reconfigurando flujos de información y retroalimentación).

La calidad de los procesos (permitiendo monitoreo continuo y detección temprana).

La productividad operativa (automatizando tareas rutinarias y liberando talento humano para análisis de mayor valor).

El posicionamiento estratégico (constituyendo una ventaja competitiva en un sector de estrechos márgenes y alta regulación).

Para El Trébol Saldaña S.A.S., este marco teórico respalda la necesidad de construir una propuesta de integración que no se limite a la adquisición de software, sino que contemple:

El diagnóstico de las condiciones internas y externas (OE1).

La selección de herramientas pertinentes al contexto (OE2).

La proyección de impactos esperados sobre las variables clave (OE3).

El diseño participativo de un modelo sostenible que considere los factores organizacionales y culturales (OE4).

2.3. Marco conceptual

El presente marco conceptual desarrolla los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, organizados en tres ejes temáticos interrelacionados: fundamentos de auditoría financiera y control interno, inteligencia artificial y tecnologías disruptivas aplicadas a procesos contables, y adopción organizacional y gestión del cambio tecnológico. Esta estructura permite comprender la integración de IA en auditoría no como una mera incorporación técnica, sino como una transformación estratégica que articula dimensiones financieras, tecnológicas y organizacionales.

2.3.1. Fundamentos de auditoría financiera y control interno

En esta sección se desarrollan los conceptos fundamentales que constituyen la base sobre la cual se propone la integración de inteligencia artificial en El Trébol Saldaña S.A.S. Se aborda, en primer lugar, la noción de auditoría financiera y su evolución hacia modelos de aseguramiento continuo; en segundo lugar, el concepto de control interno y su transformación desde un enfoque preventivo hacia uno predictivo; y, finalmente, la noción de riesgo financiero y materialidad en contextos de alto volumen transaccional, que justifica la necesidad de superar las limitaciones del muestreo tradicional. Estos tres desarrollos conceptuales permiten comprender las dimensiones del problema diagnosticado y sientan las bases para evaluar el potencial de la IA como herramienta de mejora.

2.3.1.1. Auditoría financiera: evolución hacia un enfoque de aseguramiento. La auditoría financiera se define como un proceso sistemático, objetivo y evidenciador, mediante el cual un profesional independiente (o interno) evalúa los estados financieros de una entidad para

expresar una opinión sobre su razonabilidad, de conformidad con un marco de información financiera aplicable (International Federation of Accountants [IFAC], 2020). Tradicionalmente, este proceso se ha caracterizado por un enfoque retrospectivo y basado en muestreos, donde el auditor selecciona una porción representativa de las transacciones para inferir la razonabilidad del conjunto (Morán, 2020).

Sin embargo, autores como (Vasarhelyi, Kogan, & Tuttle, 2015) han documentado la evolución hacia un paradigma de auditoría continua, donde las tecnologías de la información permiten evaluar poblaciones completas de datos en tiempo real. Este cambio de paradigma es fundamental para el presente estudio, pues la propuesta de integrar IA en El Trébol Saldaña S.A.S. busca precisamente superar las limitaciones del muestreo tradicional y avanzar hacia un control más exhaustivo y oportuno, alineado con el objetivo específico 1 que busca diagnosticar las deficiencias de los métodos actuales.

2.3.1.2. Control interno: de la prevención a la predicción. El control interno comprende el conjunto de políticas, procedimientos y prácticas diseñadas para proporcionar seguridad razonable en el logro de objetivos relacionados con la eficacia operativa, la confiabilidad de la información financiera y el cumplimiento normativo (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), 2013). Catagua, Mendoza y Pinargote (2023) enfatizan que el control interno tradicional se ha centrado en la prevención y detección de errores una vez ocurridos.

La incorporación de IA transforma esta lógica hacia un control predictivo, donde los sistemas no solo identifican anomalías pasadas, sino que anticipan riesgos potenciales basándose en patrones históricos y correlaciones complejas (Appelbaum, Kogan, & Vasarhelyi, 2017). Para

El Trébol Saldaña S.A.S., esta evolución implica pasar de un control reactivo (detectar errores en conciliaciones tardías) a un control proactivo que permita alertar sobre desviaciones en tiempo real, aspecto central del objetivo específico 3, orientado a evaluar el impacto potencial de la IA en la precisión y oportunidad de los controles.

2.3.1.3. *Riesgo financiero y materialidad en contextos de alto volumen transaccional.* El concepto de riesgo financiero en auditoría se refiere a la posibilidad de que existan errores materiales en los estados financieros (International Auditing and Assurance Standards Board [IAASB], 2018). En sectores como el minorista de combustibles, caracterizado por un alto volumen de transacciones de bajo valor unitario pero alta frecuencia, la evaluación del riesgo enfrenta desafíos particulares: la materialidad (umbral a partir del cual un error es significativo) debe calibrarse cuidadosamente para no perder de vista desviaciones que, aunque pequeñas individualmente, pueden ser materialmente significativas en su acumulación (Massoud, 2023).

Este marco conceptual permite comprender por qué los métodos tradicionales basados en muestreo resultan insuficientes en El Trébol Saldaña S.A.S., al seleccionar muestras, se corre el riesgo de excluir precisamente aquellas transacciones anómalas que, acumuladas, podrían representar un riesgo material no detectado. La IA, al permitir el análisis de poblaciones completas, aborda directamente esta limitación, tal como se plantea en el objetivo general de diseñar una estrategia que incremente la eficacia de los procesos de auditoría.

2.3.2. *Inteligencia artificial y tecnologías disruptivas en procesos contables*

En esta sección se examinan los fundamentos tecnológicos que sustentan la propuesta de integración. Se desarrollan, de manera secuencial, cuatro conceptos clave: (i) la inteligencia

artificial y sus aplicaciones específicas en el dominio financiero-contable, estableciendo las capacidades básicas de estas herramientas; (ii) el aprendizaje automático (machine learning) y el análisis predictivo, que permiten pasar de una auditoría reactiva a una proactiva; (iii) el big data y la analítica de datos, que posibilitan el procesamiento de grandes volúmenes transaccionales característicos del sector minorista de combustibles; y (iv) la automatización robótica de procesos (RPA), concebida como una puerta de entrada tecnológica para empresas con limitada infraestructura digital como El Trébol Saldaña S.A.S. La comprensión de estas tecnologías y sus respectivos niveles de sofisticación resulta esencial para la selección de herramientas pertinentes (objetivo específico 2) y para la proyección de su impacto potencial (objetivo específico 3).

2.3.2.1. Inteligencia artificial: fundamentos y aplicaciones en el dominio financiero.

La inteligencia artificial (IA) se define como el campo de la ciencia computacional dedicado al desarrollo de sistemas capaces de efectuar tareas que, realizadas por humanos, requieren inteligencia: aprendizaje, razonamiento, percepción, predicción y toma de decisiones (Russell & Norvig, 2021). En el ámbito financiero-contable, Guaca, Guerrero y Mora (2023) identifican tres grandes familias de aplicaciones de IA: los sistemas basados en reglas para automatización de procesos rutinarios, el aprendizaje automático (machine learning) para identificación de patrones complejos y predicción, y el procesamiento de lenguaje natural para análisis de documentación no estructurada (contratos, notas aclaratorias, actas).

Esta distinción es crucial para el presente estudio, pues el objetivo específico 2 implica evaluar qué tipo de herramientas de IA son más pertinentes para abordar las problemáticas identificadas en El Trébol Saldaña S.A.S. No todas las aplicaciones de IA requieren el mismo nivel de sofisticación técnica ni generan el mismo impacto: mientras la automatización de conciliaciones

(basada en reglas) puede implementarse con relativa rapidez, el análisis predictivo de riesgos (basado en aprendizaje automático) exige mayores volúmenes de datos históricos y capacidades técnicas más avanzadas.

2.3.2.2. Machine learning y análisis predictivo en auditoría. El aprendizaje automático (machine learning) es una subdisciplina de la IA que permite a los sistemas aprender patrones a partir de datos sin ser explícitamente programados para cada tarea (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). En auditoría financiera, sus aplicaciones más documentadas incluyen: detección de fraudes mediante la identificación de transacciones que se desvían de patrones normales de comportamiento, predicción de riesgos de negocio basada en indicadores financieros y no financieros, y clasificación automática de transacciones para facilitar su revisión (De la Hoz, Luna & Manjarrés, 2024).

Kokina y Davenport (2017) demostraron que los modelos de machine learning superan significativamente a los métodos tradicionales de razones financieras en la detección temprana de irregularidades. Este hallazgo es particularmente relevante para El Trébol Saldaña S.A.S., donde el alto volumen de transacciones diarias hace inviable la revisión manual exhaustiva, pero donde los patrones de fraude o error podrían identificarse algorítmicamente si se cuenta con el modelo adecuado.

2.3.2.3. Big Data y analítica de datos en el contexto de pymes. El concepto de Big Data se refiere a conjuntos de datos cuyo volumen, velocidad, variedad y veracidad superan la capacidad de procesamiento de las herramientas tradicionales (De la Hoz et al., 2024). Aunque tradicionalmente asociado a grandes corporaciones, Appelbaum et al. (2017) argumentan que

incluso las pymes generan volúmenes de datos transaccionales que, adecuadamente analizados, pueden proporcionar información valiosa para la gestión y el control.

La analítica financiera comprende el conjunto de técnicas (descriptivas, diagnósticas, predictivas y prescriptivas) aplicadas a datos financieros para generar información útil para la toma de decisiones (Warren, Moffitt, & Byrnes, 2015). En el caso de El Trébol Saldaña S.A.S., la implementación de analítica básica (descriptiva y diagnóstica) permitiría automatizar la generación de informes y la identificación de desviaciones, mientras que el avance hacia analítica predictiva abriría la posibilidad de anticipar problemas de liquidez, detectar patrones de estacionalidad en ventas o prever necesidades de capital de trabajo.

2.3.2.4. Automatización robótica de procesos (RPA) como puerta de entrada tecnológica. La Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés) se refiere al uso de software configurado para ejecutar tareas repetitivas basadas en reglas, imitando la interacción humana con sistemas informáticos (Mirabete, Villagra, & Pandolfi, 2024). A diferencia del machine learning, el RPA no "aprende" ni "predice"; simplemente ejecuta instrucciones programadas de manera más rápida y sin errores que un humano.

Para empresas como El Trébol Saldaña S.A.S., con limitada infraestructura tecnológica, el RPA representa una puerta de entrada a la automatización: permite automatizar tareas como conciliaciones bancarias, generación de informes periódicos, validación de facturas o actualización de libros auxiliares, sin requerir una transformación profunda de los sistemas subyacentes. Kokina y Davenport (2017) documentan cómo incluso las grandes firmas de auditoría comenzaron su adopción tecnológica con RPA antes de avanzar hacia soluciones más sofisticadas de machine learning.

2.3.3. Adopción organizacional y gestión del cambio tecnológico

En esta sección se aborda la dimensión organizacional y humana de la transformación digital, un componente crítico para el éxito de cualquier iniciativa tecnológica. Se desarrollan cuatro conceptos fundamentales: (i) productividad y eficiencia en procesos de auditoría, que permiten establecer las métricas base para evaluar el impacto de la IA; (ii) el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que explica los factores que determinan la adopción de nuevas tecnologías por parte de los usuarios; (iii) la gestión del cambio organizacional, que proporciona lineamientos para transitar de una cultura manual a una cultura digital; y (iv) la brecha de capacidades y el desarrollo de talento híbrido, que aborda las necesidades de formación del personal contable y administrativo. Estos conceptos resultan esenciales para el diseño del modelo de integración (objetivo específico 4), pues garantizan que la propuesta tecnológica considere no solo las herramientas, sino también las personas y la cultura organizacional de El Trébol Saldaña S.A.S.

2.3.3.1. Productividad y eficiencia en procesos de auditoría. La eficiencia se define como la relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados para alcanzarlos; la productividad, por su parte, mide la capacidad de generar outputs por unidad de input (Ramírez et al., 2022). En el contexto de la auditoría financiera, la eficiencia se traduce en la capacidad de realizar revisiones más completas en menos tiempo y con menor costo, mientras que la productividad se refleja en el número de transacciones revisadas por hora-auditor o la rapidez en la generación de informes.

La IA incide directamente en ambos indicadores: al automatizar tareas rutinarias, libera tiempo del auditor para actividades de mayor valor (juicio profesional, análisis de excepciones), reduciendo los plazos de ejecución y minimizando errores que requerirían retrabajo (Almeida,

Santos & Monteiro, 2024). Para El Trébol Saldaña S.A.S., donde el diagnóstico preliminar evidenció demoras en cierres contables y conciliaciones, la mejora en eficiencia constituye uno de los beneficios prácticos más tangibles que se esperan de la implementación, tal como se plantea en el objetivo específico 3.

