



Proyecto: Estrategias para la implementación de Inteligencia Artificial y Big Data en la gestión de proyectos del sector financiero en Colombia

Leidy Marisol Gómez Salcedo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Noviembre de 2025

Inteligencia artificial y Big Data

Proyecto: Estrategias para la implementación de Inteligencia Artificial y Big Data en la gestión de proyectos del sector financiero en Colombia

Leidy Marisol Gómez Salcedo

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor(a)
Dr. Sergio Andrés Zabala Vargas

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
Noviembre de 2025

Contenido

Lista de tablas.....	6
Lista de figuras.....	7
Lista de anexo	8
Resumen.....	9
Abstract	11
Introducción	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 Descripción del problema.....	15
1.2 La pregunta de investigación	17
1.3 Los objetivos de investigación.....	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
1.4 Justificación de la investigación	18
2 MARCO DE REFERENCIA.....	21
2.1 Estado del arte	21
2.2 Marco Teórico	25
2.2.1 Inteligencia artificial (IA).....	25
2.2.2 Big Data	26
2.2.3 Gestión de proyectos en el sector financiero.....	27
2.2.4 Transformación digital en el sector financiero colombiano	29
2.2.5 Ciberseguridad y ética digital en el uso de tecnologías emergentes	30
2.3 Marco normativo	30
3 METODOLOGÍA	32
3.1 Enfoque y alcance de la investigación.....	32
3.2 Población y muestra	33
3.2.1 Definición de la población	33
3.2.2 Cálculo y selección de la muestra	34
3.3 Instrumento(s).....	35
3.3.1 Revisión Sistemática de la Literatura.....	35

Inteligencia artificial y Big Data

3.3.2	Encuesta sobre Nivel de Madurez Tecnológica	37
3.4	Procesamiento de la información.....	38
3.4.1	Fase 1 – Revisión sistemática de literatura	39
3.4.2	Fase 2 Medición del nivel de madurez tecnológica	41
3.4.3	Recolección de datos.....	44
3.5	Descripción de procedimientos.....	45
3.5.1	Limpieza y organización de los datos	45
3.5.2	Codificación y transformación de variables.....	46
3.5.3	Análisis de los datos.....	46
3.5.4	Software empleado.....	47
3.5.5	Presentación de resultados	47
3.6	Consideraciones éticas.....	48
4	HIPÓTESIS	50
4.1	Variables.....	50
4.1.1	Variable independiente: Implementación de Inteligencia Artificial y Big Data.....	50
4.1.2	Variable dependiente: Optimización de la gestión de proyectos	51
4.2	Relación entre las variables	52
5	RESULTADOS.....	53
5.1	Resultados y análisis del instrumento.....	54
5.1.1	Análisis documental (Fase 1 – Revisión sistemática de literatura).....	54
5.1.2	Análisis del instrumento (Fase 2 – Resultados de la encuesta).....	58
5.2	Estrategias para la implementación de Inteligencia Artificial y Big Data en la gestión financiera	77
5.2.1	Gestión del conocimiento y formación del talento humano.....	77
5.2.2	Infraestructura tecnológica y escalabilidad	78
5.2.3	Gestión de riesgos y cumplimiento normativo.....	79
5.2.4	Innovación y relación con el cliente.....	80
5.2.5	Alianzas estratégicas y fortalecimiento del ecosistema digital	82
5.3	Discusión de resultados	83
6	CONCLUSIONES	86
	Referencias	88

Anexos93

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz de análisis bibliográfico de estudios sobre IA y Big Data en el sector financiero (2018–2024)	55
Tabla 2 Modelo de negocio y producto-Nivel estratégico	59
Tabla 3 Clientes y proveedores	61
Tabla 4 Digitalización y análisis de datos en las empresas del sector financiero	62
Tabla 5 Procesos Nivel táctico y operativo	64
Tabla 6 Adopción de tecnologías	65
Tabla 7 Uso de sistemas de información en áreas de la organización.....	67
Tabla 8 Uso de sistemas de información con clientes y proveedores	68
Tabla 9 Uso de servicios en la nube.....	68
Tabla 10 Organización de la gestión TI	69
Tabla 11 Equipos y conectividad	69
Tabla 12 Seguridad de la información	70
Tabla 13 Registro de información de procesos	71
Tabla 14 Roles responsables de la transformación digital	71
Tabla 15 Evaluación de capacidades de los empleados frente a industria 4.0	72
Tabla 16 Adopción de sistemas inteligentes para la optimización de procesos.....	73
Tabla 17 Ambición estratégica de las organizaciones frente a la adopción de la Industria 4.0....	73
Tabla 18 Nivel de importancia de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0.....	74

Lista de figuras

Lista de anexo

Anexo 1 Encuesta aplicada nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos 93
Anexo 2 Declaración inicial e información sobre Encuesta de nivel de madurez tecnológico... 104

Resumen

El presente estudio analiza el nivel de adopción y apropiación de las tecnologías emergentes, especialmente la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data, en el sector financiero colombiano. El objetivo fue identificar el grado de madurez digital de las entidades bancarias y fintech, así como proponer estrategias que fortalezcan su implementación en la gestión de proyectos financieros. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y exploratorio, basada en la aplicación de una encuesta estructurada a entidades del sistema financiero.

Los resultados evidencian que el 77,3 % de las organizaciones ha iniciado la implementación de procesos asociados a la Industria 4.0, mientras que un 22,7 % se encuentra en fase de intención. El 92 % de las entidades utiliza Big Data para el almacenamiento y análisis de información y el 84 % emplea Inteligencia Artificial en la toma de decisiones. Además, el 95,8 % reporta uso de servicios en la nube y el 91,67 % desarrolla programas de capacitación digital, lo que demuestra un progreso significativo en infraestructura y formación del talento humano. Sin embargo, la interoperabilidad entre sistemas (58,3 %) y la integración total de tecnologías inteligentes siguen siendo retos importantes.

A partir del diagnóstico, se propusieron cinco estrategias orientadas a fortalecer la transformación digital del sector: gestión del conocimiento y talento humano, infraestructura tecnológica y escalabilidad, gestión de riesgos y cumplimiento normativo, innovación y relación con el cliente, y alianzas estratégicas para el fortalecimiento del ecosistema digital.

Se concluye que la adopción de IA y Big Data representa una oportunidad clave para optimizar los procesos financieros, mejorar la eficiencia operativa y promover la inclusión y sostenibilidad tecnológica del sector.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Big Data, Transformación Digital, Industria 4.0, Sector Financiero, Colombia.

Abstract

This study analyzes the level of adoption and appropriation of emerging technologies, particularly Artificial Intelligence (AI) and Big Data, in the Colombian financial sector. The objective was to identify the digital maturity of banking and fintech entities and propose strategies to strengthen their implementation in financial project management. The research followed a quantitative, descriptive, and exploratory approach, based on the application of a structured survey to financial institutions.

Results show that 77.3% of organizations have begun implementing Industry 4.0 processes, while 22.7% are still in the planning stage. 92% of entities use Big Data for data storage and analysis, and 84% employ Artificial Intelligence for decision-making. Additionally, 95.8% report the use of cloud services, and 91.67% conduct digital training programs, revealing strong progress in infrastructure and human capital development. However, system interoperability (58.3%) and full integration of intelligent technologies remain challenges.

Based on the findings, five strategic lines were proposed to strengthen digital transformation in the sector: knowledge and human talent management, technological infrastructure and scalability, risk management and regulatory compliance, innovation and customer relations, and strategic alliances for ecosystem strengthening.

The study concludes that the adoption of AI and Big Data is a key opportunity to optimize financial processes, enhance operational efficiency, and foster inclusion and technological sustainability in the Colombian financial sector.

Keywords: Artificial Intelligence, Big Data, Digital Transformation, Industry 4.0, Financial Sector, Colombia.

Introducción

En la última década, la transformación digital ha redefinido el panorama del sector financiero a nivel mundial. La implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA) y el Big Data, ha permitido a las instituciones financieras optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y ofrecer servicios más personalizados a sus clientes. Estas herramientas facilitan el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real, lo que contribuye a una gestión más eficiente y a la mitigación de riesgos operativos (Asobancaria, 2022).

En Colombia, esta tendencia no ha sido ajena. Según el informe de gestión gremial de Asobancaria (2022), el 73% de las entidades financieras del país han adoptado tecnologías como la IA y el Big Data en sus operaciones, enfocándose principalmente en la optimización de procesos y la mejora de la eficiencia operativa. Esta adopción ha resultado en un incremento del 41,8% en la productividad de las entidades financieras, de acuerdo con el Radar Colombia de Finnovista (2023).

La aplicación de la IA en el sector financiero colombiano abarca diversas áreas. Por ejemplo, Davivienda ha implementado sistemas avanzados de IA para automatizar procesos críticos, reduciendo tiempos de espera y agilizando servicios, lo que no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también empodera a los clientes y promueve una mayor inclusión financiera (La República, 2023). Asimismo, la IA se utiliza para desarrollar soluciones innovadoras que abordan barreras tradicionales al acceso financiero, permitiendo que más personas y pequeñas empresas participen en el sistema financiero formal (CAF, 2023).

Sin embargo, a pesar de los avances significativos, el sector financiero colombiano aún enfrenta desafíos en la plena integración de estas tecnologías. La resistencia al cambio organizacional, la necesidad de talento especializado y las preocupaciones en torno a la seguridad de los datos son obstáculos que deben ser superados para aprovechar al máximo los beneficios que la IA y el Big Data pueden ofrecer (Semana, 2023).

Este estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la implementación de la inteligencia artificial y el Big Data en la gestión de proyectos dentro del sector financiero colombiano. Se explorarán las estrategias adoptadas por las instituciones financieras para integrar estas tecnologías, los beneficios obtenidos y los desafíos enfrentados, con el fin de proporcionar recomendaciones que faciliten una adopción más efectiva y sostenible en el futuro.

El documento está estructurado en seis capítulos. El **Capítulo 1** presenta el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de la investigación. El **Capítulo 2** desarrolla el marco de referencia, abordando los antecedentes, bases teóricas y el contexto conceptual del estudio. El **Capítulo 3** describe la metodología empleada, incluyendo el diseño de investigación, el enfoque, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y análisis de los datos. En el **Capítulo 4** se exponen las hipótesis y variables del estudio, estableciendo las relaciones entre los elementos de análisis. El **Capítulo 5** presenta los resultados obtenidos a partir del procesamiento y análisis de la información. Finalmente, el **Capítulo 6** recoge las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio, orientadas a fortalecer la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos del sector financiero colombiano.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En el contexto global, el sector financiero ha experimentado una profunda transformación impulsada por la digitalización y el uso de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data. Estas herramientas han revolucionado la forma en que las instituciones financieras procesan la información, gestionan riesgos, diseñan productos personalizados y mejoran la experiencia del cliente (World Economic Forum, 2023). Según un informe de PwC (2024), más del 80 % de las entidades financieras en economías desarrolladas han incorporado soluciones de IA en sus operaciones, logrando aumentos de hasta el 25 % en eficiencia operativa y reducciones significativas en fraudes financieros gracias al análisis predictivo.

La aplicación del Big Data, por su parte, ha permitido a los bancos internacionales anticiparse a las necesidades de los clientes y optimizar la gestión de proyectos y recursos mediante modelos basados en datos. Entidades como HSBC y JP Morgan han implementado estrategias basadas en IA que han mejorado la toma de decisiones estratégicas y la planificación financiera a gran escala (Deloitte, 2023). Sin embargo, esta transformación digital no ha sido homogénea: los países en vías de desarrollo enfrentan mayores limitaciones en infraestructura tecnológica, inversión en innovación y capacitación del talento humano, lo que amplía la brecha tecnológica global (OECD, 2024).

En América Latina, los sistemas financieros han avanzado de manera progresiva en la adopción de estas tecnologías, aunque aún se observan desafíos estructurales. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2024), solo el 38 % de las instituciones financieras de la región ha desarrollado políticas de transformación digital integrales. Factores como la limitada

inversión en investigación y desarrollo, la baja alfabetización digital del personal y las regulaciones fragmentadas han ralentizado la implementación de soluciones basadas en IA y Big Data. No obstante, países como Brasil, México y Chile han mostrado avances significativos, con el surgimiento de ecosistemas fintech que fortalecen la competitividad y promueven la inclusión financiera (CAF, 2023).

En el caso colombiano, la adopción de la IA y el Big Data ha cobrado relevancia en los últimos años. De acuerdo con Asobancaria (2023), el 73 % de las entidades financieras del país han incorporado alguna forma de automatización inteligente en sus procesos internos, especialmente en áreas de atención al cliente, gestión de riesgos y operaciones transaccionales. Sin embargo, aún persisten limitaciones significativas en la integración de estas herramientas en la gestión de proyectos y en la toma de decisiones estratégicas. Entre los principales obstáculos identificados se encuentran la resistencia cultural al cambio, la escasez de talento especializado en análisis de datos, y los altos costos asociados a la implementación de infraestructura tecnológica avanzada (La República, 2023).

A nivel local, las entidades financieras y fintech en crecimiento enfrentan dificultades adicionales, como el acceso limitado a plataformas tecnológicas robustas y la falta de apoyo institucional para proyectos de innovación digital (MinTIC, 2024). Estas limitaciones afectan la capacidad de las organizaciones para aprovechar plenamente el potencial de la IA y el Big Data en el mejoramiento de la eficiencia operativa y la gestión de proyectos. Además, las pequeñas y medianas entidades financieras suelen depender de servicios tercerizados o soluciones tecnológicas externas, lo que restringe su autonomía y competitividad frente a los grandes bancos del país (Semana Económica, 2024).

La problemática radica, entonces, en que la adopción de Inteligencia Artificial y Big Data en el sector financiero colombiano aún no ha alcanzado un nivel de madurez suficiente que permita optimizar integralmente la gestión de proyectos, la planeación estratégica y la administración de riesgos. Si bien existen avances importantes, estos no se traducen en un impacto uniforme en la eficiencia institucional ni en la innovación del sistema financiero.

En este sentido, la presente investigación busca analizar de manera sistemática cómo se está implementando la Inteligencia Artificial y el Big Data en las entidades financieras colombianas, identificando los factores que limitan su adopción, los beneficios alcanzados y las oportunidades de mejora. A partir de los hallazgos, se pretende proponer estrategias que contribuyan al fortalecimiento tecnológico del sector financiero, promoviendo una gestión de proyectos más eficiente, sostenible y alineada con los retos de la transformación digital.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo puede la implementación de la inteligencia artificial y el Big Data optimizar la gestión de proyectos en el sector financiero en Colombia, fortaleciendo la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer un conjunto de estrategias y recomendaciones para la integración de tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial y el Big Data, en la gestión financiera de las

entidades bancarias y fintech en Colombia, optimizando la administración de riesgos, costos y tiempos, y mejorando la toma de decisiones empresariales.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en el sector financiero colombiano, a partir de una revisión de literatura y el análisis de casos relevantes

Analizar el nivel de adopción y el interés de las entidades financieras en la apropiación de herramientas basadas en Inteligencia Artificial y Big Data.

Desarrollar estrategias y recomendaciones para la implementación de estas tecnologías en la gestión de riesgos, costos y tiempos en las entidades financieras colombianas, promoviendo su transformación digital y fortaleciendo la inclusión financiera en el país.

1.4 Justificación de la investigación

La creciente transformación digital del sector financiero ha impulsado la necesidad de adoptar tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data para fortalecer los procesos internos, optimizar la toma de decisiones y mejorar la competitividad de las entidades. Estas herramientas no solo permiten automatizar tareas rutinarias, sino también mejorar la precisión en el análisis de riesgos, personalizar servicios financieros y anticipar comportamientos del mercado, lo que las convierte en aliadas estratégicas para la sostenibilidad del sistema (Mejía Rangel, 2024; Asobancaria, 2023).

En el contexto colombiano, aunque se han evidenciado avances importantes, persisten barreras estructurales que limitan el aprovechamiento pleno de estas tecnologías. Según

Asobancaria (2023), cerca del 73% de las entidades financieras han adoptado herramientas basadas en IA o Big Data, pero solo el 38% cuenta con estrategias consolidadas de transformación digital. A su vez, el informe de Finnovista (2023) indica que el 45% de las fintech colombianas enfrenta dificultades por la falta de talento especializado en análisis de datos y ciberseguridad, lo que representa un desafío importante para la innovación financiera. Además, el Banco Mundial (2024) resalta que el 56% de las organizaciones latinoamericanas considera que la falta de regulación clara en el uso de IA limita su adopción en los sectores críticos, incluido el financiero.

Desde una perspectiva académica y científica, esta investigación resulta relevante porque contribuye al análisis crítico de las estrategias actuales de transformación digital y promueve una comprensión más profunda de los impactos concretos de la IA y el Big Data en la gestión de proyectos financieros. Además, permite identificar oportunidades de mejora que podrían ser replicadas o adaptadas en otros contextos organizacionales, tanto públicos como privados.

A nivel social, el estudio busca aportar a la modernización del sistema financiero colombiano, promoviendo la inclusión financiera mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas que respondan a una mayor diversidad de usuarios y necesidades. Al identificar buenas prácticas y proponer estrategias para una implementación más efectiva de estas tecnologías, se espera fortalecer la eficiencia operativa, reducir los riesgos financieros y mejorar la toma de decisiones estratégicas, beneficiando tanto a las instituciones como a los ciudadanos.

En este sentido, los resultados de esta investigación aportarán al fortalecimiento de la gestión de proyectos tecnológicos en el sector financiero colombiano. Además, servirán como referencia para la formulación de políticas públicas, marcos regulatorios y programas de

capacitación en competencias digitales. De esta manera, la investigación contribuirá al avance de una transformación digital ética, sostenible e inclusiva, alineada con los objetivos de competitividad e innovación del país.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Estado del arte

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó una revisión del estado del arte correspondiente a los últimos siete años (2018-2024).

Ecuación de búsqueda: (“Inteligencia Artificial” OR “Big Data”) AND (“sector financiero” OR “banca” OR “fintech”) AND (“gestión de riesgos” OR “transformación digital”).

Bases de datos consultadas: Scopus, RedALyC, Dialnet, Google Scholar y ResearchGate.

La inteligencia artificial (IA) y el Big Data se han posicionado como ejes centrales en la transformación del sector financiero global. A través de la revisión bibliográfica se identificaron diversos estudios que abordan su adopción, los desafíos que enfrentan las entidades financieras y las estrategias propuestas para su implementación. A continuación, se presentan los antecedentes más relevantes, organizados cronológicamente.

Mejía Corredor y Mejía Corredor (2020), en su tesis “Retos de la industria de fondos de inversión colectiva en Colombia frente a las tendencias globales de gestión y distribución”, analizan cómo la digitalización y los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) transforman la industria de fondos de inversión. Con un enfoque descriptivo y documental, los autores identifican la necesidad de fortalecer la innovación tecnológica en el mercado financiero colombiano para alcanzar estándares internacionales. Destacan que la falta de infraestructura tecnológica y la baja adopción digital representan barreras importantes para la competitividad del país, aportando a la presente investigación una base sobre los desafíos tecnológicos del sistema financiero nacional.

Cardona Valencia (2020) desarrolló una revisión bibliográfica sobre la inclusión financiera digital como estrategia de recuperación económica post-COVID-19. Su enfoque cualitativo permitió analizar aportes institucionales y académicos acerca del papel de la digitalización en la reconstrucción del sistema financiero. Los resultados muestran que la inclusión financiera digital fomenta la resiliencia económica, facilita el acceso al crédito y promueve la educación financiera, lo cual es fundamental para la consolidación del ecosistema fintech. Este trabajo aporta evidencia sobre la importancia de la transformación digital como herramienta de sostenibilidad financiera.

Barrio Silva (2021), en su trabajo “Inteligencia Artificial en las tecnologías financieras”, presenta un estudio aplicado que analiza el papel de la IA en la evolución de las FinTech. La autora emplea herramientas de aprendizaje automático (Machine Learning) para optimizar procesos financieros, como la gestión del flujo de caja y la conciliación bancaria. Utilizando el software Weka, demuestra cómo la automatización mejora la eficiencia y reduce los errores operativos. Su aporte es clave para comprender la integración práctica de la IA en la gestión financiera, evidenciando beneficios tangibles en precisión y toma de decisiones.

Castellanos Ospina y Cerón Quintero (2021) propusieron un modelo de crédito social para Colombia basado en el sistema de Crédito Social Chino (SCS), utilizando tecnologías de Big Data y aprendizaje automático. Con un enfoque mixto, que combina análisis multicriterio y entrevistas a expertos, las autoras plantean una infraestructura de datos interconectada que permitiría mejorar la inclusión financiera y la precisión en la evaluación crediticia. Sus resultados revelan el potencial del Big Data para crear perfiles de riesgo más justos, destacando su relevancia en la construcción de un sistema financiero más equitativo y eficiente.

Alvarado Zabala, Martillo Alchundia y Guzmán Seraquive (2022) realizaron una revisión de literatura sobre las técnicas de Machine Learning aplicadas a la detección de fraudes bancarios. El estudio, de carácter documental, analiza los principales métodos automáticos utilizados por entidades financieras para prevenir comportamientos irregulares. Los autores concluyen que los algoritmos de IA, especialmente los supervisados, incrementan la capacidad predictiva y reducen el fraude financiero. Su aporte resulta relevante al demostrar cómo la analítica avanzada y el aprendizaje automático fortalecen la seguridad en los sistemas financieros modernos.