2.3.3.2. Modelo de aceptación tecnológica (TAM) y adopción en pymes. El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés), desarrollado originalmente por (Davis, 1989) y ampliamente validado en contextos organizacionales, postula que dos percepciones fundamentales determinan la intención de uso y la adopción efectiva de una tecnología: la utilidad percibida (grado en que una persona cree que el uso de la tecnología mejorará su desempeño) y la facilidad de uso percibida (grado en que cree que su uso será libre de esfuerzo).

Rivas, Chaparro y Yong (2010) aplicaron el TAM al contexto colombiano, encontrando que en pymes las barreras de adopción tecnológica se relacionan más con percepciones de utilidad (¿realmente me servirá?) y facilidad de uso (¿podré aprender a usarlo?) que con el costo o la disponibilidad técnica. Este hallazgo es crucial para el objetivo específico 4, que busca diseñar un modelo de integración sostenible: la estrategia no puede limitarse a la adquisición tecnológica, sino que debe incluir acciones dirigidas a moldear positivamente las percepciones del personal contable y administrativo sobre la utilidad y facilidad de uso de las herramientas propuestas.

2.3.3.3. Gestión del cambio organizacional en procesos de transformación digital. La gestión del cambio se refiere al proceso estructurado de transición de individuos, equipos y organizaciones desde un estado actual hacia un estado futuro deseado (Kotter, 2012). En contextos

de transformación digital, la gestión del cambio adquiere particular relevancia, pues las nuevas tecnologías no solo modifican herramientas, sino que alteran rutinas, roles y relaciones de poder.

Vera (2023) documenta, en su estudio sobre adopción de IA en empresas colombianas, que las principales barreras no son tecnológicas sino culturales: resistencia al cambio, temor a la obsolescencia laboral, falta de comprensión de las capacidades de la IA y ausencia de liderazgo comprometido con la transformación. Para El Trébol Saldaña S.A.S., una empresa con cultura arraigada en lo manual y posiblemente con temores legítimos sobre el impacto de la automatización en el empleo, la gestión del cambio se convierte en un componente crítico del modelo de integración.

2.3.3.4. Brecha de capacidades y desarrollo de talento híbrido. La brecha de capacidades se refiere a la distancia entre las competencias que posee el talento humano de una organización y aquellas que requiere para operar eficazmente en un nuevo entorno tecnológico (Manyika, y otros, 2017). En el contexto de la auditoría potenciada por IA, esta brecha se manifiesta en la necesidad de perfiles híbridos: profesionales que, sin ser programadores, comprendan los fundamentos de la analítica de datos, sepan interpretar outputs generados por algoritmos y mantengan el juicio crítico para cuestionar resultados aparentemente "objetivos" de las máquinas.

El diagnóstico preliminar de El Trébol Saldaña S.A.S. sugiere la existencia de esta brecha: el personal contable está formado en procedimientos manuales y herramientas básicas, sin exposición previa a conceptos de automatización o analítica. El modelo de integración propuesto en el objetivo específico 4 deberá, por tanto, incluir un componente formativo que aborde esta

brecha, diseñando rutas de capacitación progresivas que permitan al personal existente transitar hacia nuevos roles.

3. Metodología

3.1. Enfoque metodológico

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto con predominancia cualitativa, adoptando un diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) según la tipología propuesta por (Creswell, 2014). Este diseño implica una primera fase cualitativa de exploración y profundización, seguida de una fase cuantitativa de complementación y contraste, para finalmente integrar ambos hallazgos en una interpretación conjunta del fenómeno estudiado.

La elección de este enfoque responde a la naturaleza compleja y multidimensional del objeto de estudio: la integración de inteligencia artificial en los procesos de auditoría financiera de El Trébol Saldaña S.A.S. Este fenómeno no puede ser comprendido adecuadamente desde una única perspectiva metodológica, pues involucra tanto dimensiones objetivas y medibles (tiempos de auditoría, tasas de error, cobertura de transacciones) como dimensiones subjetivas y contextuales (percepciones del personal, resistencias al cambio, cultura organizacional, significados atribuidos a la tecnología).

El componente cualitativo se sustenta en una epistemología interpretativo-constructivista (Sandoval, 2002), que asume que la realidad organizacional se construye socialmente a través de las interacciones, significados y experiencias de los actores involucrados. Este componente se orienta a:

- Comprender las dinámicas internas de los procesos contables y de auditoría desde la perspectiva de quienes los ejecutan diariamente.
- Identificar las representaciones sociales que el personal tiene sobre la adopción tecnológica, incluyendo temores, expectativas y resistencias.
- Explorar las barreras culturales y estructurales que podrían facilitar u obstaculizar la implementación de IA.
- Analizar cómo la transformación digital afecta las relaciones de poder, los flujos de información y los patrones de toma de decisiones.

Este componente responde directamente al objetivo específico 1 (diagnosticar deficiencias de los métodos tradicionales) y al objetivo específico 4 (diseñar un modelo de integración participativo), que requieren una comprensión profunda del contexto organizacional.

El componente cuantitativo, por su parte, se inscribe en una lógica complementaria de triangulación, aportando datos objetivos que permitan contrastar y enriquecer los hallazgos cualitativos. Este componente se orienta a:

- Medir indicadores de eficiencia operativa (tiempos promedio de auditoría, volumen de transacciones procesadas).
- Cuantificar la precisión de los procesos actuales (tasas de error en conciliaciones, inconsistencias detectadas).
- Evaluar percepciones del personal mediante escalas estandarizadas que permitan análisis estadísticos descriptivos.

Este componente responde al objetivo específico 3 (evaluar el impacto potencial de la IA), que requiere establecer líneas base cuantificables y proyecciones numéricas de mejora.

La articulación de ambos enfoques se realiza mediante un diseño exploratorio secuencial (Creswell, 2014), que comprende tres fases:

Fase cualitativa inicial: entrevistas semiestructuradas y revisión documental para explorar en profundidad el contexto organizacional, identificar categorías emergentes y comprender las percepciones de los actores clave.

Fase cuantitativa posterior: aplicación de encuestas estructuradas y análisis de indicadores financieros, cuyas variables e ítems se construyen a partir de las categorías emergentes en la fase cualitativa.

Fase de integración: triangulación de hallazgos cualitativos y cuantitativos para construir una interpretación comprehensiva del fenómeno, identificando convergencias, divergencias y complementariedades.

Esta decisión metodológica se fundamenta en Hernández y Mendoza (2018), quienes señalan que los diseños mixtos son particularmente adecuados cuando la investigación busca tanto comprender significados profundos como medir magnitudes, y cuando se estudian fenómenos complejos en contextos organizacionales reales. Asimismo, la triangulación metodológica (Okuda & Gómez-Restrepo, 2005) fortalece la validez interna del estudio al permitir la contrastación de hallazgos provenientes de diferentes fuentes y métodos.

3.2. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se clasifica, según su propósito, como un estudio aplicado, ya que no se limita a la generación de conocimiento teórico, sino que busca diseñar una propuesta concreta de intervención (la integración de IA en auditoría financiera) para resolver un problema práctico identificado en una organización real.

Según su alcance, la investigación es de nivel exploratorio-descriptivo:

Exploratorio, porque aborda un fenómeno escasamente estudiado en el contexto específico de las pymes del sector minorista de combustibles en Colombia: la integración de inteligencia artificial en procesos de auditoría financiera. Este nivel permite identificar variables emergentes, generar hipótesis para estudios futuros y desarrollar comprensión teórica en un área con limitada literatura empírica (Hernández & Mendoza, 2018).

Descriptivo, porque busca caracterizar en profundidad los procesos actuales de auditoría financiera en la empresa caso de estudio, documentando sus procedimientos, tiempos, tasas de error, percepciones del personal y barreras organizacionales, tal como se presentan en su contexto natural.

Según el diseño, se adopta un estudio de caso único de tipo intrínseco (Stake, 1998), aplicado a la empresa El Trébol Saldaña S.A.S. La elección del estudio de caso se justifica por las siguientes razones:

Permite examinar en profundidad un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes (Yin, 2018).

Facilita la comprensión de la complejidad y particularidad de un caso singular, explorando sus dinámicas internas, sus actores y sus procesos en su entorno natural (Stake, 1998).

Resulta especialmente adecuado para investigaciones aplicadas que buscan generar conocimiento contextualizado y transferible (no necesariamente generalizable estadísticamente) a situaciones análogas.

El diseño es no experimental, dado que no se realiza manipulación deliberada de variables independientes. Por el contrario, los fenómenos se observan y analizan tal como ocurren en su contexto natural, sin intervención directa del investigador sobre los procesos de auditoría

(Hernández & Mendoza, 2018). La investigación se desarrolla en un horizonte transversal, pues la recolección de datos se realiza en un momento único del tiempo, capturando el estado actual de los procesos y percepciones en El Trébol Saldaña S.A.S.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población objeto de estudio está conformada por la totalidad de empleados de la empresa El Trébol Saldaña S.A.S. que desarrollan sus funciones en las áreas directamente vinculadas con los procesos contables, administrativos, financieros y de auditoría. Se trata de una población finita y de tamaño reducido, propia del contexto de una mediana empresa del sector minorista de combustibles. La población se define operativamente a partir de los siguientes criterios de inclusión:

- Ser trabajador activo de El Trébol Saldaña S.A.S. al momento de la recolección de datos.
- Desempeñar funciones en las áreas de contabilidad, administración, finanzas o auditoría interna.
- Tener una antigüedad mínima de un año en la empresa, que garantice conocimiento suficiente de los procesos organizacionales.
- Participar directamente en procesos de registro contable, generación de informes financieros, conciliaciones bancarias, control interno o auditoría.

Los criterios de exclusión son:

- Personal que, aunque labora en las áreas mencionadas, tenga menos de un año de antigüedad y no posea conocimiento suficiente de los procesos.

- Personal administrativo de áreas no vinculadas directamente con los procesos financieros (por ejemplo, servicios generales, mantenimiento).
- Socios o propietarios que no participen en la gestión operativa diaria de los procesos contables y de auditoría.

Aplicados estos criterios, la población queda conformada por 8 personas, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 4. *Detalle de personal de la empresa El Trébol Saldaña S.A.S*

Área	Cargos	Número de personas
Contabilidad	Contador general, auxiliar contable	2
Administración	Administrador, asistente administrativo	2
Auditoría interna	Audidores internos	2
Dirección financiera	Gerente financiero, coordinador de control interno	2
Total		8

3.3.2. Muestra

Dado el tamaño reducido de la población (N=8), se opta por un muestreo censal, es decir, se incluye a la totalidad de la población en el estudio. Esta decisión se justifica por las siguientes razones:

El tamaño poblacional es suficientemente pequeño como para permitir el acceso a todos sus integrantes.

La inclusión de la totalidad de los actores clave garantiza la captura de la máxima diversidad de perspectivas y experiencias dentro de la organización.

Se elimina el error muestral, fortaleciendo la validez interna de los hallazgos.

No obstante, con fines de profundización cualitativa, dentro de este censo se selecciona una submuestra intencional para la aplicación de entrevistas semiestructuradas, aplicando el criterio de significación informativa (Shaheen, et ál., 2019). Esto significa que los participantes son elegidos no por su representatividad estadística, sino por su conocimiento experto y su posición estratégica para comprender el fenómeno estudiado.

La submuestra cualitativa está conformada por 4 informantes clave:

Tabla 5. *Detalle de la submuestra*

Código	Cargo	Área	Antigüedad	Razón de su selección
E1	Contador general	Contabilidad	8 años	Responsable directo de la preparación de estados financieros y supervisión del registro contable
E2	Auditor interno senior	Auditoría	5 años	Ejecuta los procesos de auditoría interna y conoce las debilidades del sistema actual
E3	Gerente financiero	Dirección	10 años	Toma decisiones estratégicas basadas en la información financiera; conoce limitaciones y necesidades
E4	Asistente administrativo	Administración	4 años	Maneja registros diarios de ingresos y conciliaciones básicas; usuario final de los procesos

3.3.3. Contexto muestral complementario

Si bien el estudio de caso se centra en El Trébol Saldaña S.A.S., con fines contextuales se recolectó información adicional del sector mediante una encuesta aplicada a 12 empresas distribuidoras de combustibles del municipio de Saldaña y sus alrededores, con el apoyo de la Cámara de Comercio del Tolima. Esta información no constituye muestra del estudio de caso, sino

que cumple una función de contextualización sectorial, permitiendo contrastar la situación de la empresa caso con las tendencias generales del sector en aspectos como nivel de digitalización, prácticas de auditoría y percepciones sobre IA.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para garantizar la triangulación metodológica y la complementariedad de enfoques, se emplearon tres técnicas principales de recolección de datos, cada una con sus respectivos instrumentos. A continuación, se describen los instrumentos y se reporta el proceso de validación y los resultados de confiabilidad obtenidos.

3.4.1. Entrevista semiestructurada

Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada compuesta por 10 preguntas abiertas, organizadas en tres categorías analíticas derivadas del marco conceptual: control contable y eficiencia, transformación organizacional y percepción tecnológica, y sostenibilidad y mejora continua.

Validación de contenido: La guía fue sometida a validación por juicio de expertos. Se seleccionaron tres expertos con los siguientes perfiles:

Tabla 6. *Perfiles de expertos para validación de contenido de entrevista*

Experto	Formación académica	Experiencia profesional	Área de especialización
Experto 1	Magíster en Contabilidad y Finanzas	12 años en docencia universitaria	Auditoría financiera y control interno
Experto 2	Magíster en Administración de Empresas	10 años en consultoría organizacional	Gestión del cambio y transformación digital
Experto 3	Doctor en Ciencias Contables	15 años en investigación	Metodología de la investigación cualitativa

A cada experto se le entregó una matriz de validación que evaluaba cuatro criterios para cada una de las 10 preguntas, utilizando una escala de 1 a 4 (1=Deficiente, 2=Regular, 3=Bueno, 4=Excelente):

Tabla 7. *Tabla de criterios para validación de entrevista*

Criterio	Definición
Pertinencia	La pregunta es adecuada para medir la categoría correspondiente
Claridad	La redacción es comprensible y no induce a respuestas ambiguas
Coherencia	La pregunta se alinea con los objetivos específicos de la investigación
Suficiencia	Las preguntas de cada categoría son suficientes para abordar la dimensión analítica

Resultados de la validación: Se calcularon los puntajes promedio por criterio y el índice de acuerdo entre jueces:

Tabla 8. *Resultados validación de contenidos de entrevista*

Categoría	Pertinencia	Claridad	Coherencia	Suficiencia	Promedio
Control contable y eficiencia (4 preguntas)	3.8	3.7	3.9	3.8	3.8
Transformación organizacional y percepción (3 preguntas)	3.9	3.6	3.8	3.7	3.75
Sostenibilidad y mejora continua (3 preguntas)	3.7	3.8	3.8	3.6	3.73
Promedio global	3.8	3.7	3.83	3.7	3.76

El promedio global de 3.76 sobre 4.0 (equivalente a 94% de aprobación) indica un nivel de validez de contenido excelente, según los parámetros de Hernández y Mendoza (2018). En función de estos resultados, se realizaron los ajustes que se presentan a continuación:

Tabla 9. *Ajustes realizados a partir de las observaciones de los jueces*

Observación del juez	Ajuste realizado
"La pregunta 3 podría ser muy técnica para el personal administrativo"	Se reformuló con lenguaje más accesible, manteniendo el contenido sustantivo
"Falta una pregunta sobre temores específicos frente a la automatización"	Se añadió la pregunta: "¿Qué temores o preocupaciones le genera la posibilidad de automatizar tareas que hoy realiza manualmente?"
"Reordenar las preguntas para que fluyan de lo general a lo específico"	Se reordenó la secuencia de preguntas siguiendo la recomendación

3.4.2. Encuesta estructurada

Instrumento: Cuestionario estructurado de 12 preguntas con escala tipo Likert de 5 puntos (1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=De acuerdo, 5=Totalmente de acuerdo). El instrumento se organiza en tres dimensiones:

Tabla 10. *Dimensiones de la encuesta*

Dimensión	Número de ítems	Indicadores
Eficiencia percibida	4	Tiempo, carga operativa, agilidad en informes
Confiabilidad de la información	4	Precisión, errores, consistencia
Control interno	4	Trazabilidad, detección de anomalías, cumplimiento

Validación de contenido: El cuestionario fue sometido al mismo proceso de juicio de expertos descrito anteriormente, con los mismos tres jueces y utilizando la misma matriz de validación. Los resultados fueron:

Tabla 11. *Resultados validación de contenidos de entrevista*

Dimensión	Pertinencia	Claridad	Coherencia	Suficiencia	Promedio
Eficiencia percibida (4 ítems)	3.9	3.8	3.9	3.8	3.85
Confiabilidad de la información (4 ítems)	3.8	3.7	3.9	3.7	3.78

Dimensión	Pertinencia	Claridad	Coherencia	Suficiencia	Promedio
Control interno (4 ítems)	3.9	3.8	3.8	3.8	3.83
Promedio global	3.87	3.77	3.87	3.77	3.82

Ajustes realizados: A partir de las observaciones de los jueces, se ajustaron:

- La redacción de tres ítems para mejorar claridad.
- Se unificó la escala Likert a 5 puntos (inicialmente se había considerado 7 puntos, pero los jueces recomendaron 5 por simplicidad y familiaridad para los encuestados).
- Se añadió un ítem en la dimensión de control interno sobre "detección temprana de anomalías", sugerido por dos jueces.

Confiabilidad (consistencia interna): Dado que el instrumento utiliza escalas tipo Likert, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach para cada dimensión y para el total de la escala, utilizando el software SPSS versión 26. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 12. *Resultados coeficiente Alfa de Cronbach de la encuesta*

Dimensión	Número de ítems	Alfa de Cronbach	Interpretación (George & Mallery, 2019)
Eficiencia percibida	4	0.82	Bueno
Confiabilidad de la información	4	0.79	Aceptable
Control interno	4	0.85	Bueno
Escala total	12	0.88	Bueno

Como se observa en la tabla anterior, los valores de Alfa de Cronbach superan el umbral mínimo recomendado de 0.70 (George & Mallery, 2019), lo que indica que los ítems de cada dimensión miden de manera consistente el constructo subyacente. La escala total presenta una confiabilidad buena (0.88), lo que respalda su uso para los fines descriptivos de esta investigación.

Es importante señalar que, dado el tamaño muestral reducido ($N=8$), los análisis estadísticos se circunscriben a un nivel descriptivo (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión) y de consistencia interna de escalas. No se realizan pruebas inferenciales para generalizar resultados a poblaciones más amplias, ni se pretende establecer relaciones causales. La función principal de los datos cuantitativos en este estudio es complementar y contrastar los hallazgos cualitativos, aportando una perspectiva adicional sobre las percepciones del personal, pero siempre en el contexto del estudio de caso único.

3.4.3. Revisión documental

Instrumento: Matriz de análisis documental diseñada ad hoc para registrar y sistematizar la información extraída de los documentos corporativos. La matriz incluye los siguientes campos:

Tabla 13. *Campos de la matriz de análisis documental*

Campo	Descripción
Tipo de documento	Estado financiero, conciliación, informe de auditoría, manual, etc.
Período	Fecha o período al que corresponde el documento
Variable de interés	Indicador específico que se extrae (tiempo de cierre, tasa de error, etc.)
Dato registrado	Valor numérico o hallazgo cualitativo documentado
Fuente	Referencia interna del documento
Observaciones	Notas sobre contexto o limitaciones del dato

Validación: la matriz de análisis documental fue revisada por el Experto 3 (experto en metodología), quien verificó la pertinencia de los campos y su alineación con los indicadores

definidos en las "manifestaciones observables del problema". Se realizaron ajustes menores en la definición de algunos campos para garantizar la homogeneidad en el registro.

3.5. Procedimientos de análisis de datos

El análisis de los datos recolectados se realizó de manera diferenciada para los componentes cualitativo y cuantitativo, siguiendo un diseño exploratorio secuencial. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para cada enfoque, así como la estrategia de integración mediante triangulación.

3.5.1. *Análisis cualitativo*

Método: se empleó el análisis temático siguiendo las seis fases propuestas por (Braun & Clarke, 2006): familiarización con los datos, generación de códigos iniciales, búsqueda de temas, revisión de temas, definición y denominación de temas, y producción del informe.

Unidades de análisis: las transcripciones literales de las 4 entrevistas semiestructuradas aplicadas a los informantes clave (contador general, auditor interno senior, gerente financiero y asistente administrativo).

Procedimiento de codificación:

1. Codificación inicial abierta: se realizó una lectura línea por línea de las transcripciones, identificando segmentos significativos y asignándoles códigos descriptivos. Este proceso se apoyó en el software ATLAS.ti versión 23.
2. Categorías predefinidas (deductivas): a partir del marco conceptual, se establecieron tres categorías iniciales: control contable y eficiencia, transformación organizacional y percepción tecnológica, y sostenibilidad y mejora continua.

3. Categorías emergentes (inductivas): durante la codificación, surgieron categorías no previstas, como "temor a la obsolescencia laboral" y "necesidad de liderazgo para el cambio", que fueron incorporadas al análisis.
4. Agrupación en temas: los códigos se agruparon en temas de mayor nivel de abstracción, revisando su coherencia interna y su capacidad para representar patrones recurrentes en los discursos de los participantes.

Control de sesgo y validación: para garantizar la confiabilidad del análisis cualitativo, se implementaron dos estrategias:

- Auditoría de codificación: un segundo investigador (académico con experiencia en métodos cualitativos) revisó una muestra del 25% de las transcripciones y el 30% de los códigos asignados, verificando la consistencia de la interpretación. Las discrepancias fueron resueltas mediante discusión y consenso.
- Matriz de categorías: se construyó una matriz que relaciona cada categoría con sus códigos constitutivos, las citas textuales representativas y las interpretaciones preliminares, permitiendo la trazabilidad de las conclusiones.

3.5.2. Análisis cuantitativo

Los datos provenientes de las encuestas estructuradas fueron tabulados en Microsoft Excel y posteriormente procesados con el software SPSS (versión 26). Dado el tamaño muestral reducido (N=8 correspondiente a la población censal de El Trébol Saldaña S.A.S.), los análisis se circunscriben a un nivel descriptivo y exploratorio, sin pretensión de generalizar resultados a poblaciones más amplias ni de establecer relaciones causales.

Se aplicaron las siguientes técnicas exclusivamente descriptivas:

Estadística descriptiva: cálculo de frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar) para cada ítem y dimensión. Estos estadísticos permiten caracterizar las percepciones del personal de la empresa caso, pero no se extrapolan a otras organizaciones.

Análisis de consistencia interna: cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach para evaluar la confiabilidad de las escalas por dimensión. Se consideró aceptable un valor ≥ 0.70 (George & Mallery, 2019). Este análisis es pertinente incluso con muestras pequeñas, pues evalúa la coherencia interna de los ítems, no la representatividad estadística.

Análisis comparativo exploratorio: con el fin de explorar posibles diferencias en las percepciones según el área de trabajo (contabilidad vs. administración vs. auditoría). No se aplicaron pruebas de significación estadística (como U de Mann-Whitney o t de Student) debido al reducido tamaño muestral, que carece de potencia estadística para este tipo de inferencias. En consecuencia, los análisis presentados se limitan a la comparación de tendencias centrales y distribuciones, sin realizar afirmaciones sobre significación estadística. Es importante aclarar que estos análisis se utilizan exclusivamente con fines exploratorios, como insumo para orientar la interpretación cualitativa de los hallazgos, no como evidencia para hacer inferencias concluyentes sobre la población del sector ni para establecer relaciones causales. Dado el reducido tamaño muestral, los resultados de estas pruebas se presentan como tendencias sugerentes que complementan la evidencia cualitativa, no como hallazgos estadísticamente generalizables.

Tabla 14. *Confiabilidad de las Escalas*

Dimensión	Número de ítems	Alfa de Cronbach obtenido	Interpretación
Eficiencia percibida	4	0.82	Confiabilidad buena

Dimensión	Número de ítems	Alfa de Cronbach obtenido	Interpretación
Confiabilidad de la información	4	0.79	Confiabilidad aceptable
Control interno	4	0.85	Confiabilidad buena

Adaptado de George & Mallery (2019).

3.5.3. Integración de resultados

La integración de los hallazgos cualitativos y cuantitativos se realizó mediante triangulación metodológica (Okuda & Gómez, 2005), siguiendo un enfoque de comparación constante (Miles et al., 2018). El proceso comprendió tres fases:

1. Análisis independiente: obtención de hallazgos por separado desde cada enfoque, documentados en matrices preliminares.
2. Construcción de matriz de convergencia: se elaboró una matriz que cruza las principales categorías cualitativas con los resultados cuantitativos, identificando:
 - Convergencias: cuando los datos cuantitativos confirmaban o complementaban los hallazgos cualitativos.
 - Divergencias: cuando existían contradicciones aparentes entre ambos tipos de datos, que exigían una reinterpretación a la luz del contexto.
 - Complementariedades: cuando cada enfoque aportaba información sobre dimensiones distintas pero complementarias del mismo fenómeno.
3. Interpretación integrada: a partir de la matriz, se construyó una narrativa comprehensiva que articula ambas perspectivas, explicando las divergencias a la luz del contexto organizacional y derivando implicaciones para el diseño del modelo de integración (objetivo específico 4).