Martínez Mesa y Martínez de la Peña (2022), en su artículo “Regulación de la innovación financiera tecnológica fintech en la industria bancaria colombiana: desafíos y oportunidades”, examinan el papel de la regulación en la innovación financiera. Con un enfoque cualitativo y analítico, los autores destacan la necesidad de equilibrar la innovación con la gestión del riesgo y la cultura digital en las entidades bancarias. El estudio identifica vacíos regulatorios y propone estrategias administrativas y tecnológicas para garantizar la estabilidad del sistema financiero colombiano. Su aporte se centra en la importancia de la gobernanza tecnológica para consolidar la transformación digital del sector.

Castillo Pérez y Angulo Ararat (2022) analizaron el uso de la inteligencia artificial en la auditoría financiera y su impacto en la eficiencia de los procesos contables. Mediante un enfoque aplicado, demostraron que la automatización de tareas contables mediante IA permite detectar errores y riesgos de forma temprana, mejorando la calidad de la información y reduciendo costos operativos. Este antecedente aporta evidencia empírica sobre cómo la tecnología puede optimizar los procesos internos de las organizaciones financieras y fortalecer la transparencia en la gestión contable.

Prada Segura (2023) desarrolló un estudio aplicado sobre la incorporación de la Inteligencia Artificial y el Big Data en los procesos de auditoría financiera de PYMES colombianas. A través de un enfoque triangular y análisis de contenido, la autora identificó variables relevantes para diseñar modelos de auditoría sostenibles basados en IA. Los resultados demuestran que estas tecnologías impulsan la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad en el contexto de la Industria 5.0. Este trabajo refuerza la idea de que la transformación digital debe ir acompañada de estrategias de formación y adaptación profesional.

Polo Yara y Beltrán Salinas (2023) exploraron la aplicación de la IA en el análisis financiero de pequeñas y medianas empresas colombianas. Con un enfoque descriptivo y herramientas de minería de datos, identificaron cómo el uso de algoritmos de predicción mejora la toma de decisiones y reduce errores humanos. Sus hallazgos revelan que la adopción de IA en PYMES no solo incrementa la productividad, sino que también promueve la competitividad en entornos cambiantes. Este antecedente es relevante al mostrar la aplicabilidad de estas tecnologías más allá de la gran banca, extendiéndose al tejido empresarial.

Ochoa Rojas (2024) analizó el impacto de la Inteligencia Artificial en la transformación de los procesos financieros en América Latina. Mediante una revisión sistemática con enfoque cualitativo, evaluó el papel de la IA en la planificación financiera, gestión de riesgos y auditoría. Los resultados evidencian mejoras significativas en precisión, eficiencia y toma de decisiones, así como la reducción de costos operativos. Este estudio refuerza la importancia de la IA como motor de innovación y competitividad para el sistema financiero latinoamericano.

Mejía Rangel (2024) abordó el papel de la Inteligencia Artificial dentro del marco de la cuarta revolución industrial y su influencia en la contaduría pública colombiana. Con un enfoque

descriptivo y analítico, la autora expone cómo herramientas como la automatización, los sistemas inteligentes y la interconexión tecnológica están redefiniendo la labor contable. Los resultados destacan que la adaptación tecnológica incrementa la productividad y reduce errores, aportando elementos clave para el fortalecimiento de las competencias digitales en los profesionales del sector financiero.

En síntesis, los antecedentes revisados permiten comprender la evolución de la Inteligencia Artificial y el Big Data en el ámbito financiero, destacando tanto sus beneficios operativos como sus retos éticos, regulatorios y técnicos. Estos estudios constituyen la base teórica y empírica que respalda la presente investigación, orientada a proponer estrategias efectivas para la integración de tecnologías emergentes en la gestión financiera de entidades bancarias y fintech en Colombia.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Inteligencia artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática que se enfoca en el desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones (Russell & Norvig, 2021). Esta disciplina combina algoritmos de aprendizaje automático (machine learning), procesamiento del lenguaje natural, visión por computadora y redes neuronales, entre otras técnicas, para construir soluciones que imitan funciones cognitivas humanas.

Desde sus inicios en la década de 1950, la IA ha evolucionado significativamente. En la actualidad, su implementación se ha acelerado gracias al crecimiento exponencial de la capacidad de procesamiento de datos y el desarrollo del Big Data, lo que permite entrenar

modelos más complejos y precisos. Según Gartner (2023), más del 80% de las empresas líderes a nivel global han integrado algún tipo de IA en sus procesos operativos o de toma de decisiones.

Existen diferentes tipos de IA según su nivel de capacidad:

IA débil o estrecha: diseñada para realizar tareas específicas (como asistentes virtuales).

IA general: todavía en desarrollo, busca emular la inteligencia humana completa.

IA superinteligente: teórica, superaría la inteligencia humana en todos los aspectos.

En el sector financiero, la IA se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, automatizar operaciones, detectar fraudes, evaluar riesgos crediticios y mejorar la atención al cliente mediante chatbots y asistentes inteligentes. Estas aplicaciones no solo optimizan procesos internos, sino que también permiten ofrecer servicios más personalizados y seguros.

2.2.2 Big Data

El concepto de Big Data hace referencia al manejo y análisis de grandes volúmenes de datos que no pueden ser procesados eficazmente mediante métodos tradicionales de almacenamiento o análisis. Esta tecnología se caracteriza por cinco dimensiones principales, conocidas como las 5 V: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013). Estas características hacen del Big Data una herramienta poderosa para la toma de decisiones informadas, la predicción de comportamientos y la optimización de procesos en múltiples sectores, incluido el financiero.

En el contexto financiero, Big Data permite identificar patrones de consumo, prevenir fraudes, segmentar clientes y desarrollar productos personalizados. La capacidad de analizar

datos en tiempo real mejora la gestión de riesgos y facilita la eficiencia operativa. Según el informe de Deloitte (2022), más del 80% de las instituciones financieras líderes en América Latina utilizan analítica avanzada para mejorar la experiencia del cliente y la toma de decisiones estratégicas.

Colombia no ha sido ajena a esta tendencia. Entidades como Bancolombia y Davivienda han incorporado tecnologías de Big Data para automatizar procesos internos, fortalecer sus sistemas de detección de fraudes y optimizar sus servicios digitales (Asobancaria, 2022). Sin embargo, el uso efectivo de estas herramientas requiere no solo inversión tecnológica, sino también talento humano capacitado en análisis de datos, así como un marco regulatorio adecuado que garantice la protección y uso ético de la información.

La combinación de Big Data con inteligencia artificial potencia aún más sus capacidades, permitiendo generar modelos predictivos, realizar análisis prescriptivos y apoyar la gestión de proyectos financieros con mayor precisión y agilidad. Esta sinergia tecnológica representa una oportunidad clave para la transformación digital del sector financiero colombiano, particularmente en lo que respecta a la optimización de la gestión de proyectos, costos y recursos.

2.2.3 Gestión de proyectos en el sector financiero

La gestión de proyectos se refiere al conjunto de metodologías, técnicas y herramientas utilizadas para planificar, ejecutar y controlar actividades con el fin de alcanzar objetivos específicos dentro de un plazo determinado y con recursos limitados (PMI, 2021). En el contexto

del sector financiero, esta gestión adquiere una relevancia especial debido a la alta competencia del mercado, la regulación estricta y la necesidad constante de innovación.

Las entidades financieras, como bancos, fintech y aseguradoras, implementan múltiples proyectos relacionados con tecnología, cumplimiento normativo, desarrollo de productos financieros y transformación digital. Por lo tanto, requieren de una gestión de proyectos eficiente que permita minimizar riesgos, controlar costos y asegurar la calidad en la entrega de resultados.

Entre las metodologías más utilizadas en este sector se encuentran los enfoques tradicionales como PMBOK (Project Management Body of Knowledge), que se centra en estructuras formales, cronogramas detallados y una gestión rigurosa de los riesgos. También se han incorporado metodologías ágiles, como SCRUM, especialmente en proyectos de innovación tecnológica y desarrollo de software, por su capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios del entorno y mejorar la entrega continua de valor.

En Colombia, la gestión de proyectos en el sector financiero se ha visto impulsada por la necesidad de responder a los retos que plantea la transformación digital. Según un informe de PwC (2023), el 64% de las instituciones financieras colombianas están implementando estructuras de gestión de proyectos orientadas a mejorar la eficiencia operativa y adaptarse a las nuevas demandas del mercado digital.

La integración de herramientas como la inteligencia artificial y el Big Data en la gestión de proyectos permite a las organizaciones automatizar procesos, anticiparse a riesgos, optimizar la asignación de recursos y tomar decisiones informadas con base en análisis predictivos. Estas capacidades son esenciales para una ejecución más estratégica de los proyectos financieros, permitiendo una mayor rentabilidad y agilidad en la respuesta al cambio.

2.2.4 Transformación digital en el sector financiero colombiano

La transformación digital en el sector financiero colombiano se ha convertido en una estrategia clave para incrementar la competitividad, eficiencia y calidad del servicio. Esta transformación implica la incorporación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, el Big Data, la computación en la nube y la automatización robótica de procesos (RPA), que permiten a las entidades financieras mejorar la toma de decisiones, reducir costos y ofrecer experiencias más personalizadas a los usuarios.

Según Asobancaria (2022), más del 70% de las instituciones financieras del país han iniciado procesos de transformación digital con énfasis en la automatización de procesos, la analítica de datos y el fortalecimiento de canales digitales. Estos avances han permitido optimizar la gestión de proyectos, agilizar operaciones críticas y ofrecer productos más adaptados a las necesidades de los clientes.

Iniciativas lideradas por bancos como Bancolombia, Davivienda o BBVA han demostrado cómo la digitalización puede mejorar la eficiencia en procesos de crédito, monitoreo de riesgos y atención al cliente. Estas entidades han adoptado modelos de gestión basados en metodologías ágiles, impulsando la innovación constante y la adaptación a los cambios del entorno financiero y tecnológico (Finnovista, 2023).

La transformación digital también ha fortalecido la inclusión financiera en Colombia, al permitir el acceso a servicios bancarios en zonas rurales a través de plataformas móviles, billeteras digitales y sistemas de atención automatizados. Sin embargo, aún persisten retos relacionados con la brecha digital, la regulación tecnológica y la necesidad de talento humano capacitado.

2.2.5 Ciberseguridad y ética digital en el uso de tecnologías emergentes

El desarrollo tecnológico en el sector financiero conlleva nuevos desafíos relacionados con la seguridad de la información, la privacidad de los datos y la ética en el uso de la inteligencia artificial. La ciberseguridad se ha convertido en un componente esencial para garantizar la confianza del usuario y la estabilidad del sistema financiero, especialmente ante el aumento de ataques informáticos y fraudes digitales (ISO/IEC, 2022).

El uso de IA y Big Data requiere implementar marcos éticos que regulen el tratamiento de datos personales, la transparencia de los algoritmos y la prevención de sesgos en los modelos predictivos. Según la OCDE (2023), las entidades financieras deben priorizar principios de responsabilidad algorítmica y equidad digital, asegurando que las decisiones automatizadas sean verificables y auditables.

Este eje resulta fundamental para la investigación, ya que la adopción de tecnologías emergentes en la banca colombiana solo puede ser sostenible si se garantiza un entorno digital seguro y ético, protegiendo tanto los intereses de las instituciones como los derechos de los usuarios.

2.3 Marco normativo

La implementación de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data en el sector financiero colombiano debe alinearse con el marco legal vigente en el país, especialmente en lo que respecta al manejo de datos personales, la ciberseguridad y la promoción de la innovación tecnológica.

La **Ley 1266 de 2008** regula el manejo de información financiera, crediticia, comercial y de servicios en bases de datos personales, estableciendo los principios de veracidad, confidencialidad y seguridad de la información (Congreso de Colombia, 2008). Esta norma es clave para las entidades que desarrollan soluciones basadas en Big Data, ya que muchas de estas herramientas procesan datos personales sensibles.

Complementariamente, la **Ley 1581 de 2012** establece disposiciones generales para la protección de datos personales y crea el régimen de habeas data, asegurando que los titulares tengan el control sobre su información y autorizando su tratamiento únicamente bajo criterios específicos (Congreso de Colombia, 2012). En el contexto financiero, esta ley es fundamental para garantizar el tratamiento ético y legal de los datos recolectados mediante herramientas de IA.

La **Circular Externa 007 de 2018** de la Superintendencia Financiera de Colombia introduce lineamientos para la gestión del riesgo de ciberseguridad, orientando a las entidades a adoptar medidas preventivas frente a amenazas informáticas (Superintendencia Financiera de Colombia, 2018). Este marco es particularmente importante para las plataformas digitales que utilizan IA, ya que muchas veces están expuestas a riesgos tecnológicos.

En términos de promoción de la innovación, el **Decreto 1297 de 2022** reglamenta el modelo de finanzas abiertas (open finance), incentivando el uso de nuevas tecnologías y la interoperabilidad entre plataformas financieras, lo cual facilita el desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2022).

La **Ley 1955 de 2019**, que contiene el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, establece como prioridad el uso de tecnologías emergentes como herramienta para mejorar la eficiencia y

la inclusión financiera en Colombia (Congreso de Colombia, 2019). Esta norma refuerza la importancia estratégica de la digitalización del sector financiero.

3 METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

Esta investigación adopta un enfoque **cuantitativo**, que permitirá analizar cómo las tecnologías emergentes, especialmente la **inteligencia artificial** (IA) y el **Big Data**, están influyendo en la gestión de proyectos en el sector financiero de Colombia. El estudio se estructurará en dos fases clave:

Revisión Bibliográfica: Se realizará una exploración exhaustiva de la literatura científica relacionada con el uso de IA y Big Data en el sector financiero a nivel global y local. Esta fase tendrá un enfoque analítico, utilizando bases de datos académicas de alto nivel.

Encuesta a Instituciones Financieras Colombianas: Se llevará a cabo una encuesta dirigida a entidades financieras en Colombia, con el fin de evaluar el nivel de adopción y madurez tecnológica en el uso de tecnologías emergentes en su gestión de proyectos.

Alcance de la investigación: El periodo temporal considerado comprende los años 2018 a 2024, lo que permite incorporar las investigaciones y avances más recientes en materia de transformación digital y uso de tecnologías emergentes. El alcance espacial se delimita al territorio colombiano, específicamente al sector financiero (bancos, fintech y cooperativas de ahorro y crédito). En cuanto al alcance temático, se centra en la aplicación de la Inteligencia

Artificial y el Big Data para fortalecer la gestión de proyectos, la toma de decisiones y la eficiencia operativa en las organizaciones financieras.

La relevancia del estudio radica en su contribución al entendimiento de cómo la adopción de estas tecnologías impulsa la innovación, mejora la competitividad del sistema financiero colombiano y apoya la formulación de estrategias de transformación digital sostenibles a nivel nacional.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

La población objetivo de esta investigación está constituida por las entidades del sector financiero colombiano, incluyendo bancos comerciales, corporaciones financieras, cooperativas de ahorro y crédito, entidades aseguradoras, sociedades fiduciarias y fintechs. Este sector ha sido uno de los principales motores de la transformación digital en el país, incorporando tecnologías emergentes para mejorar la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la experiencia del cliente.

Según información de la Superintendencia Financiera de Colombia, actualmente operan más de 150 entidades supervisadas, a lo que se suman numerosas fintechs registradas en iniciativas como el Sandbox regulatorio o programas impulsados por Asobancaria y el MinTIC, orientados a promover la innovación financiera. Estas instituciones presentan distintos niveles de madurez tecnológica y estructuras organizativas, lo cual hace pertinente su análisis desde una perspectiva comparativa.

El estudio se centrará en aquellas entidades que ya han iniciado procesos de adopción tecnológica o manifestado interés en integrar herramientas como la inteligencia artificial y el Big Data, especialmente en áreas como la gestión de riesgos, análisis crediticio, automatización de servicios o desarrollo de nuevos productos financieros. Esta elección permitirá obtener información útil y representativa que contribuya a entender cómo estas tecnologías están transformando la gestión de proyectos internos dentro del sector financiero en Colombia.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra de esta investigación, se utilizará una herramienta estadística en línea (como QuestionPro o SurveyMonkey) que permite calcular la muestra ideal con base en parámetros como el nivel de confianza, el margen de error y la población estimada.

Fórmula utilizada:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{c^2}$$

Donde:

Z: Valor z según el nivel de confianza (1.96 para un 95%)

p: Proporción estimada de la población (0.5 para máxima variabilidad)

c: Margen de error permitido (0.05 = ±5%)

Dado que la población del sector financiero colombiano regulado por la Superintendencia Financiera supera las 150 entidades, y considerando también un número creciente de fintechs registradas en Colombia (estimadas en más de 300 según datos de Colombia Fintech), se estimó

una población aproximada de 450 entidades. Con los parámetros anteriores, el tamaño de muestra óptimo calculado fue de aproximadamente 208 entidades.

Sin embargo, debido a limitaciones logísticas, de acceso a contactos y en correspondencia con el enfoque exploratorio de esta investigación, se seleccionará una muestra intencionada de 25 a 40 entidades, priorizando aquellas que han mostrado algún nivel de adopción o interés en tecnologías emergentes como IA y Big Data.

Esta muestra permitirá obtener una perspectiva representativa del nivel de madurez tecnológica en la gestión de proyectos dentro del sector financiero colombiano, facilitando el análisis comparativo entre diferentes tipos de entidades.

3.3 Instrumento(s)

Para la recolección y análisis de información en esta investigación se utilizarán dos instrumentos principales: una revisión sistemática de la literatura científica y una encuesta estructurada para evaluar el nivel de madurez tecnológica de las entidades financieras frente a la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el Big Data.

3.3.1 Revisión Sistemática de la Literatura

Esta etapa se fundamenta en el análisis de publicaciones científicas que abordan la implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA) y el Big Data, en el sector financiero. Para ello, se usará principalmente la base de datos **Scopus**, complementada con otras fuentes como Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar, además de repositorios

institucionales y portales de libre acceso como Redalyc y Scielo, con el fin de obtener una visión más amplia y actualizada del estado del arte.

Esta estrategia permitió incluir tanto literatura indexada internacionalmente como estudios académicos relevantes en el contexto latinoamericano y colombiano.

Los artículos seleccionados serán organizados en una **matriz de análisis bibliográfico**, con los siguientes campos:

Plataforma: Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar

Autores: Nombres y afiliación institucional.

Título del artículo: Título completo y tipo de documento (artículo, revisión, ponencia, etc.).

Año de publicación: Año en el que fue publicado el artículo.

Número de citas: Frecuencia con la que ha sido citado.

Tipo de documento: Artículo original, revisión, ponencia, capítulo de libro, entre otros.

Síntesis del artículo: Resumen breve de los objetivos, metodología y hallazgos principales.

Metodología utilizada: Diseño de investigación y técnicas aplicadas en los estudios analizados.

Instrumentos aplicados: Herramientas, modelos o tecnologías utilizadas.

Tipo de tecnología: Inteligencia Artificial, Big Data, ciencia de datos, machine learning, entre otras.

Resultados principales: Hallazgos relevantes que aportan evidencia al tema investigado.

Aportes relevantes a la temática del proyecto: Contribuciones específicas al análisis de la transformación digital y tecnológica del sector financiero.

Esta revisión permite establecer un panorama detallado sobre cómo estas tecnologías están siendo implementadas en instituciones financieras a nivel global y local, proporcionando una base teórica sólida para la investigación.

3.3.2 Encuesta sobre Nivel de Madurez Tecnológica

Como parte del proceso investigativo, se aplicará una encuesta estructurada con el objetivo de evaluar el nivel de madurez tecnológica de las entidades financieras en Colombia frente al uso de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data.

La encuesta estará compuesta por 34 preguntas, distribuidas en cinco dimensiones clave, que permitirán medir el grado de digitalización, adopción tecnológica y preparación organizacional. Las respuestas se recopilarán mediante una escala tipo Likert de cinco niveles (desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”), lo que facilitará la cuantificación de percepciones y prácticas tecnológicas.

Las cinco dimensiones que se evaluarán son:

Modelo de negocio y producto: Permitirá identificar si la organización ha incorporado tecnologías emergentes en sus estrategias, productos y procesos clave.

Clientes y proveedores: Evaluará el grado de digitalización e integración tecnológica en las relaciones con usuarios, aliados y terceros.

Procesos a nivel táctico y operativo: Permitirá analizar la automatización, interoperabilidad y uso de datos en los procesos internos.

Infraestructura y seguridad: Revisará la existencia de sistemas tecnológicos, ciberseguridad y uso de servicios en la nube.

Estrategia y experiencia en Industria 4.0: Examinará la visión estratégica, la preparación del talento humano y el alineamiento con principios de transformación digital.

La encuesta se aplicará a una muestra seleccionada de empresas del sector financiero y afines. El instrumento diseñado se presentará en el Anexo 1, donde se incluirá el cuestionario completo, agrupado por dimensiones, así como el formato de consentimiento informado que se proporcionará a los participantes.

3.4 Procesamiento de la información

La ejecución de esta investigación contempla una serie de procedimientos diseñados para garantizar la recolección y análisis adecuado de los datos. Estas actividades se organizarán en dos fases principales: la revisión de literatura y la aplicación de encuestas a entidades del sector financiero en Colombia.