A continuación, se presenta la matriz de convergencia que sintetiza este proceso:

Tabla 15. Matriz de Convergencia: Hallazgos Cualitativos, Cuantitativos e Implicaciones para el Modelo

Categoría cualitativa	Hallazgo cualitativo (entrevistas)	Hallazgo cuantitativo (encuesta)	Convergencia/Divergencia	Implicación para el modelo de IA
Control contable y eficiencia	Los entrevistados reportan que los cierres contables se demoran "al menos dos semanas" y que "siempre hay ajustes de última hora"	El 87.5% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que "los procesos actuales de conciliación son lentos" (media 4.2/5)	Convergencia: Ambos enfoques coinciden en la percepción de lentitud e ineficiencia	El modelo debe priorizar la automatización de conciliaciones y la generación automática de informes para reducir tiempos El modelo debe incluir un componente
Percepción de la tecnología	Expresan interés en la tecnología, pero también temor: "uno ya está acostumbrado a lo manual, da susto que lo reemplacen"	El 75% está de acuerdo con que "la tecnología podría ayudar a hacer mejor mi trabajo", pero solo el 37.5% considera que "sería fácil aprender a usar nuevas herramientas"	Divergencia aparente: Alta disposición teórica, pero baja confianza en la facilidad de aprendizaje	formativo gradual y estrategias de gestión del cambio que aborden los temores y desarrollen confianza
Detección de errores	"Muchas veces los errores los descubrimos cuando ya pasaron varios días o semanas, y toca devolverse a corregir"	El 100% reporta haber encontrado errores en conciliaciones en los últimos 3 meses; el 62.5% los califica como "frecuentes"	Convergencia: La detección tardía de errores es un problema generalizado y recurrente	El modelo debe incorporar alertas tempranas y monitoreo en tiempo real para reducir la ventana de detección
Apoyo de la dirección	"El gerente sí quiere modernizar, pero a veces no entiende todo lo que se necesita, cree que es solo comprar un programa"	El 62.5% percibe que "la dirección está comprometida con la modernización", pero solo el 37.5% considera que "hay recursos suficientes asignados"	Divergencia: Voluntad declarada vs. percepción de insuficiencia de recursos	El modelo debe incluir un análisis de recursos requeridos y un plan de inversión por fases, para alinear expectativas y viabilizar la implementación
Necesidades de formación	"A nosotros nos enseñaron con papel, lápiz y Excel; esto de la inteligencia artificial suena como de otra carrera"	El 87.5% está de acuerdo con que "necesitaría capacitación para usar herramientas de IA"	Convergencia: Reconocimiento unánime de la brecha de capacidades	El modelo debe incorporar un plan de capacitación progresivo, adaptado al nivel de partida del personal

3.6. Justificación del alcance estadístico

Dado que la población de estudio se circunscribe a los 8 empleados de El Trébol Saldaña S.A.S. que participan directamente en procesos contables, administrativos, financieros y de auditoría, se optó por un muestreo censal que incluye a la totalidad de la población. Esta decisión, metodológicamente adecuada para un estudio de caso, implica que:

1. No hay error muestral, pues se estudia a toda la población de interés.
2. Los análisis estadísticos son descriptivos y no buscan inferir resultados a poblaciones más amplias.
3. La función de los datos cuantitativos es complementaria y contrastiva con los hallazgos cualitativos, en el marco de la triangulación metodológica.
4. Los valores de Alfa de Cronbach se reportan como evidencia de la consistencia interna de las escalas aplicadas a esta población específica, no como garantía de validez externa.

3.7. Matriz de congruencia metodológica

Para garantizar la coherencia interna del diseño metodológico, se presenta la siguiente matriz que vincula cada objetivo específico con las técnicas, instrumentos y análisis correspondientes:

Tabla 16. *Matriz de congruencia metodológica*

Objetivo Específico	Variable/Componente	Técnica de Recolección	Instrumento	Técnica de Análisis	Criterio de Éxito
OE1: Analizar deficiencias de procesos actuales de auditoría	Procesos de auditoría actual; percepciones sobre limitaciones; indicadores de línea base	Entrevista semiestructurada; revisión documental	Guía de entrevista validada (3 jueces); matriz de análisis documental	Análisis temático (Braun & Clarke, 2006) con ATLAS.ti 23	Identificación de al menos 5 categorías de deficiencias; documentación de línea base de 6 indicadores

Objetivo Específico	Variable/Componente	Técnica de Recolección	Instrumento	Técnica de Análisis	Criterio de Éxito
OE2: Evaluar herramientas de IA aplicables	Capacidades técnicas de herramientas IA; adecuación al contexto de pyme del sector combustibles	Revisión sistemática de literatura técnica; consulta a expertos	Matriz de evaluación multicriterio (funcionalidad, costo, compatibilidad, soporte, curva de aprendizaje)	Análisis comparativo con ponderación de criterios	Selección de 2-3 herramientas con mayor potencial para el caso
OE3: Determinar impacto potencial de IA	Indicadores de eficiencia (tiempos, cobertura, errores); percepción de mejora	Encuesta estructurada; simulación con datos históricos	Cuestionario escala Likert ($\alpha=0.88$); software de IA en prueba piloto	Estadística descriptiva (SPSS); análisis comparativo pre-post proyectado	Proyección de mejora $\geq 20\%$ en al menos 3 indicadores clave
OE4: Diseñar modelo estratégico de implementación	Componentes del modelo (tecnológico, formativo, de gestión del cambio); factores críticos de éxito	Grupos focales con personal clave; diseño participativo; validación con expertos	Matriz de priorización; cronograma por fases; guía de grupos focales	Análisis de contenido de sesiones; evaluación multicriterio de propuesta	Modelo validado por al menos 2 expertos (académico y sectorial)

Adaptado de congruencia metodológica (2026)

3.8. Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos establecidos para la investigación en ciencias sociales y contables, garantizando:

3.8.1. Consentimiento informado

Todos los participantes en entrevistas y encuestas firmaron un consentimiento informado que especificaba:

- Los objetivos de la investigación.
- El carácter voluntario de la participación.
- La garantía de confidencialidad y anonimato de las respuestas.
- El derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencia alguna.

- El uso exclusivamente académico de la información recolectada.

3.8.2. Confidencialidad y protección de datos

Se adoptaron las siguientes medidas para garantizar la confidencialidad:

- Los nombres de los participantes fueron reemplazados por códigos alfanuméricos en todas las bases de datos y transcripciones.
- Los archivos de audio de las entrevistas fueron eliminados una vez transcritos y validados.
- La información financiera de la empresa fue tratada con estricta confidencialidad, utilizándose exclusivamente para fines analíticos agregados, sin divulgación de datos específicos que pudieran comprometer la posición competitiva de la organización.

3.8.3. Transparencia en el uso de IA

En coherencia con el objeto de estudio, se adoptó un principio de transparencia tecnológica: se comunicó claramente a los participantes el alcance de las herramientas de IA utilizadas en las simulaciones, enfatizando que estas no reemplazan el juicio humano, sino que lo complementan, con el fin de evitar expectativas irrealistas o temores infundados sobre automatización y pérdida de empleo.

3.9. Síntesis metodológica

En síntesis, la metodología adoptada permite abordar el objeto de estudio desde una perspectiva integral, al combinar información cualitativa proveniente de entrevistas semiestructuradas, información cuantitativa derivada de encuestas estructuradas y evidencia documental asociada a los procesos contables y de auditoría de El Trébol Saldaña S.A.S. La

población interna de la empresa se aborda mediante un muestreo censal, complementado con una submuestra cualitativa de informantes clave y con información sectorial contextual. La integración de estos insumos permite diagnosticar las limitaciones actuales, evaluar la pertinencia de herramientas de inteligencia artificial y sustentar el diseño de una propuesta estratégica ajustada a las condiciones reales de la organización.

4. Diagnóstico Estratégico de El Trébol Saldaña S.A.S.

4.1. Introducción al diagnóstico

El diagnóstico estratégico constituye una herramienta esencial para comprender la situación actual de la empresa El Trébol Saldaña S.A.S. en relación con sus procesos de auditoría financiera. Su propósito es identificar las deficiencias, desafíos y limitaciones de los métodos tradicionales, así como analizar los factores internos y externos que condicionan la eficiencia operativa, la precisión y la sostenibilidad del sistema contable.

El diagnóstico combinó técnicas cualitativas y cuantitativas: se realizaron 4 entrevistas semiestructuradas al personal contable, administrativo y financiero de la empresa, y se aplicó una encuesta estructurada a la totalidad de la población (N=8) para complementar los hallazgos cualitativos. Adicionalmente, con fines de contextualización sectorial (no como muestra del estudio de caso), se aplicó una encuesta a 12 empresas del sector minorista de combustibles en Saldaña, cuyos resultados se presentan en la sección 4.2.

Este capítulo se organiza de la siguiente manera: la sección 4.2 presenta la contextualización sectorial; la sección 4.3 desarrolla el diagnóstico interno de El Trébol Saldaña S.A.S.; la sección 4.4 integra los hallazgos mediante una matriz de convergencia; la sección 4.5

presenta el análisis DOFA; y la sección 4.6 sintetiza los problemas críticos y la línea base de indicadores.

4.2. Contextualización sectorial: encuesta a empresas minoristas de combustibles en Saldaña

4.2.1. Propósito y alcance

Con el fin de contextualizar el estudio de caso de El Trébol Saldaña S.A.S., se aplicó una encuesta estructurada a representantes de doce empresas de comercio al por menor de combustibles en el municipio de Saldaña (Tolima). Es importante precisar que esta encuesta no constituye una muestra representativa del estudio de caso, sino que cumple una función de contextualización sectorial, permitiendo comparar la situación de la empresa caso con las tendencias generales del sector en el municipio.

4.2.2. Ficha técnica

A continuación, se presenta la ficha técnica de la encuesta:

Tabla 17. *Ficha técnica encuesta estructurada*

Aspecto	Descripción
Objetivo	Contextualizar el estudio de caso mediante la identificación del nivel de uso de tecnología en procedimientos contables y de auditoría en el sector minorista de combustibles en Saldaña
Población de referencia	Empresas dedicadas al comercio al por menor de combustibles en el municipio de Saldaña, Tolima
Unidad de muestreo	Representantes legales, gerentes, contadores o administradores
Tamaño muestral	12 empresas
Tipo de muestreo	Muestreo intencional por conveniencia, con apoyo de la Cámara de Comercio del Tolima

Aspecto	Descripción
Técnica de recolección	Encuesta estructurada auto-administrada (presencial y virtual vía Google Forms)
Fecha de aplicación	15 – 16 de abril de 2026
Instrumento	Cuestionario de 12 ítems en escala Likert de 5 puntos, organizado en tres dimensiones
Limitaciones	Tamaño muestral reducido; posible sesgo de autoselección; resultados exclusivamente contextuales, sin inferencias causales

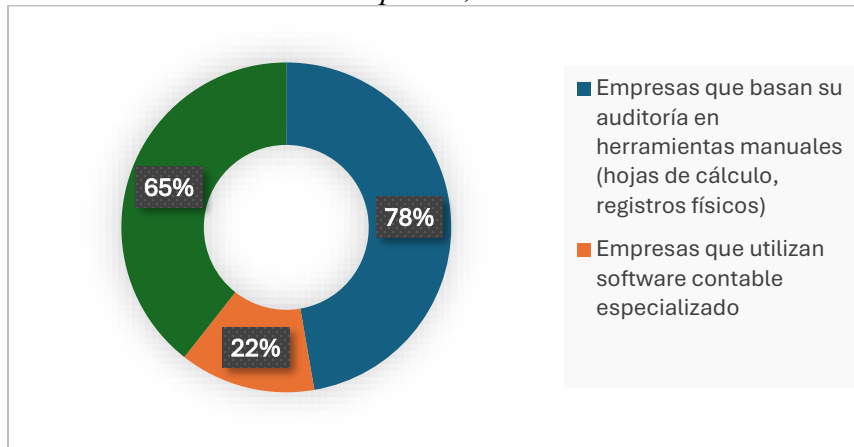
4.2.3. Caracterización de las empresas encuestadas

Las 12 empresas participantes corresponden a estaciones de servicio y comercializadoras minoristas de combustibles ubicadas en Saldaña y sus alrededores. La mayoría (75%) son empresas de tipo familiar, con estructura organizacional jerárquica y procesos administrativos centralizados. El 58% cuenta con menos de 10 empleados, y solo el 25% reporta tener un área contable diferenciada del área administrativa.