3.4.1 Fase 1 – Revisión sistemática de literatura

Se realizará una búsqueda de artículos científicos en bases de datos académicas, priorizando plataformas como Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, entre otras, con el fin de identificar estudios relevantes sobre el uso de inteligencia artificial y Big Data en el sector financiero. A partir de esta búsqueda, se construirá una matriz de análisis bibliográfico, en la cual se clasificarán los artículos según criterios como tipo de tecnología, metodología, resultados clave y su aplicabilidad al contexto colombiano.

3.4.1.1 Preguntas de investigación

El primer paso de esta fase consiste en definir las preguntas centrales que orientarán la revisión sistemática de la literatura. Estas preguntas permitirán enfocar la búsqueda y el análisis de los estudios más relevantes sobre la aplicación de inteligencia artificial y Big Data en el sector financiero, identificando las tendencias, metodologías y vacíos existentes.

Las preguntas de investigación que guiarán esta revisión son las siguientes:

¿Cómo se ha implementado la inteligencia artificial y el Big Data en el sector financiero a nivel internacional y nacional?

¿Cuáles son las principales áreas de aplicación y beneficios reportados por las entidades financieras al adoptar estas tecnologías?

¿Qué brechas o desafíos enfrenta el contexto colombiano en comparación con las tendencias internacionales en materia de transformación digital financiera?

Estas preguntas servirán de base para la identificación de patrones, buenas prácticas y oportunidades de mejora que puedan orientar la formulación de estrategias para el fortalecimiento tecnológico del sector financiero colombiano.

3.4.1.2 Ecuación de búsqueda

La búsqueda se realizará principalmente en la base de datos Scopus, complementada con otras plataformas como ScienceDirect, IEEE Xplore y SpringerLink. La estrategia de búsqueda será la siguiente:

Consulta:

("artificial intelligence" OR "machine learning" OR "Big Data") AND ("financial services" OR "banking" OR "fintech") AND ("risk management" OR "customer service" OR "financial inclusion")

Periodo: 2018 a 2024

Tipo de documentos: artículos científicos, revisiones de literatura, ponencias en conferencias y capítulos de libros.

3.4.1.3 Análisis bibliométrico

Los resultados obtenidos se analizarán mediante técnicas bibliométricas, teniendo en cuenta las siguientes variables:

Publicaciones por año

Países con mayor número de investigaciones

Principales autores y filiaciones institucionales

Número de citas

Tipos de tecnologías estudiadas

Ámbitos de aplicación (gestión de riesgos, atención al cliente, cumplimiento normativo, etc.)

Toda esta información se organizará en una matriz de análisis bibliográfico, que servirá de insumo para la construcción del marco teórico y la identificación de tendencias y vacíos de investigación.

3.4.2 Fase 2 Medición del nivel de madurez tecnológica

Como parte fundamental de esta investigación, se aplicará una encuesta estructurada para evaluar el nivel de madurez tecnológica de entidades del sector financiero en Colombia en relación con la adopción de inteligencia artificial y Big Data. Esta medición permitirá identificar el grado de integración de estas tecnologías en áreas clave como procesos internos, gestión de riesgos, experiencia del cliente y estrategia digital.

3.4.2.1 Dimensiones estratégicas

La encuesta estará compuesta por preguntas organizadas en cinco dimensiones estratégicas, alineadas con los pilares de la transformación digital en el sector financiero:

3.4.2.2 *Modelo de negocio y estrategia*

¿La alta dirección de su entidad ha definido una estrategia clara para la transformación digital?

¿Existen indicadores para medir el avance en digitalización y adopción de IA?

¿Se promueve la capacitación del talento humano en tecnologías emergentes?

¿Se han desarrollado productos o servicios que integren IA o Big Data?

¿Qué nivel de inversión se ha destinado a innovación tecnológica en los últimos dos años?

3.4.2.3 *Relación con clientes y proveedores*

¿Utiliza herramientas tecnológicas para analizar el comportamiento y preferencias de los clientes?

¿Se implementan canales digitales integrados para la atención al usuario?

¿Existe interoperabilidad tecnológica con proveedores, fintechs u otras plataformas?

¿Se intercambia información con aliados estratégicos mediante APIs o tecnologías de open finance?

¿Se han digitalizado procesos como onboarding, scoring crediticio o atención al cliente?

3.4.2.4 *Procesos y operaciones*

¿Qué nivel de automatización tienen sus procesos financieros, contables o de gestión de riesgos?

¿Utiliza IA para detección de fraudes, segmentación de clientes o análisis predictivo?

¿Se registra y analiza información operacional en tiempo real?

¿Qué herramientas digitales se utilizan para el monitoreo y toma de decisiones?

¿Ha integrado su organización tecnologías como RPA, blockchain o machine learning?

3.4.2.5 *Infraestructura tecnológica y seguridad*

¿La entidad utiliza servicios en la nube para el almacenamiento y procesamiento de datos?

¿Cuenta con una arquitectura tecnológica que permita escalabilidad e interoperabilidad?

¿Qué medidas de ciberseguridad se han adoptado frente al uso de IA y análisis de datos?

¿Existe una política clara de protección de datos personales en línea con la normativa colombiana?

¿Cómo se gestiona la infraestructura tecnológica (TI) en relación con la innovación?

3.4.2.6 *Cultura organizacional y visión de futuro*

¿Existe un área o rol responsable de la transformación digital dentro de la organización?

¿Cómo se evalúan las capacidades del personal frente a los desafíos de la digitalización?

¿Qué tan preparada considera su entidad para adoptar soluciones de industria 4.0?

¿Qué nivel de importancia se otorga a las tecnologías emergentes como ventaja competitiva?

¿Cuáles son las principales barreras internas que enfrenta la adopción tecnológica?

La encuesta utilizará una escala tipo Likert para medir el nivel de madurez tecnológica, y sus resultados serán clave para establecer recomendaciones de mejora y estrategias de implementación de IA y Big Data en el sistema financiero.

3.4.3 Recolección de datos

La recolección de datos se desarrollará en dos componentes principales: la revisión bibliográfica y la aplicación de encuestas a entidades del sector financiero colombiano.

3.4.3.1 Revisión sistemática de literatura

Se recopilarán documentos científicos publicados entre 2015 y 2025 utilizando bases de datos académicas como Scopus, ScienceDirect, SpringerLink y IEEE Xplore, con el objetivo de identificar cómo se ha implementado la inteligencia artificial y el Big Data en el sector financiero a nivel global. Se incluirán artículos científicos, revisiones sistemáticas y ponencias de congresos que analicen casos de uso reales, metodologías aplicadas y resultados obtenidos. Esta revisión permitirá construir un marco teórico sólido para la investigación.

3.4.3.2 Encuesta sobre nivel de madurez tecnológica

Se aplicará una encuesta estructurada a una muestra de entidades del sector financiero colombiano, como bancos, cooperativas, fintechs y aseguradoras. Se espera recolectar al menos 43 respuestas válidas que permitan analizar de forma representativa el nivel de adopción de tecnologías emergentes en la gestión financiera. La encuesta será distribuida de forma digital, utilizando plataformas como Microsoft Forms o Google Forms, y el acceso se gestionará a través de contacto directo con las entidades seleccionadas.

3.5 Descripción de procedimientos

3.5.1 Limpieza y organización de los datos

En una primera fase, se realizará la depuración de los datos recolectados.

Para los datos bibliométricos (cualitativos): los registros obtenidos de las bases de datos académicas (Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, entre otras) serán revisados para eliminar duplicados, publicaciones irrelevantes y documentos que no cumplan con los criterios de inclusión establecidos (periodo, idioma, tipo de publicación y relación con el tema). Los estudios seleccionados se organizarán en una matriz de análisis bibliográfico que incluirá campos como autor, año, tipo de documento, número de citas, tecnologías analizadas, metodología utilizada y aportes relevantes al sector financiero.

Para los datos de encuestas (cuantitativos): las respuestas serán revisadas para validar su completitud y coherencia. Se eliminarán los registros incompletos, inconsistentes o duplicados. Posteriormente, los datos válidos se almacenarán en hojas de cálculo en formato Excel para su posterior análisis.

3.5.2 Codificación y transformación de variables

Una vez organizada la información, se procederá a la codificación y transformación de las variables.

En los datos cualitativos, las categorías extraídas de los estudios se agruparán en temas comunes (por ejemplo, aplicaciones de IA, gestión de riesgos, inclusión financiera, automatización de procesos). Estas categorías se convertirán en variables de análisis cualitativo que facilitarán la comparación entre contextos y enfoques de investigación.

En los datos cuantitativos, las respuestas de la encuesta se codificarán asignando valores numéricos a cada ítem de la escala tipo Likert (por ejemplo, de 1 a 5, donde 1 representa “muy bajo” y 5 “muy alto”). Este proceso permitirá la conversión de datos textuales en información numérica y medible. Se verificará la coherencia entre las variables y se transformarán, en caso necesario, para facilitar su análisis estadístico posterior.

3.5.3 Análisis de los datos

El tratamiento de los datos se realizará utilizando herramientas digitales que permitan un análisis riguroso y estructurado:

Para los datos cuantitativos, se utilizarán análisis descriptivos y correlacionales. Los descriptivos permitirán medir la frecuencia, media y desviación estándar de las respuestas; mientras que los correlacionales ayudarán a identificar relaciones entre las dimensiones del nivel de madurez tecnológica, como la estrategia digital, la infraestructura o la cultura organizacional.

3.5.4 Software empleado

Se utilizarán herramientas informáticas especializadas para el procesamiento y análisis de los datos:

Microsoft Excel, para la organización inicial, limpieza y codificación de la información.

JASP o SPSS, para la aplicación de pruebas estadísticas descriptivas y correlacionales, que faciliten la interpretación de los resultados y la comparación entre subsectores del sistema financiero.

En el caso de los análisis bibliométricos, se podrá emplear VOSviewer o Bibliometrix (RStudio) para la generación de mapas de coautoría, palabras clave y redes de citación.

3.5.5 Presentación de resultados

Los resultados se presentarán mediante recursos visuales y tabulares que faciliten su comprensión e interpretación:

Para los análisis cuantitativos, se presentarán tablas de resultados estadísticos, gráficos de barras, gráficos circulares y diagramas comparativos que reflejen los niveles de madurez tecnológica y las correlaciones entre variables.

En conjunto, este proceso de análisis permitirá integrar los hallazgos de la revisión bibliográfica y los resultados empíricos de la encuesta, aportando una visión completa sobre el grado de adopción de la inteligencia artificial y el Big Data en el sector financiero colombiano, así como las oportunidades para fortalecer su transformación digital.

3.6 Consideraciones éticas

La presente investigación se desarrolla bajo los principios éticos establecidos por la Universidad y las normas internacionales de investigación científica. Se garantiza la confidencialidad de la información suministrada por las entidades participantes y el manejo responsable de los datos obtenidos.

La participación de los encuestados será completamente voluntaria, asegurando el anonimato y el uso exclusivo de la información con fines académicos. Además, se respetarán los derechos de autor y propiedad intelectual de los materiales bibliográficos consultados, siguiendo las normas de citación y referencia en formato APA.

Asimismo, se aplicó un consentimiento informado a las entidades participantes, en el cual se explica el propósito del estudio, la confidencialidad de los datos y el uso académico de la información recolectada. Dicho instrumento fue presentado de manera digital junto con la encuesta, permitiendo a los participantes aceptar o rechazar su participación de manera libre y voluntaria.

Los datos recopilados se utilizarán únicamente con fines académicos, orientados al análisis del nivel de madurez tecnológica en la adopción de inteligencia artificial y Big Data dentro del sector financiero colombiano. En ningún caso la información será compartida con terceros ni empleada para propósitos comerciales o distintos a los establecidos en esta investigación.

La **evidencia del instrumento de consentimiento informado** se presenta en el **Anexo 2**, bajo el título *Declaración inicial e información sobre la Encuesta de nivel de madurez tecnológica*. Este instrumento expone de manera clara los objetivos de la investigación, el

carácter voluntario de la participación y las garantías de confidencialidad ofrecidas a los participantes.

4 HIPÓTESIS

La implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) y Big Data en las entidades financieras de Colombia contribuye significativamente a la optimización de la gestión de proyectos, al mejorar la eficiencia operativa, fortalecer la administración de riesgos, optimizar la planificación de costos y tiempos, y facilitar la toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

Esta hipótesis plantea una relación directa entre la adopción tecnológica y la mejora en los resultados de gestión, sustentada en la capacidad de la IA y el Big Data para procesar grandes volúmenes de información, generar análisis predictivos y ofrecer herramientas de automatización que incrementan la competitividad y la sostenibilidad en el sector financiero.

4.1 Variables

4.1.1 Variable independiente: Implementación de Inteligencia Artificial y Big Data

4.1.1.1 Definición conceptual

Corresponde al grado en que las entidades financieras adoptan, integran y utilizan tecnologías de inteligencia artificial y Big Data en sus procesos internos, operativos y estratégicos. Esta variable refleja el nivel de madurez tecnológica, la capacidad de innovación y la disposición institucional para incorporar herramientas digitales avanzadas en la gestión organizacional.

4.1.1.2 Definición operacional

Se medirá a través de indicadores como:

Nivel de inversión en tecnologías de IA y Big Data.

Existencia de políticas o estrategias de transformación digital.

Grado de automatización de procesos financieros y de gestión.

Uso de analítica avanzada para la toma de decisiones.

Capacitación del talento humano en tecnologías emergentes.

Estos elementos permitirán establecer el nivel de adopción tecnológica dentro de las organizaciones y su relación con los resultados obtenidos en la gestión de proyectos.

4.1.2 Variable dependiente: Optimización de la gestión de proyectos

4.1.2.1 Definición conceptual

Hace referencia al mejoramiento de los procesos asociados a la planificación, ejecución, control y cierre de proyectos dentro de las entidades financieras, derivado del uso eficiente de herramientas tecnológicas. Se relaciona con la capacidad de las organizaciones para gestionar recursos, tiempos, riesgos y resultados de manera más efectiva mediante la aplicación de IA y Big Data.

4.1.2.2 Definición operacional

La optimización de la gestión de proyectos se evaluará con base en los siguientes indicadores:

Eficiencia operativa: reducción de tiempos de respuesta y automatización de tareas.

Gestión de riesgos: uso de modelos predictivos y analítica de datos para prevenir errores o pérdidas financieras.

Planificación de costos y tiempos: aplicación de herramientas tecnológicas para la proyección y control presupuestal.

Toma de decisiones estratégicas: apoyo en la interpretación de datos para definir estrategias basadas en evidencia.

4.2 Relación entre las variables

La hipótesis establece que una **mayor implementación de IA y Big Data (variable independiente)** genera un **impacto positivo en la optimización de la gestión de proyectos (variable dependiente)**. En este sentido, la transformación digital actúa como un catalizador que potencia la eficiencia institucional y la capacidad de respuesta de las entidades financieras frente a los retos del entorno.

5 RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta sobre el nivel de madurez tecnológica en entidades financieras y fintech en Colombia. El propósito del análisis es diagnosticar el grado de apropiación de tecnologías emergentes, particularmente la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data, en la gestión de proyectos, y valorar su impacto en la optimización de procesos y en la toma de decisiones estratégicas dentro del sector financiero.

Los hallazgos se organizan en función de los objetivos específicos de la investigación, de modo que cada resultado contribuya a responder la pregunta central:

¿Cómo puede la implementación de Inteligencia Artificial y Big Data optimizar la gestión de proyectos en el sector financiero colombiano, fortaleciendo la toma de decisiones estratégicas?

Para ello, la información se presenta agrupada en cinco dimensiones que corresponden a la estructura del instrumento aplicado: (i) modelo de negocio y producto, (ii) clientes y proveedores, (iii) procesos en el nivel táctico y operativo, (iv) infraestructura y seguridad, y (v) estrategia y experiencia en Industria 4.0. Cada apartado incluye tablas que ilustran los resultados más relevantes, acompañadas de un análisis interpretativo que permite identificar patrones, fortalezas y oportunidades de mejora en el proceso de transformación digital del sistema financiero colombiano.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada una de las fases del estudio.

5.1 Resultados y análisis del instrumento

5.1.1 Análisis documental (Fase 1 – Revisión sistemática de literatura)

Con el propósito de fundamentar teóricamente la investigación, se realizó una revisión sistemática de literatura enfocada en la **implementación de tecnologías emergentes, específicamente Inteligencia Artificial (IA) y Big Data, en el sector financiero**. Esta fase buscó identificar los principales avances, aplicaciones y desafíos reportados en estudios previos, tanto a nivel internacional como nacional, que permitieran comprender el estado actual de la transformación digital en las instituciones financieras.

La búsqueda se efectuó en las bases de datos Scopus, Web of Science y ScienceDirect, así como en Google Scholar, seleccionadas por su relevancia académica y la calidad de sus publicaciones seleccionadas por su relevancia académica y la calidad de sus publicaciones. Se estableció un rango temporal comprendido entre **2018 y 2024**, periodo en el cual se ha intensificado la adopción de tecnologías asociadas a la digitalización y a la gestión de proyectos en el sector financiero.

Para la selección de los artículos se aplicaron criterios de inclusión relacionados con:

La pertinencia temática en torno al uso de IA, Big Data o analítica de datos en entidades financieras.

La disponibilidad de acceso completo al documento.

El idioma (español e inglés).

La claridad metodológica y relevancia de los resultados obtenidos.

Los estudios fueron organizados en una **matriz de análisis bibliográfico**, que contiene información sobre los autores, año de publicación, objetivos, metodología empleada, instrumentos utilizados, tipo de tecnología abordada y los aportes relevantes para el desarrollo de esta investigación.

A continuación, se presenta la matriz con los principales trabajos revisados:

Tabla 1

Matriz de análisis bibliográfico de estudios sobre IA y Big Data en el sector financiero (2018–2024)

Autor(es) y año	Tipo de documento	Plataforma consultada	Objetivo o tema central	Metodología utilizada	Tipo de tecnología abordada	Principales resultados	Aportes relevantes al proyecto
Mejía Corredor y Mejía Corredor (2020)	Tesis de maestría	Repositorio académico U. Nacional	Analizar los retos tecnológicos del sistema financiero colombiano frente a las tendencias globales.	Descriptiva y documental	Transformación digital, innovación financiera	Identifica barreras en infraestructura tecnológica y baja adopción digital.	Aporta contexto nacional sobre brechas tecnológicas en el sistema financiero.
Cardona Valencia (2020)	Artículo de revisión	Google Scholar	Explorar la inclusión financiera digital como estrategia de recuperación económica.	Cualitativa, revisión bibliográfica	Digitalización, inclusión financiera	La digitalización fomenta resiliencia y acceso al crédito.	Refuerza la relación entre transformación digital e inclusión financiera.

Barrio Silva (2021)	Trabajo de grado	Repositorio institucional	Analizar el uso de IA en las tecnologías financieras (FinTech).	Aplicada, uso de software Weka	Inteligencia Artificial, Machine Learning	IA optimiza la conciliación bancaria y reduce errores.	Demuestra beneficios prácticos de IA en procesos financieros.
Castellanos Ospina y Cerón Quintero (2021)	Artículo científico	Scopus	Proponer un modelo de crédito social basado en Big Data.	Mixta (análisis multicriterio y entrevistas)	Big Data, aprendizaje automático	Big Data mejora inclusión financiera y precisión crediticia.	Evidencia cómo el Big Data aporta equidad y eficiencia financiera.
Alvarado Zabala, Martillo Alchundia y Guzmán Seraquive (2022)	Artículo científico	Web of Science	Revisar técnicas de Machine Learning para detección de fraudes bancarios.	Documental	Machine Learning, IA	Los algoritmos supervisados reducen el fraude financiero.	Sustenta la importancia del análisis predictivo en la seguridad bancaria.
Martínez Mesa y Martínez de la Peña (2022)	Artículo científico	Google Scholar	Examinar la regulación de la innovación FinTech en Colombia.	Cualitativa y analítica	Transformación digital, gobernanza tecnológica	Identifica vacíos regulatorios y desafíos normativos.	Aporta perspectiva legal sobre la transformación digital.
Castillo Pérez y Angulo Ararat (2022)	Trabajo de investigación	Repositorio institucional	Evaluar el impacto de la IA en auditoría financiera.	Aplicada	IA, automatización contable	IA detecta errores y reduce costos en auditorías.	Destaca el uso de IA en control y transparencia contable.

Prada Segura (2023)	Artículo académico	Google Scholar	Analizar IA y Big Data en auditorías de PYMES.	Triangulación, análisis de contenido	IA, Big Data	Mejora eficiencia y sostenibilidad de procesos financieros.	Muestra el papel de IA y Big Data en la auditoría sostenible.
Polo Yara y Beltrán Salinas (2023)	Artículo científico	Scopus	Explorar la IA en el análisis financiero de PYMES.	Descriptiva	IA, minería de datos	Mejora toma de decisiones y productividad.	Evidencia la aplicabilidad de la IA en pequeñas empresas.
Ochoa Rojas (2024)	Revisión sistemática	Web of Science	Analizar el impacto de la IA en procesos financieros en América Latina.	Cualitativa	IA, gestión de riesgos y planificación	Mejora precisión, eficiencia y reducción de costos.	Aporta visión regional del impacto de la IA en finanzas.
Mejía Rangel (2024)	Artículo académico	Google Scholar	Examinar la influencia de la IA en la contaduría pública colombiana.	Descriptiva y analítica	IA, automatización contable	Incrementa productividad y reduce errores.	Refuerza la importancia de competencias digitales en el sector financiero.