4.2.4. Resultados por dimensión

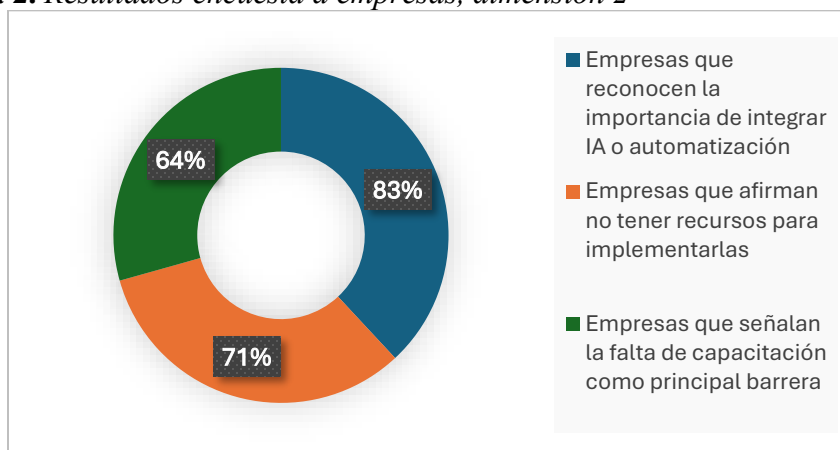
Dimensión 1: Gestión contable y auditoría financiera: cómo se observa en el Gráfico 1, la mayoría de las empresas del sector en Saldaña opera con procesos manuales o semiautomatizados, lo que coincide con la situación diagnosticada en El Trébol Saldaña S.A.S. La percepción generalizada de errores frecuentes (65%) sugiere que la falta de automatización es un problema sectorial, no exclusivo de la empresa caso.

Figura 1. Resultados encuesta a empresas, dimensión 1



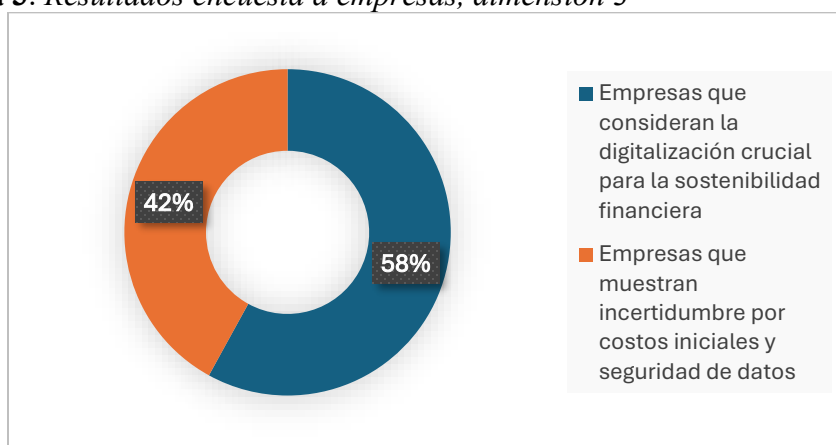
Dimensión 2: uso de tecnologías digitales: en lo que corresponde al uso de tecnologías digitales, existe una brecha significativa entre la percepción de la importancia de la tecnología (83%) y la capacidad real de implementación (solo 29% considera tener recursos). La falta de capacitación emerge como la barrera principal (64%), lo que sugiere que cualquier propuesta de integración debe incluir un componente formativo robusto.

Figura 2. Resultados encuesta a empresas, dimensión 2



Dimensión 3: sostenibilidad y proyección empresarial: en cuanto a la sostenibilidad y proyección empresarial, aunque más de la mitad reconoce el vínculo entre digitalización y sostenibilidad, persiste una incertidumbre significativa sobre los costos y la seguridad de los datos. Esto valida la necesidad de que la propuesta incluya un análisis costo-beneficio claro y protocolos de ciberseguridad explícitos.

Figura 3. Resultados encuesta a empresas, dimensión 3



4.2.5. Interpretación de los resultados sectoriales

Los resultados de la encuesta sectorial revelan que la industria minorista de combustibles en Saldaña tiene un bajo grado de madurez digital pero un potencial significativo de crecimiento. Las empresas reconocen la necesidad de actualizar sus sistemas contables, pero encuentran limitaciones estructurales (recursos) y culturales (capacitación).

Desde el punto de vista de El Trébol Saldaña S.A.S., estos resultados confirman que la empresa no es un caso atípico, sino que refleja las condiciones generales del sector. Las deficiencias identificadas en la empresa (dependencia de registros manuales, falta de herramientas predictivas, procedimientos lentos) son compartidas por la mayoría de sus pares, pero también lo

son las ventajas potenciales: la disposición de la gerencia a implementar innovación digital y la apertura del personal a la capacitación.

4.3. Diagnóstico interno: entrevistas y encuesta al personal de El Trébol Saldaña S.A.S.

4.3.1. Objetivo y metodología del análisis cualitativo

Se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas a informantes clave seleccionados según criterio de significación informativa (Shaheen, et. al, 2019), conforme al siguiente detalle:

Tabla 18. *Perfil del personal entrevistado de El Trébol Saldaña S.A.S.*

Código	Cargo	Área	Antigüedad
E1	Contador general	Contabilidad	8 años
E2	Auditor interno senior	Auditoría	5 años
E3	Gerente financiero	Dirección	10 años
E4	Asistente administrativo	Administración	4 años

Tomado de la empresa El Trébol Saldaña S.A.S. (2026).

Las entrevistas fueron grabadas (con consentimiento informado), transcritas literalmente y analizadas mediante análisis temático (Braun & Clarke, 2006) con apoyo del software ATLAS.ti versión 23. Adicionalmente, se aplicó una encuesta estructurada a la totalidad de la población (N=8) para complementar los hallazgos cualitativos. Estas entrevistas permitieron reconocer los principales problemas, oportunidades y percepciones sobre el uso de tecnologías de auditoría y la gestión organizacional.

El análisis de contenido se estructuró en función del modelo PESTEL para la tipología de factores externos (políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales), y a su vez

una matriz de factores críticos internos/externos, complementada con las categorías de sostenibilidad empresarial (Control contable y eficiencia operativa, percepción de la tecnología y disposición al cambio), lo que permite organizar los hallazgos de un modo que sea sistemático y que guarde coherencia con los objetivos de nuestra investigación.

4.3.2. Hallazgos por categoría

Categoría 1.- control contable y eficiencia operativa: los hallazgos más relevantes en lo relacionado con el control contable y la eficiencia operativa se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 19. *Hallazgos control contable y eficiencia operativa*

Hallazgo	Evidencia (cita textual)	Implicación para el modelo de IA
Los cierres contables se extienden hasta 12 días hábiles	"El cierre mensual siempre se nos va hasta después del día 15 del mes siguiente, y eso cuando no hay inconvenientes" (E1)	El modelo debe priorizar la automatización de procesos de cierre y conciliación para reducir tiempos
Las conciliaciones bancarias presentan errores frecuentes	"A veces las diferencias entre lo que vendimos y lo que aparece en el banco las encontramos días después, y toca revisar factura por factura" (E4)	Se requiere implementar alertas tempranas y conciliación automática en tiempo real
Baja cobertura de revisión por limitaciones de tiempo	"Alcanzamos a revisar apenas lo más importante, pero muchas transacciones quedan sin validar" (E2)	La IA debe permitir auditoría sobre poblaciones completas, no solo muestras

Tomado de entrevista a personal clave de El Trébol Saldaña S.A.S. (2026).

Categoría 2.- percepción de la tecnología y disposición al cambio: con respecto a la percepción de la tecnología y disposición al cambio, en la siguiente tabla se resumen los hallazgos más importantes:

Tabla 20. *Hallazgos percepción de tecnología y disposición al cambio*

Hallazgo	Evidencia (cita textual)	Implicación para el modelo de IA
Interés en la tecnología, pero temor a la obsolescencia	"Uno ya está acostumbrado a lo manual, da susto que lo reemplacen, pero también sabe que hay que actualizarse" (E4)	El modelo debe incluir comunicación transparente sobre el rol de la IA como apoyo, no como reemplazo
Percepción de que la gerencia apoya la modernización, pero no asigna recursos suficientes	"El gerente sí quiere modernizar, pero a veces no entiende todo lo que se necesita, cree que es solo comprar un programa" (E3)	Se requiere un plan de inversión por fases y análisis costo-beneficio para alinear expectativas
Reconocimiento unánime de la necesidad de capacitación	"A nosotros nos enseñaron con papel, lápiz y Excel; esto de la inteligencia artificial suena como de otra carrera" (E1)	El modelo debe incorporar un plan de capacitación progresivo y adaptado al nivel de partida

Adaptado de entrevista a personal clave de El Trébol Saldaña S.A.S (2026).

Categoría 3.- factores externos que afectan la gestión financiera (marco PESTEL): este análisis muestra que la empresa opera en un entorno regulatorio y económico complejo, donde la baja digitalización y la ausencia de gestión estratégica integral representan los principales desafíos para su sostenibilidad. Del análisis de las entrevistas emergieron factores externos que condicionan la sostenibilidad y la gestión financiera, los mismos que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 21. *Factores externos que afectan gestión financiera*

Dimensión	Factor identificado	Evidencia (cita textual)	Impacto en la sostenibilidad
Político	Cambios en regulación de precios y control tributario	"Cada modificación en las tarifas o impuestos nos obliga a rehacer los reportes contables" (E3)	Afecta la planeación financiera y la estabilidad de flujos de caja
Económico	Fluctuación del mercado y costos de operación	"Los márgenes de ganancia son muy reducidos y dependemos de proveedores externos" (E1)	Reduce la rentabilidad y la capacidad de reinversión

Dimensión	Factor identificado	Evidencia (cita textual)	Impacto en la sostenibilidad
Social	Baja cultura de adopción tecnológica	"El personal tiene resistencia a usar nuevas herramientas; prefieren los procesos manuales" (E2)	Limita la innovación y la eficiencia operativa
Tecnológico	Escasa automatización de procesos contables	"Todo se hace en Excel; no contamos con software de auditoría" (E4)	Incrementa errores y retrasa la toma de decisiones
Ecológico	Ausencia de indicadores ambientales	"No tenemos métricas sobre impacto ambiental o consumo energético" (E3)	Limita la sostenibilidad integral y el cumplimiento normativo
Legal	Exigencias normativas y NIIF	"Nos cuesta adaptarnos a los cambios de la Superintendencia" (E1)	Riesgo de incumplimiento normativo

Adaptado de entrevista a personal clave de El Trébol Saldaña S.A.S (2026).

4.3.3. Resultados de la encuesta interna (N=8)

Los resultados de la encuesta interna se resumen en la tabla que se presente a continuación:

Tabla 22. Sistematización de resultados de la encuesta

Dimensión	Resultado clave	Interpretación
Eficiencia percibida	El 87.5% está de acuerdo o totalmente de acuerdo con que "los procesos actuales de conciliación son lentos" (media 4.2/5)	La percepción de lentitud es generalizada y consistente con los hallazgos cualitativos
Confiabilidad de la información	El 100% reporta haber encontrado errores en conciliaciones en los últimos 3 meses; el 62.5% los califica como "frecuentes"	La detección tardía de errores es un problema recurrente y documentado
Control interno	El 75% está de acuerdo con que "la tecnología podría ayudar a hacer mejor mi trabajo", pero solo el 37.5% considera que "sería fácil aprender a usar nuevas herramientas"	Alta disposición teórica, pero baja confianza en la facilidad de aprendizaje

Tomado de Encuesta al personal de El Trébol Saldaña S.A.S (2026).

Confiabilidad de la escala (Alfa de Cronbach): se obtuvo un $\alpha = 0.88$ para la escala total, considerado "bueno" según George y Mallery (2019), lo que indica consistencia interna adecuada de los ítems.