Fuente: Elaboración propia (2025), con base en la revisión sistemática de literatura.

Los resultados de la revisión sistemática evidencian una tendencia clara hacia la digitalización del sector financiero, donde la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data se consolidan como herramientas fundamentales para la optimización de procesos, la gestión de riesgos y la mejora en la toma de decisiones. Los estudios de Barrio Silva (2021), Castillo Pérez y Angulo Ararat (2022) y Prada Segura (2023) demuestran que la automatización basada en IA

reduce errores operativos y fortalece la transparencia y la eficiencia en las auditorías financieras. Por su parte, los trabajos de Castellanos Ospina y Cerón Quintero (2021) y Alvarado Zabala et al. (2022) destacan el papel del Big Data en la mejora de la inclusión financiera, la predicción de riesgos y la detección de fraudes, aspectos esenciales para la estabilidad del sistema financiero colombiano.

En el contexto nacional, autores como Martínez Mesa y Martínez de la Peña (2022) y Mejía Corredor y Mejía Corredor (2020) subrayan la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica y el marco regulatorio que acompañe la transformación digital. De igual manera, Ochoa Rojas (2024) y Mejía Rangel (2024) plantean que el avance hacia la Industria 4.0 requiere una mayor formación en competencias digitales y una gestión ética del uso de datos.

En conjunto, los antecedentes revisados confirman que la adopción de IA y Big Data genera mejoras comprobables en la eficiencia y la competitividad del sector financiero. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la capacitación del talento humano, la regulación de las tecnologías emergentes y la interoperabilidad de los sistemas digitales. Estos hallazgos sustentan la pertinencia del presente estudio, orientado a analizar la implementación de dichas tecnologías en el contexto colombiano y su contribución a la optimización de la gestión de proyectos financieros.

5.1.2 Análisis del instrumento (Fase 2 – Resultados de la encuesta)

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la encuesta aplicada a entidades financieras y fintech en Colombia. El análisis se centra en el nivel de madurez

tecnológica de las organizaciones, considerando aspectos como modelo de negocio, clientes y proveedores, procesos internos, infraestructura y seguridad, y experiencia en Industria 4.0.

5.1.2.1 Modelo de negocio y producto.

Tabla 2

Modelo de negocio y producto-Nivel estratégico

Preguntas	Nulo	Existe la iniciativa	En desarrollo	En implementación	En acción
Cuenta con estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección.	0%	4.17%	16.67%	45.83%	33.33%
Cuenta con indicadores para medir nivel del transformación digital.	4.17%	0%	4.17%	62.50%	29.17%
Tiene interés en la capacitación del talento humano en transformación digital.	0%	4.17%	4.17%	50.00%	41.67%
Alguno de sus productos integra tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	0%	4.17%	8.33%	58.33%	29.17%
Reconoce importancia que tiene el uso y análisis de información.	0%	4.17%	4.17%	45.83%	45.83%
Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	0%	4.17%	4.17%	45.83%	45.83%
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	0%	0%	8.33%	62.50%	29.17%
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	0%	0%	4.17%	50.00%	45.83%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La tabla muestra el nivel de madurez digital y adopción tecnológica en las empresas del sector financiero en Colombia. Los resultados reflejan que la mayoría de las organizaciones se

encuentran en etapas avanzadas de implementación y acción en aspectos clave de la transformación digital.

Se observa que la estrategia de transformación digital está formulada desde la alta dirección, con un 45,83% de empresas “En implementación” y 33,33% “En acción”, lo que indica un compromiso estratégico sólido con la digitalización. De manera similar, el uso de indicadores para medir el nivel de transformación digital muestra que la mayoría de las empresas (62,5% “En implementación” y 29,17% “En acción”) cuentan con mecanismos para evaluar sus avances, aunque aún algunas están en fases iniciales.

El interés en la capacitación del talento humano es alto, con un 91,67% de empresas enfocadas en “En implementación” o “En acción”, evidenciando la importancia que se da al desarrollo de competencias digitales. En cuanto a la integración de tecnologías emergentes en productos y servicios, el 87,5% de las empresas ya ha incorporado soluciones de Inteligencia Artificial, Big Data o Data Science, lo que refleja un avance notable en innovación tecnológica.

Por otra parte, las organizaciones reconocen la importancia del uso y análisis de información y del desarrollo e innovación tecnológica, con más del 90% en las etapas de implementación o acción, lo que indica que la cultura analítica y la innovación son factores estratégicos consolidados.

En términos de procesos y protocolos para proyectos tecnológicos, la mayoría de las empresas (62,5% “En implementación” y 29,17% “En acción”) cuenta con claridad en sus procedimientos, aunque aún existe oportunidad de estandarización. Finalmente, el reconocimiento de conceptos de tecnologías emergentes muestra que el conocimiento sobre IA,

Big Data y Data Science está ampliamente difundido, con un 95,83% en etapas de implementación o acción.

los resultados de la Tabla 1 evidencian que las empresas del sector financiero en Colombia están avanzadas en la adopción de la transformación digital, con fortalezas en la estrategia, la capacitación, el uso de tecnologías emergentes y la cultura analítica, aunque aún existen áreas de mejora en la estandarización de procesos y definición de indicadores.

5.1.2.2 Clientes Y Proveedores

Tabla 3

Clientes y proveedores

Pregunta	No se realiza	En algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Implementa sistemas de información para proveedores	0%	0%	12%	88%
Implementa sistemas de información para clientes	0%	0%	20%	80%
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios	0%	8%	20%	72%
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus clientes	0%	4%	20%	76%
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus proveedores	0%	4%	24%	72%
Cuenta con la planificación y dirección de la cadena de suministros desde los clientes hasta los proveedores	0%	8%	20%	72%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Los resultados muestran que las empresas del sector financiero en Colombia presentan un alto nivel de adopción de tecnologías digitales en sus relaciones con clientes y proveedores:

Gestión de proveedores y clientes: La mayoría de las empresas implementa sistemas de información, con un 88% en acción para proveedores y 80% para clientes, evidenciando una consolidada digitalización en la gestión de estas relaciones.

Análisis de información de clientes: El 72% de las empresas lo realiza permanentemente, mientras un 20% lo hace en la mayoría de los casos y un 8% en algunos casos, indicando que la toma de decisiones basada en datos es una práctica frecuente pero aún con espacios de mejora.

Integración de múltiples canales de comunicación: Entre 72% y 76% de las empresas realiza esta práctica permanentemente, y un 20% – 24% lo hace en la mayoría de los casos, mostrando una adecuada multicanalidad en la interacción con clientes y proveedores.

Planificación y dirección de la cadena de suministros: El 72% de las empresas lo realiza permanentemente y un 20% en la mayoría de los casos, reflejando que la digitalización se extiende a lo largo de toda la cadena de valor.

Tabla 4

Digitalización y análisis de datos en las empresas del sector financiero

Pregunta	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Digitalización de trabajo con proveedores	75%	21%	4%	0%
Intercambio de información digitalmente con socios, proveedores y clientes	75%	21%	4%	0%
Uso de múltiples canales de venta integrados para comercializar productos	79%	17%	4%	0%
Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente	75%	21%	4%	0%

Analiza los datos de los clientes para aumentar su conocimiento	79%	17%	4%	0%
Diseña soluciones considerando los datos de los clientes	75%	21%	4%	0%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Los resultados muestran un alto nivel de digitalización y análisis de datos en las empresas del sector financiero:

Digitalización de trabajo con proveedores y socios: El 75% de las empresas lo realiza en un nivel muy alto, lo que evidencia que las organizaciones han integrado tecnologías digitales en la gestión de su cadena de suministro y en la comunicación con sus socios.

Intercambio de información digital y multicanalidad: Entre 75% y 79% de las empresas se encuentran en nivel muy alto, mostrando que la información fluye de manera eficiente entre clientes, proveedores y la propia organización.

Sistemas de precios y análisis de datos de clientes: Un 75% – 79% de las empresas aplica herramientas digitales para adaptar precios y generar conocimiento del cliente, lo que indica que la toma de decisiones basada en datos es una práctica consolidada.

Diseño de soluciones considerando los datos de los clientes: El 75% de las empresas lo realiza en nivel muy alto, evidenciando que las estrategias digitales se utilizan para mejorar productos y servicios según las necesidades del cliente.

5.1.2.3 Procesos - Nivel táctico y operativo

Tabla 5

Procesos Nivel táctico y operativo

Tecnología	Porcentaje de empresas que la usan
Sensores	8%
Dispositivos móviles	12%
Identificador de radiofrecuencia (RFID)	0%
Ciencia de datos para evaluación de información en tiempo real	72%
Sistemas de localización en tiempo real	12%
Big Data para almacenamiento de grandes volúmenes de datos	92%
Tecnologías de la nube (infraestructura de TI escalable)	88%
Inteligencia artificial para la toma de decisiones	84%
Sistemas de tecnologías de la información integrados	48%
Otras	0%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La sección sobre tecnologías utilizadas revela el nivel de adopción de herramientas digitales clave por parte de las empresas del sector financiero en Colombia. Se observa que:

Big Data es la tecnología más adoptada (92%), lo que indica que las organizaciones priorizan la gestión y análisis de grandes volúmenes de información para optimizar la toma de decisiones y mejorar la eficiencia de los procesos.

Tecnologías de la nube (88%) e Inteligencia Artificial (84%) también presentan altos niveles de implementación, reflejando un enfoque estratégico en automatización, análisis avanzado y escalabilidad de la infraestructura tecnológica.

Ciencia de datos en tiempo real alcanza un 72% de adopción, demostrando que muchas empresas buscan evaluar información instantáneamente para mejorar productos, servicios y procesos internos.

Sistemas de tecnologías de la información integrados tienen un uso moderado (48%), lo que indica que la integración completa de sistemas aún es un área de oportunidad para muchas organizaciones.

Tecnologías como sensores, dispositivos móviles y sistemas de localización en tiempo real muestran adopción limitada (8%–12%), mientras que tecnologías como RFID u “Otras” prácticamente no se utilizan. Esto refleja que su implementación se concentra en casos específicos o procesos particulares.