4.3.4. Matriz de factores críticos (internos y externos)

La matriz evidencia que los factores internos más críticos son la ausencia de planeación estratégica, la falta de automatización contable y la debilidad en control financiero; mientras que entre los factores externos destacan la presión regulatoria y la volatilidad del mercado de combustibles. En la siguiente tabla se presenta la matriz de factores críticos:

Tabla 23. *Matriz de factores críticos*

Categoría	Factores Internos	Factores Externos	Implicaciones
Financiera	Falta de indicadores de desempeño financiero; ausencia de planificación presupuestal	Cambios en precios del combustible; variaciones fiscales	Inestabilidad económica y dificultad para proyectar utilidades
Operativa	Procesos manuales; duplicidad de registros; baja trazabilidad	Competencia con estaciones de servicio digitalizadas	Reducción de eficiencia y pérdida de competitividad
Tecnológica	Carencia de software de auditoría y sistemas de IA	Avances en automatización dentro del sector	Rezago tecnológico y riesgo de obsolescencia
Ambiental y social	Falta de indicadores de sostenibilidad; escasa formación ambiental	Exigencias ambientales del Ministerio de Minas y Energía	Vulnerabilidad ante nuevas regulaciones

4.4. Triangulación de hallazgos: matriz de convergencia

Para integrar los resultados sectoriales (encuesta contextual) y los hallazgos internos (entrevistas y encuesta interna), se construye la siguiente matriz de convergencia:

Tabla 24. *Matriz de convergencia*

Dimensión	Hallazgo sectorial	Hallazgo interno (El Trébol)	Convergencia/Divergencia	Implicación para el modelo de IA
Automatización de procesos	78% usa herramientas manuales; 65%	Cierres de 12 días; conciliaciones con errores detectados tardíamente	Convergencia plena	El modelo debe priorizar la automatización de conciliaciones y cierres

Dimensión	Hallazgo sectorial	Hallazgo interno (El Trébol)	Convergencia/ Divergencia	Implicación para el modelo de IA
	reporta errores frecuentes			
Barreras para la adopción	71% no tiene recursos; 64% señala falta de capacitación	Temor a la obsolescencia; reconocimiento de necesidad de formación	Convergencia	El modelo debe incluir plan de capacitación y estrategia de gestión del cambio
Percepción de la gerencia	No aplica (no se consultó a gerentes)	Voluntad de modernización, pero con recursos insuficientes	Información exclusiva del caso	El modelo debe incluir un plan de inversión por fases
Factores externos	No aplica (encuesta no indagó PESTEL)	Alta presión regulatoria y económica identificada	Información exclusiva del caso	El modelo debe considerar el entorno regulatorio en el diseño

4.5. Análisis DOFA estratégico

A partir de la integración de los hallazgos, se construyó la matriz DOFA:

Tabla 25. Análisis DOFA

Análisis DOFA		
Análisis interno	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
	F1. Conocimiento profundo del negocio por parte del personal clave	D1. Procesos manuales y dependencia de hojas de cálculo
	F2. Disposición del personal a capacitarse (manifestada en entrevistas)	D2. Ausencia de software especializado en auditoría
	F3. Voluntad de la gerencia de modernizar procesos	D3. Falta de indicadores financieros estandarizados
	F4. Estabilidad del personal (baja rotación)	D4. Tiempos prolongados de cierre y conciliación (12 días)
		D5. Baja cobertura de revisión de transacciones (<30%)
Análisis externo	Oportunidades (O)	Amenazas (A)
	O1. Disponibilidad de herramientas de IA adaptadas a pymes	A1. Presión regulatoria y fiscal creciente
	O2. Programas gubernamentales de transformación digital	A2. Volatilidad de precios y estrechez de márgenes
	O3. Demanda del sector por mayor transparencia financiera	A3. Competencia de estaciones con mayor nivel de automatización
	O4. Avances tecnológicos en automatización contable	A4. Incertidumbre económica que limita inversión

Con base en el análisis DOFA, se proponen las siguientes estrategias:

Tabla 26. Estrategias derivadas del análisis DOFA

Tipo	Estrategia	Relación
FO (ofensivas)	Aprovechar la disposición del personal y la voluntad gerencial para implementar herramientas de IA disponibles en el mercado	F2 + F3 + O1
DO (adaptativas)	Superar las debilidades tecnológicas mediante programas de capacitación y adopción gradual de herramientas	D1 + D2 + O1 + O2
FA (defensivas)	Usar el conocimiento del negocio y la estabilidad del personal para enfrentar la presión regulatoria y la competencia	F1 + F4 + A1 + A3
DA (supervivencia)	Minimizar el impacto de las debilidades internas ante un entorno adverso, priorizando acciones de bajo costo y alto impacto	D3 + D4 + D5 + A2 + A4

4.6. Síntesis del diagnóstico: problemas críticos y línea base de indicadores

El diagnóstico realizado permite identificar los siguientes problemas críticos que deberá abordar la propuesta de integración de IA. Estos constituyen la línea base para la proyección de impacto (OE3) y para el diseño de los KPIs de monitoreo (OE4):

Tabla 27. Síntesis del diagnóstico

Problema crítico	Evidencia	Indicador asociado (línea base)	Meta esperada con IA (OE3)
Tiempo excesivo de cierre contable	Entrevistas: "12 días hábiles"	Tiempo promedio de cierre contable mensual: 12 días	Reducción a ≤ 5 días
Alta tasa de error en conciliaciones	Entrevistas + encuesta sectorial (65% reporta errores)	Tasa de error en conciliaciones bancarias: 15%	Reducción a $\leq 5\%$
Baja cobertura de auditoría interna	Entrevista E2: "solo lo más importante"	Cobertura de auditoría interna: $<30\%$	$\geq 95\%$ de cobertura
Detección tardía de anomalías	Entrevista E4: "las encontramos días después"	Tiempo de detección de anomalías: 8 días	Detección en ≤ 24 horas
Ajustes contables frecuentes	Análisis documental	Número de ajustes contables extra-programáticos: 5/mes	Reducción a ≤ 1 /mes
Ausencia de informes gerenciales frecuentes	Entrevistas	Frecuencia de informes financieros: trimestral	Informes semanales/quincenales

La investigación cualitativa demuestra que la sostenibilidad de El Trébol Saldaña S.A.S. se ve comprometida por las limitaciones internas y por las fuerzas externas. Internamente, la carencia de medios tecnológicos y de indicadores de gestión dificulta la posibilidad de enfrentar los cambios y la evolución de la empresa, y externamente la dinámica del sector (que se refiere a lo económico y a lo regulatorio), incrementa la sensación de la propia incertidumbre de lo operativo. En síntesis, los hallazgos demuestran la necesidad de implementar el plan de transformación digital de la IA para optimizar procesos y reducir riesgos y consolidar un modelo sostenible de gestión contable y financiera.

5. Propuesta estratégica de integración de inteligencia artificial en auditoría financiera

5.1.Introducción a la propuesta (vínculo con el diagnóstico)

Los resultados obtenidos del diagnóstico estratégico evidencian limitaciones estructurales en El Trébol Saldaña S.A.S.: ausencia de automatización contable, baja trazabilidad de la información financiera, inexistencia de indicadores de desempeño y procesos manuales que generan tiempos prolongados de cierre (12 días), alta tasa de error en conciliaciones (15%) y baja cobertura de auditoría (<30%). Estas deficiencias ponen en riesgo la sostenibilidad de la empresa y justifican la exploración de la inteligencia artificial (IA) como alternativa estratégica para la optimización de los procesos de auditoría, el fortalecimiento del control interno y la mejora de la transparencia en la gestión financiera.

En este capítulo se desarrolla la propuesta estratégica de integración de IA, organizada en seis secciones. La sección 5.2 evalúa y selecciona las herramientas de IA más pertinentes para el contexto de la empresa (OE2). La sección 5.3 presenta los cuatro componentes del modelo de

integración. La sección 5.4 detalla la hoja de ruta para la implementación. La sección 5.5 documenta el proceso de validación de la propuesta. La sección 5.6 proyecta el impacto esperado sobre los indicadores de línea base (OE3) y la sección 5.7 presenta las consideraciones éticas asociadas a la implementación.

5.2. Evaluación y selección de herramientas de inteligencia artificial (OE2)

La incorporación de soluciones basadas en IA, como sistemas expertos, análisis predictivo y conciliaciones contables automatizadas, tiene el potencial de modernizar el proceso de auditoría y alinearse con los objetivos de sostenibilidad del presente estudio. A diferencia de los métodos tradicionales, que se limitan a revisiones manuales sujetas a sesgos y retrasos, las herramientas inteligentes ofrecen la posibilidad de lograr trazabilidad completa, validación automática de registros y generación de alertas tempranas ante inconsistencias, mejorando potencialmente la fiabilidad de los resultados financieros.

A partir de la revisión de literatura técnica y de las experiencias documentadas en el sector (Almeida et al., 2024; Kokina & Davenport, 2017), se identificaron y evaluaron tres herramientas de IA con potencial de aplicación en pymes del sector minorista de combustibles:

Tabla 28. Matriz de Evaluación de Herramientas de IA para Auditoría Financiera

Criterio	MindBridge	EY Helix	Omnia (Caseware)
Funcionalidad específica	Análisis de datos y detección de anomalías mediante IA	Plataforma integrada de auditoría con analítica avanzada	Automatización de flujos de trabajo y análisis de datos
Costo estimado (rango para pymes)	Medio-alto	Alto	Medio
Compatibilidad con sistemas existentes	Alta (trabaja con múltiples formatos)	Media (requiere integración con ecosistema EY)	Alta (diseñada para flexibilidad)
Soporte y capacitación	Bueno (documentación y soporte en línea)	Limitado (enfocado en grandes firmas)	Bueno (comunidad de usuarios y soporte)
Curva de aprendizaje	Moderada	Alta	Baja-media

Adecuación para el contexto de pyme	Alta	Baja (diseñada para Big Four)	Alta
Adaptado a partir de revisión de literatura técnica (MindBridge, 2024; Deloitte, 2022; Boillet, 2020).			

Considerando las limitaciones presupuestarias y de infraestructura de El Trébol Saldaña S.A.S., así como la necesidad de una curva de aprendizaje accesible para el personal, se recomienda priorizar Omnia (Caseware) como herramienta de entrada, por su flexibilidad, costo medio y menor requerimiento de formación especializada. Para fases posteriores, con mayor madurez digital, podría considerarse MindBridge.

5.2. Componentes del modelo de integración

5.3.1. *Componente tecnológico*

El modelo propone la adopción gradual de herramientas de IA, comenzando con Omnia para la automatización de conciliaciones bancarias y generación de informes periódicos. En una segunda fase, se incorporarían módulos de análisis predictivo para la detección temprana de anomalías.

5.3.2. *Componente de procesos*

Se rediseñarán los flujos de trabajo actuales, automatizando tareas repetitivas como:

- Conciliación automática entre ventas por surtidor y depósitos bancarios.
- Validación de facturas contra compras registradas.
- Generación automática de informes semanales de gestión.

5.3.3. *Componente humano y de gestión del cambio*

La gestión y ejecución de las tareas de auditoría contable experimentan un cambio significativo con la introducción de la IA. Afecta tanto la forma en que se optimizan los procesos como la capacidad de las empresas para satisfacer las crecientes demandas de velocidad, precisión y transparencia.

Implicaciones éticas y gestión del cambio: como señalan García et al. (2023), los profesionales contables manifiestan preocupación por ser desplazados por las tecnologías emergentes como resultado de la automatización de tareas. Por ello, el modelo incluye:

- Plan de capacitación progresivo: Formación en tres niveles (básico: funcionamiento de la herramienta; intermedio: interpretación de resultados; avanzado: supervisión y validación).
- Comunicación transparente: Se enfatizará que la IA actúa como una herramienta de apoyo al auditor humano, no como su reemplazo. El auditor mantiene el juicio profesional y la responsabilidad final sobre los hallazgos.
- Abordaje de sesgos algorítmicos: Se establecerán protocolos de revisión periódica de los algoritmos para identificar posibles sesgos que puedan generar discriminación o exclusiones injustas.

Privacidad y seguridad de datos: dado que el manejo de datos financieros sensibles puede poner en riesgo la filtración o el uso indebido de información, se implementarán protocolos de ciberseguridad que incluyen cifrado de datos, accesos restringidos y políticas de confidencialidad.

5.4. Hoja de ruta para la implementación

A continuación, se presenta la hoja de ruta para la implementación de la propuesta:

Tabla 29. Hoja de ruta

Fase	Período	Actividades clave	Responsables	Recursos necesarios
Fase 0: Preparación	Meses 1-2	Sensibilización, designación de líder del proyecto, diagnóstico detallado de infraestructura	Gerencia, asesor externo	Tiempo del personal, consultoría
Fase 1: Piloto	Meses 3-5	Implementación de Omnia para conciliaciones bancarias en una estación piloto; capacitación básica	Contador, auditor interno	Licencia software (costo medio), horas de capacitación
Fase 2: Escalamiento	Meses 6-9	Extensión a todas las estaciones; incorporación de generación automática de informes; capacitación intermedia	Todo el personal contable	Expansión de licencias, soporte técnico
Fase 3: Consolidación	Meses 10-12	Incorporación de análisis predictivo; establecimiento de KPIs de monitoreo; auditoría del sistema	Gerencia, asesor externo	Inversión adicional en analítica

Adaptado a partir de los hallazgos del diagnóstico y la revisión de literatura (2026).

5.5. Validación de la propuesta

La validación de la propuesta se realizó mediante juicio de expertos, con el propósito de valorar la pertinencia, viabilidad, coherencia técnica y aplicabilidad del modelo estratégico diseñado.

5.5.1. Perfil de los expertos participantes

Se contó con la participación de dos evaluadores independientes, seleccionados por su trayectoria y conocimiento en las áreas de auditoría, inteligencia artificial aplicada a procesos contables y gestión financiera en el sector minorista de combustibles:

Tabla 30. Perfil de los expertos evaluadores

Característica	Experto académico	Experto sectorial
Formación académica	Magíster en Contabilidad y Finanzas	Contador Público, Especialista en Gerencia Financiera

Característica	Experto académico	Experto sectorial
Experiencia profesional	12 años en docencia universitaria en áreas de auditoría y control interno	15 años en contabilidad y gestión financiera de estaciones de servicio
Área de especialización	Auditoría financiera, control interno, metodología de la investigación	Gestión financiera del sector minorista de combustibles
Institución/Empresa	Universidad del Tolima (docente investigador)	Empresa del sector combustibles en Tolima

5.5.2. Procedimiento y criterios de validación

A cada experto se le solicitó revisar la matriz de herramientas, los componentes del modelo, la hoja de ruta y los indicadores de impacto proyectado. Los criterios de evaluación fueron: pertinencia, claridad, factibilidad, coherencia técnica y aplicabilidad. A continuación, se presenta una tabla con las observaciones y ajustes realizados.

Tabla 31. *Observaciones recibidas y ajustes*

Observación	Ajuste realizado
"La curva de aprendizaje de MindBridge es alta para pymes"	Se reemplazó MindBridge por Omnia como herramienta de entrada
"Falta un plan de contingencia ante fallas técnicas"	Se añadió protocolo de respaldo manual en la hoja de ruta
"Incluir indicadores de monitoreo explícitos"	Se incorporó la tabla de KPIS en la sección 5.6
"La proyección de reducción de errores parece optimista"	Se ajustó a una proyección conservadora (ver sección 5.6)

Las observaciones recibidas permitieron ajustar la selección tecnológica, fortalecer el componente de contingencia operativa e incorporar indicadores de monitoreo más explícitos, lo cual contribuyó a mejorar la consistencia y aplicabilidad de la propuesta final.

5.6. Proyección de impacto potencial

A partir de la literatura especializada (Almeida et al., 2024; De la Hoz et al., 2024; Kokina & Davenport, 2017) y de casos análogos documentados en pymes del sector de combustibles, se proyectan las siguientes mejoras potenciales en los indicadores de línea base identificados en el Capítulo 4:

Tabla 32. *Proyección de Impacto Potencial de la IA en los Indicadores de Auditoría*

Indicador (línea base)	Situación actual	Proyección con IA (1 año)	Mejora esperada	Fuente de la proyección
Tiempo promedio de cierre contable	12 días	≤ 5 días	Reducción del 58%	Casos análogos en pymes (Almeida et al., 2024)
Tasa de error en conciliaciones	15%	≤ 5%	Reducción del 67%	Estudio de automatización (Begini et al., 2022)
Cobertura de auditoría interna	<30%	≥95%	Aumento del 217%	Auditoría continua con IA (Appelbaum et al., 2017)
Tiempo de detección de anomalías	8 días	≤ 1 día	Reducción del 87%	Machine learning en detección (De la Hoz et al., 2024)
Ajustes contables extra-programáticos	5 por mes	≤ 1 por mes	Reducción del 80%	Casos análogos
Frecuencia de informes financieros	Trimestral	Semanal/quincenal	Aumento de frecuencia	Automatización de reportes (Kokina & Davenport, 2017)

Es importante señalar que las proyecciones presentadas en esta tabla constituyen estimaciones basadas en la literatura especializada y en casos análogos documentados en contextos similares. No corresponden a resultados reales verificados en El Trébol Saldaña S.A.S., sino a metas potenciales que podrían alcanzarse bajo condiciones favorables de implementación. El logro de estas metas dependerá de factores como la adopción tecnológica por parte del personal, la

disponibilidad de recursos, la calidad de los datos de entrada y la efectividad de la gestión del cambio organizacional.

5.7. Consideraciones éticas de la implementación de IA en auditoría

La aplicación de la inteligencia artificial en la auditoría contable ha cambiado drásticamente los procedimientos convencionales, al mejorar la eficiencia y la precisión en el examen de los datos financieros. Sin embargo, dado el impacto potencial de estas tecnologías en la integridad de las auditorías y la confianza en los resultados que producen, existen cuestiones éticas asociadas que deben abordarse de manera explícita en el modelo de integración.

Transparencia algorítmica: muchos de los algoritmos sofisticados utilizados en la IA funcionan como "cajas negras", lo que dificulta comprender cómo operan internamente. Esta opacidad puede poner en peligro la fiabilidad de los resultados. Por ello, el modelo exige que las herramientas seleccionadas permitan auditabilidad de sus procesos de decisión, de modo que los auditores puedan comprender y explicar los resultados generados por la IA.

Sesgos algorítmicos: los sesgos incrustados en algunos algoritmos generan serias preocupaciones sobre la posible discriminación o exclusión de ciertos patrones de datos. El modelo incluye revisiones periódicas de los algoritmos para identificar y corregir posibles sesgos.

Responsabilidad y juicio profesional: la colaboración entre IA y humanos implica un nuevo equilibrio: en lugar de ser reemplazados por la tecnología, los auditores adoptan un enfoque colaborativo en el que la IA se utiliza como una herramienta para mejorar las habilidades humanas. El auditor humano mantiene la responsabilidad final sobre los hallazgos y las opiniones emitidas.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

El diseño de una estrategia de integración de herramientas de inteligencia artificial para superar las ineficiencias operativas y de control en El Trébol Saldaña S.A.S. requiere un enfoque integral que articule cuatro dimensiones fundamentales: el diagnóstico profundo de las causas estructurales de las ineficiencias actuales, la selección contextualizada de herramientas de IA adaptadas a las capacidades y limitaciones de la empresa, la proyección realista del impacto potencial basada en literatura y casos análogos, y la construcción de un modelo participativo que contemple componentes tecnológicos, de procesos, humanos y de monitoreo.

La estrategia diseñada en este estudio propone una adopción gradual de IA, comenzando con herramientas de automatización de conciliaciones y generación de informes (Omnia, Caseware), para avanzar posteriormente hacia funciones de análisis predictivo. Esta estrategia se materializa en una hoja de ruta de cuatro fases (preparación, piloto, escalamiento y consolidación) que considera las limitaciones presupuestarias y de infraestructura de la empresa, así como la necesidad de gestionar el cambio organizacional y desarrollar capacidades en el personal contable y administrativo.

La viabilidad de la estrategia descansa en tres pilares: el aprovechamiento de las fortalezas internas identificadas (conocimiento del negocio, disposición a capacitarse, voluntad gerencial), el abordaje de las debilidades críticas (procesos manuales, baja cobertura de auditoría, tiempos prolongados) mediante soluciones tecnológicas graduales, y la consideración del entorno sectorial (presión regulatoria, estrechez de márgenes, competencia) en el diseño de la hoja de ruta.

Con la aplicación de las entrevistas semiestructuradas se identificaron hallazgos que constituyeron la línea base para definir los problemas críticos que el modelo de IA debe resolver y permiten proyectar el impacto potencial de la tecnología.

Mediante revisión sistemática de literatura técnica y consulta a expertos, se evaluaron tres herramientas de IA (MindBridge, EY Helix, Omnia/Caseware) utilizando una matriz de cinco criterios: funcionalidad, costo, compatibilidad, soporte y curva de aprendizaje. La selección de Omnia como herramienta de entrada define el componente tecnológico del modelo y orienta la hoja de ruta de implementación.

A partir de la literatura especializada (Almeida et al., 2024; De la Hoz et al., 2024; Kokina & Davenport, 2017; Appelbaum et al., 2017) y de casos análogos documentados, se proyectaron mejoras potenciales en los seis indicadores de línea base. Estas proyecciones definen las metas esperadas del modelo y los KPIs de monitoreo para evaluar su desempeño en el tiempo.

Se construyó un modelo integral que articula cuatro componentes: tecnológico (selección de Omnia como herramienta de entrada), de procesos (rediseño de flujos de conciliación, generación de informes y detección de anomalías), humano y de gestión del cambio (plan de capacitación progresivo, comunicación transparente, abordaje de temores y resistencias), y de monitoreo (KPIs basados en los indicadores de línea base). El modelo fue validado por dos expertos (académico y sectorial), cuyas observaciones permitieron ajustar la selección de herramientas y la hoja de ruta.

La propuesta estratégica diseñada integra los hallazgos de los cuatro objetivos específicos. Se fundamenta en un diagnóstico riguroso de las limitaciones actuales, se apoya en la evaluación de herramientas pertinentes para el contexto, establece metas realistas de impacto potencial y se materializa en un modelo de implementación y monitoreo validado. La propuesta no promete

resultados que no puedan ser alcanzados dentro del alcance de este estudio (diseño, no implementación), pero ofrece una hoja de ruta clara y fundamentada para que la empresa pueda, en una fase posterior, ejecutar la transformación digital de sus procesos de auditoría.

6.2. Limitaciones del estudio

El estudio se circunscribe al diseño de una propuesta estratégica, no a su implementación ni a la evaluación de resultados ex post. Las proyecciones de impacto son estimaciones basadas en literatura y casos análogos, no mediciones de resultados reales. La ejecución de la hoja de ruta y la verificación empírica de las mejoras proyectadas constituyen una fase posterior que queda fuera de los límites de esta investigación.

Limitaciones de alcance: El estudio llega hasta el diseño del modelo y la hoja de ruta; no incluye la implementación física ni la medición de impactos reales.

Las proyecciones de mejora (tiempos, errores, cobertura) son estimaciones basadas en literatura, no resultados verificados empíricamente en la empresa.

Limitaciones metodológicas: Tamaño muestral reducido: La población de estudio se limitó a 8 empleados de El Trébol Saldaña S.A.S., lo que impide generalizaciones estadísticas. Los análisis cuantitativos son descriptivos y complementarios, no inferenciales.

Contexto singular: Al tratarse de un estudio de caso único, los hallazgos y la propuesta están fuertemente contextualizados. Su transferibilidad a otras empresas requiere adaptaciones basadas en diagnósticos locales.

Sesgos potenciales: Las percepciones recogidas en entrevistas y encuestas pueden estar afectadas por sesgos de deseabilidad social o por temores al cambio tecnológico. Se mitigaron mediante triangulación con fuentes documentales y garantías de confidencialidad.

Limitaciones de información: No todos los documentos solicitados (manuales de procedimientos completos, series históricas de indicadores) estaban disponibles o sistematizados.

En algunos casos, los datos de línea base se construyeron a partir de estimaciones del personal, no de registros formales.

6.3. Recomendaciones

Completar la sistematización de los seis indicadores definidos en este estudio, estableciendo registros formales que permitan medir el progreso una vez implementada la propuesta.

Identificar dentro del personal contable o administrativo a una persona que actúe como enlace con la gerencia y como promotor interno del cambio tecnológico.

Evaluar las condiciones actuales de hardware, software y conectividad para determinar si se requieren inversiones complementarias antes de la fase piloto.

Implementar Omnia para la conciliación bancaria de una sola estación de servicio durante 2-3 meses, antes de escalar al resto de la operación.

Priorizar la formación en competencias básicas de analítica de datos para el personal contable, antes de avanzar hacia funciones predictivas más complejas.

Realizar talleres de sensibilización que aborden los temores identificados (obsolescencia laboral, complejidad tecnológica) y comuniquen claramente el rol de la IA como apoyo, no como reemplazo.

Evaluar semestralmente el avance de los KPIs y ajustar la hoja de ruta según los resultados obtenidos.

Sistematizar los éxitos y dificultades durante la implementación para retroalimentar el modelo y compartirlo con otras pymes del sector.

Referencias

- Almeida, J., Naranjo, F., Maldonado, H., & Rodríguez, A. (2024). Inteligencia artificial como mecanismo eficiente de la contabilidad. *Código Científico. Revista de Investigación*, 5(E3), 334-354.
- Asociación Colombiana del Petróleo y Gas. (2024). *Sector combustibles líquidos en Colombia. Evolución 2023 y perspectivas 2024-2033*.
- Begini, L., Lecaro, A., & Shauri, J. (2022). Ventajas de la automatización de la gestión por procesos. *Polo del Conocimiento*, 1-13.
- Boillet, J. (2020, septiembre 25). *EY Helix*. EY. https://www.ey.com/es_co/services/audit/technology/helix
- Bravo, M., Bravo, S., & López, J. (2018). Importancia de la auditoría de gestión en las organizaciones. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Bueno, J., & Santos, D. (2012). Teoría de la agencia en la determinación de la estructura de capital, casos de sectores económicos del departamento del Valle del Cauca. *Redalyc*, 161-176.
- Cabanelas, J. (2019). Inteligencia artificial ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde? *Mercados y Negocios*, (40), 5-22.
- Cantos, M. (2019). La auditoría integral como herramienta de validación de la gestión institucional. *Telos*, 21(2), 421-436.
- Carrera, J., Bedor, D., & Borja, E. (2020). Auditoría financiera para el control interno en los procesos departamentales de una empresa. *Polo del Conocimiento*, 5(3).

- Castillo, J., Erazo, J., Narváez, C., & Torres, M. (2019). Auditoría de gestión y su incidencia en la eficiencia y eficacia de las operaciones de una empresa comercial. *Visionario Digital*, 3(2.1).
- Catagua, M., Pinargote, M., & Mendoza, M. (2023). Control interno y modelo COSO en la gestión administrativa y financiera empresarial. *Podium*, 151-166.
- Chacón, R. (2018). *Implicancia de la auditoría integral y su sostenibilidad procedimental teórica práctica en las empresas de servicios de saneamiento para obtener eficacia eficiencia efectividad en la dirección estratégica corporativa* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal].
- Citarella, M., & Insignares, E. (2021). La auditoría financiera y su proyección en la rentabilidad de las empresas. *Adgnosis*, 10(10), 141-149.
- Colombia Inteligente. (2024, diciembre 30). *La difusión de la inteligencia artificial en una economía emergente: evidencia a nivel de la empresa en Colombia*. https://colombiainteligente.org/es_co/tendencias/la-difusion-de-la-inteligencia-artificial-en-una-economia-emergente-evidencia-a-nivel-de-la-empresa-en-colombia/
- Corrales, I., Payares, G., & Flórez, N. (2024). *Impacto de la inteligencia artificial en la contabilidad: ¿un desafío emergente o una solución innovadora para el futuro contable?* [Trabajo de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia].
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

- De la Hoz, B., Luna, I., Manjarrés, A., & De la Hoz, A. (2024). Inteligencia artificial como estrategia para gestionar los procesos de auditoría financiera. *Revista Estrategia Organizacional*, 13(1), 57-72.
- Deloitte. (2022). *Omnia: inteligencia artificial*. <https://www2.deloitte.com/cl/es/pages/deloitte-analytics/articles/Omnia-inteligencia-artificial.html>
- Díaz, I. (2009). Enfoque de Porter y de la teoría basada en los recursos en la identificación de la Ventaja Competitiva: ¿contraposición o conciliación? *Economía y Desarrollo*, 101-114.
- Erazo, J., & De la A Muñoz, S. (2023). Auditoría del futuro, la prospectiva y la inteligencia artificial para anticipar riesgos en las organizaciones. *Revista Digital Novasinergia*, 6(1), 105-119.
- Franco, C., & Velásquez, F. (2000). Cómo mejorar la eficiencia operativa utilizando el trabajo en equipo. *Estudios Gerenciales*, (76), 27-35.
- García, M. (2021). *La auditoría financiera y su contribución en la efectividad de las organizaciones* [Tesis de maestría, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].
- García, X., Maldonado, H., Galarza, C., & Grijalva, G. (2019). Control interno a la gestión de créditos y cobranzas en empresas comerciales minoristas en el Ecuador. *Espirales. Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 14-27.
- García, Y., Juca, F. & Torres, V. (2023). Automatización de procesos contables mediante Inteligencia Artificial: Oportunidades y desafíos para pequeños empresarios ecuatorianos. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 3(3), 68-74. <https://doi.org/10.58594/rtest.v3i3.93Gar>
- George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16th ed.). Routledge.

- González, E. (2021). Convergencias tecnológicas selección y adopción. *Nómadas*, (55), 75-93.
- Guaca, R., Miguez, R., Lozada, R., Jacome, D., & Cruz, W. (2023). La Inteligencia Artificial utilizada como un recurso para el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 1-15.
- Guerrero, O., & Rodríguez, D. (2023). *Impacto de la tecnología y la inteligencia artificial en la profesión del Contador Público* [Trabajo de pregrado, Unidades Tecnológicas de Santander].
- Hardy, T. (2001). IA: Inteligencia artificial. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 1(2), 1-24.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. McGraw-Hill.
- International Auditing and Assurance Standards Board. (2018). *Manual de pronunciamientos internacionales de control de calidad, auditoría, revisión, otros encargos de aseguramiento y servicios relacionados*.
- International Federation of Accountants. (2022, agosto 24). *Transformación digital e innovación al auditar: apreciaciones desde una revisión de investigación académica*. <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/discussion/transformacion-digital-e-innovacion-al-auditar-apreciaciones-una-revision-de-investigacion-academica>
- Lara, E., Brucil, G., & Saráuz, V. (2019). *Auditoría financiera*. Universidad Técnica del Norte.
- Leal, M. (2007). Tecnología de información e innovación. Factores clave de la competitividad en las pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales*, 13(1), 84-97.

- Leal, M. (2015). *Minirrevisión de literatura sobre la auditoría de gestión como una herramienta eficiente y eficaz para las empresas* [Trabajo de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana].
- León, L. (2023). *Avances de la implementación del Machine Learning en la auditoría en Colombia* [Trabajo de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana].
- Lugo, L., Urías, M., Félix, J., Rivera, M., & Serrano, R. (2024). Auditoría de gestión como herramientas de mejora continua en Ned Raber Ingeniería, Arquitectura y Construcción. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 2589.
- Luna, G., Arízaga, F., & Zambrano, R. (2018). La auditoría financiera, una herramienta imprescindible para las empresas. *Revista Publicando*, 14(2), 386-399.
- Manrique, J. (2019). *Introducción a la auditoría* (1ª ed.). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Massoud, H. (2023). Situación de la auditoría operacional y procedimientos metodológicos en empresas comercializadoras de combustible. *Revista Saberes APUDEP*, 6(1), 112-123.
- Mejía, C. (2024). *Incidencia de la inteligencia artificial en la Contaduría Pública en Colombia* [Trabajo de pregrado, Universidad Autónoma de Bucaramanga].
- Mendoza, M., & Bustamante, C. (2024). *Inteligencia artificial: el nuevo aliado para los auditores en la era digital*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/gt/es/pages/audit/articles/ia-nuevo-aliado-auditores.html>
- Miles, M., Huberman, A. & Saldaña, J. (2018). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- MindBridge. (s.f.). *MindBridge*. <https://www.mindbridge.ai/>

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2018, octubre 3). *El 1,8% de las empresas en Colombia utiliza Inteligencia Artificial*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/MinTIC-en-los-medios/79933:El-1-8-de-las-empresas-en-Colombia-utiliza-Inteligencia-Artificial>
- Mojica, S. (2023). *Inteligencia Artificial en la auditoría externa: Análisis de las nuevas tecnologías en el diseño de la documentación para la gestión del auditor financiero de la nueva era* [Trabajo de pregrado, Universidad Autónoma de Bucaramanga].
- Morán, M. (2020). El enfoque de la auditoría en el entorno de la era digital y la inteligencia artificial. *La Junta. Revista de Innovación e Investigación Contable*, 2(3), 15-41.
- Morles, J. (2021). Procesos organizacionales vinculados a la gestión de calidad del servicio. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES*, 5(17), 55-64.
- Nava, M. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Scielo*.
- Okuda, M., & Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 118-124.
- Pesántez, J., Aguirre, J. & Jiménez Yumbra, J. A. (2024). La innovación en la auditoría, nuevas tendencias y alcance: Una revisión. *Economía y Negocios*, 15(2).
- Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. (2023, abril 19). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>

- Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Revista de Ciencias Sociales*, 189-208.
- Ramírez, R., & Vergara, L. (2023). Gestión estratégica e innovación en las organizaciones: Aproximaciones reflexivas. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*.
- Rivas, L., Chaparro, J., & Yong, L. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 187-207.
- Rodríguez, J. (2023). Auditoría forense en la era de la inteligencia artificial, un enfoque vanguardista para combatir el fraude financiero. *Punto de Vista*, 14(21), 99-118.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Módulos de Investigación Social.
- Serna, E., & Serna, A. (2013). Una revisión a los procesos de la ciencia, la tecnología y la innovación. *Entramado*, 9(1), 172-187.
- Shaheen, M., Pradhan, S., & Ranajee, R. (2019). Sampling in qualitative research. En M. Gupta, M. Shaheen, & K. P. Reddy (Eds.), *Qualitative techniques for workplace data analysis* (pp. 25-51). IGI Global.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Terpel. (2021). *Informe de gestión y sostenibilidad*. <https://www.terpel.com/var/site/storage/original/application/b0e172c1227c294ccc3c14c68ac12429.pdf>
- Vera, L. (2023). *Adopción de tecnologías de Inteligencia Artificial: un estudio para las empresas en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad EAFIT].

Yin, R. (2018). *Investigación sobre estudio de casos*. International Educational and Professional Publisher.

Apéndices

Apéndice A. Encuesta al Sector Minorista de Combustible de Saldaña, Tolima

Encuesta

Propósito: medir eficiencia, precisión, adopción/aceptación tecnológica, barreras y cumplimiento en auditorías con Inteligencia Artificial

1. Rol

Contador _____

Auditor _____

Administrativo _____

Otro _____

2. Años de experiencia en auditoria/contabilidad

6 meses _____

1-3 años _____

4-6 años _____

7-10 años _____

Otro _____

3. Nivel de automatización actual en su área

Muy bajo _____

Bajo _____

Medio _____

Alto _____

Eficiencia operativa y cobertura

4. El tiempo total de una auditoría en mi área es adecuado

De acuerdo _____

En desacuerdo ____

No tiene _____

5. El uso de herramientas digitales ha reducido horas-hombre en actividades repetitivas.

Si ____

No _____

Tal vez _____

6. Se detectan oportunamente errores e inconsistencias contables.

Si ____

No _____

Tal vez _____

7. Con apoyo de IA, aumentaría la detección de anomalías/fraude.

Si ____

No _____

Tal vez _____

No tiene conocimiento _____

8. La IA mejoraría mi desempeño en auditoría

Si ____

No _____

Tal vez _____

9. Existen barreras de capacitación para adoptar IA

Si ____

No ____

Tal vez ____

10. ¿Hay incompatibilidades con los sistemas contables actuales en su empresa?

Si ____

No ____

Tal vez ____

11. Los procesos actuales aseguran el cumplimiento normativo vigente.

Si ____

No ____

Tal vez ____

12. Cree que La IA ayudaría a sistematizar políticas y evidencias de control interno.

Si ____

No ____

Tal vez ____

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScE99QznsWXd1Gv0l5bV9bLnACJnVkxx>

[VbjaWamcP83HL8lPQ/viewform?usp=sharing&ouid=110085248936049755981](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScE99QznsWXd1Gv0l5bV9bLnACJnVkxxVbjaWamcP83HL8lPQ/viewform?usp=sharing&ouid=110085248936049755981)

Apéndice B. Entrevista Personal del Trébol Saldaña SAS

profundizar en percepciones, barreras, viabilidad técnica y organizacional de la IA en auditoría (enfoque cualitativo)

1. Describa el flujo actual de una auditoría financiera en su área (etapas críticas y cuellos de botella)
2. ¿Qué errores o riesgos son más frecuentes?
3. ¿Qué indicadores usan para medir eficiencia (tiempos, cobertura, costos)
4. ¿En qué puntos la IA (p. ej., detección de anomalías, análisis masivo de transacciones, revisión documental) aportaría más valor
5. ¿Qué conocimientos requiere el equipo o colaboradores para adoptar estas herramientas?
6. ¿Qué controles y políticas deberían fortalecerse (calidad de datos, seguridad, auditoría de modelos)?
7. ¿Cómo imagina la auditoría en 12–24 meses con IA?
8. ¿Cuál es la percepción del personal ante los cambios?
9. ¿Como debe ser el seguimiento y la implementación de la IA en el área contable?
10. si no está implementada la IA debería hacer el cambio?

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdVIESIyLcV_8Sou8sQA1m6vmskiUEUtDAdSWNkQqJWLZSmag/viewform?usp=sharing&ouid=110085248936049755981