Tabla 6
Adopción de tecnologías

Preguntas	Implementado	Parcialmente	Nulo
Las máquinas y sistemas se pueden controlar a través de tecnologías	100%	0%	0%
Comunicación entre máquinas / sistemas - M2M	41,70%	41,70%	16,60%
Capacidad de integrarse y colaborar con otras máquinas / sistemas - INTEROPERABILIDAD	58,30%	20,80%	20,80%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Los resultados de la tabla muestran el nivel de adopción de tecnologías habilitadoras de la transformación digital en los procesos operativos de las organizaciones encuestadas:

Control de máquinas y sistemas mediante tecnologías: El 100% de los encuestados indicó que esta funcionalidad está implementada permanentemente. Esto refleja un alto grado de automatización y digitalización en la operación, lo que permite un control más eficiente y preciso de los equipos y sistemas de la organización.

Comunicación entre máquinas / sistemas (M2M): Solo el 41,7% reportó implementación total, mientras que otro 41,7% la tiene parcialmente implementada y un 16,6% no la ha implementado. Esto evidencia que, aunque muchas organizaciones cuentan con tecnologías para la comunicación entre sistemas, aún existe un margen de mejora para lograr interoperabilidad total.

Capacidad de integrarse y colaborar con otras máquinas / sistemas (Interoperabilidad): El 58,3% indicó que esta funcionalidad está completamente implementada, el 20,8% parcialmente y otro 20,8% no implementada. Esto indica que la integración completa entre máquinas y sistemas aún no es homogénea, pero la mayoría de las organizaciones ha avanzado en esta dirección, facilitando procesos más coordinados y eficientes.

La tabla refleja que las organizaciones del sector están adoptando tecnologías que permiten un alto nivel de control y automatización, aunque la comunicación e integración total entre máquinas y sistemas es un área que aún requiere mayor consolidación. Esto muestra un

panorama donde la digitalización de los procesos productivos está en crecimiento, pero con oportunidades de mejora en interoperabilidad.

5.1.2.4 Infraestructura Y Seguridad

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su Infraestructura y gestión de la seguridad.

Tabla 7

Uso de sistemas de información en áreas de la organización

Área	Sí	Parcialmente	No	Área no existe
Investigación y desarrollo	96%	4%	0%	0%
Producción de productos o servicios	88%	8%	0%	4%
Procesos administrativos internos	92%	8%	0%	0%
Logística, recepción y distribución	75%	21%	0%	4%
Comercial y ventas	88%	8%	0%	4%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La mayoría de las áreas internas de la organización utiliza sistemas de información para comunicarse internamente, destacando producción y procesos administrativos. Logística y comercial presentan casos donde el área no existe o el uso es parcial, indicando oportunidades de mejora en la integración digital

Tabla 8

Uso de sistemas de información con clientes y proveedores

Área de la organización	Sí (%)	Parcialmente (%)	No (%)	Área no existe (%)
Investigación y desarrollo	91.7	8.3	0	0
Producción de productos/servicios	91.7	8.3	0	0
Procesos administrativos internos	87.5	12.5	0	0
Logística, recepción y distribución	79.2	16.7	0	4.2
Comercial y ventas	83.3	8.3	0	8.3

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La mayoría de las áreas utiliza sistemas de información para interactuar con clientes y proveedores, aunque logística y comercial muestran menor cobertura parcial y áreas inexistentes. Esto sugiere que la organización podría mejorar la integración externa.

Tabla 9

Uso de servicios en la nube

Servicio en la nube	Sí	No
Software desde la nube	95.8%	4.2%
Almacenamiento de datos	95.8%	4.2%
Evaluación de datos	95.8%	4.2%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Prácticamente todas las organizaciones usan servicios en la nube para software, almacenamiento y análisis de datos, evidenciando un alto nivel de digitalización de la infraestructura TI.

Tabla 10
Organización de la gestión TI

Organización de TI	%
Expertos integrados en departamentos especializados	70.8
Departamento central de TI	4.2
Departamento descentralizado	25

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La mayoría de las organizaciones integran expertos en TI dentro de los departamentos, lo que favorece la especialización y el soporte directo a cada área. Solo un pequeño porcentaje mantiene un departamento centralizado o descentralizado.

Tabla 11
Equipos y conectividad

Criterio	Alto (%)	Muy alto (%)	Medio (%)
Equipos de última tecnología	20.8	79.2	0
Equipos conectados a servidores	8.3	79.2	12.5

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La organización cuenta con equipos modernos y conectados a servidores, aunque algunos presentan solo un nivel medio de conectividad, lo que indica áreas para fortalecer la infraestructura.

Tabla 12
Seguridad de la información

Criterio	Totalmente de acuerdo (%)	Parcialmente de acuerdo (%)	Parcialmente en desacuerdo (%)	Totalmente en desacuerdo (%)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (%)
Información segura	79.2	16.7	4.2	0	0
Evaluaciones/auditorías	83.3	12.5	0	4.2	0
Capacitación en seguridad	79.2	16.7	0	0	4.2
Medidas de respuesta ante incidentes	83.3	12.5	0	0	4.2

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La seguridad de la información se gestiona de manera efectiva en la mayoría de las organizaciones, con evaluaciones y capacitaciones regulares. Sin embargo, hay un pequeño porcentaje con desacuerdo o cumplimiento parcial, lo que representa oportunidades de mejora.

Los resultados evidencian que la organización posee una **infraestructura tecnológica sólida**, con un uso extendido de sistemas de información internos y externos, servicios en la nube y equipos modernos conectados a servidores. Además, se observa una gestión TI orientada a la integración de expertos en áreas especializadas, lo que potencia la eficiencia operativa. En cuanto a la seguridad de la información, predominan las medidas de protección, capacitación y respuesta a incidentes, aunque aún existen oportunidades de mejora en la conectividad de algunos equipos y en el fortalecimiento de prácticas de seguridad en áreas específicas. En

general, la organización presenta un **alto nivel de madurez digital en infraestructura y seguridad**, lo que constituye un pilar clave para avanzar en la transformación digital.

5.1.2.5 Estrategia y experiencia en industria 4.0

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de conocimiento, adecuación y proyección de uso de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0.

Tabla 13

Registro de información de procesos

Registro de procesos	%
Todos los procesos están completamente digitalizados	95,8
Algunos procesos se registran en papel y otros digitalizados	4,2

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La mayoría de las organizaciones han logrado digitalizar completamente sus procesos de producción, comercial, calidad, mantenimiento y administración. Solo un pequeño porcentaje combina registros en papel y digital, lo que indica un nivel muy avanzado de transformación digital en esta dimensión.

Tabla 14

Roles responsables de la transformación digital

Roles en transformación digital	%
Gran especialización de roles digitales claves para la Industria 4.0	62,5
Varios roles especializados	29,2
No dispone de roles especializados	4,2

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Se observa que la mayoría de las organizaciones cuentan con una estructura especializada para liderar la transformación digital, con un alto porcentaje de roles clave en Industria 4.0. Sin embargo, aún existe una minoría que no cuenta con personal asignado, lo cual representa una brecha importante.

Tabla 15

Evaluación de capacidades de los empleados frente a industria 4.0

Competencia	Suficiente y constante (%)	Pero no lo suficiente (%)	No capacitado (%)	No aplica (%)
Infraestructura	66,7	25	8,3	0
Tecnología de automatización	79,2	16,7	4,2	0
Análisis de datos	75	16,7	8,3	0
Seguridad de los datos	83,3	12,5	4,2	0
Seguridad de las comunicaciones	79,2	16,7	4,2	0
Software de colaboración	75	20,8	4,2	0
Desarrollo de sistemas de asistencia	79,2	16,7	4,2	0
Habilidades no técnicas (pensamiento sistémico, comprensión de procesos)	79,2	16,7	4,2	0

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La mayoría de los empleados cuentan con **capacitación suficiente y constante** en competencias críticas de la Industria 4.0, especialmente en **seguridad de datos (83,3%)** y **habilidades no técnicas (79,2%)**.

Sin embargo, áreas como **infraestructura (25% insuficiente, 8,3% no capacitado)** y **análisis de datos (16,7% insuficiente, 8,3% no capacitado)** reflejan brechas de preparación.

Tabla 16

Adopción de sistemas inteligentes para la optimización de procesos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Se adaptaron importantes sistemas inteligentes en toda la empresa que ayudaron a optimizar los procesos.	20	90,90%
Sistemas inteligentes introducidos parcialmente en áreas cruciales para superar las ineficiencias locales.	2	9,10%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

La mayoría de los encuestados (90,9 %) indica que la organización ya ha implementado sistemas inteligentes de manera integral en toda la empresa, lo que ha permitido la optimización de procesos en diferentes áreas. Un grupo minoritario (9,1 %) señala que estas soluciones solo se han aplicado parcialmente en procesos clave. Esto sugiere que la organización está avanzando hacia una digitalización robusta, con un fuerte compromiso en la modernización operativa, aunque aún pueden existir áreas puntuales que requieren consolidación.

Tabla 17

Ambición estratégica de las organizaciones frente a la adopción de la Industria 4.0

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Se ha iniciado el proceso de implementación de la industria 4.0.	17	77,30%
Se conocen los beneficios de la industria 4.0 y se tiene intención de implementarla.	5	22,70%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Un 77,3 % de los participantes señala que la organización ya inició el proceso de implementación de la Industria 4.0, lo que refleja un compromiso real con la transformación digital y tecnológica. Sin embargo, un 22,7 % percibe que la empresa apenas reconoce los beneficios y tiene la intención de avanzar, lo cual muestra que la implementación aún está en una etapa de transición. Esto evidencia un nivel de madurez intermedio: con pasos claros hacia la digitalización avanzada, pero con oportunidades para fortalecer la estrategia y consolidar la visión a largo plazo.

Tabla 18

Nivel de importancia de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0

Tecnología	Muy alta	Alta	Media	Baja	Sin importancia
Inteligencia artificial	68%	23%	9%	0%	0%
Fabricación aditiva	23%	23%	23%	18%	14%
Internet de las cosas (IoT)	73%	18%	5%	5%	0%
Big data y análisis de datos	86%	9%	0%	0%	5%
Realidad virtual y aumentada	64%	23%	5%	0%	9%
Plataformas y comunicaciones	86%	9%	5%	0%	0%
Tecnologías en la nube (Cloud)	82%	14%	0%	0%	5%
Ciberseguridad	86%	14%	0%	0%	0%
Marketing digital	82%	14%	0%	0%	5%
Formación y personas	77%	18%	5%	0%	0%
Robótica y automatización	77%	14%	5%	5%	0%

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de los resultados de la encuesta aplicada a entidades del sector financiero.

Los resultados muestran que la organización otorga una alta relevancia a la mayoría de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0. Destacan especialmente Big Data y análisis de datos (86%), ciberseguridad (86%), y plataformas y comunicaciones (86%), que fueron calificadas en

su mayoría con un nivel de importancia muy alta, reflejando la necesidad de contar con una infraestructura sólida y segura para soportar la transformación digital.

Se observa un interés notable en tecnologías en la nube (82%), marketing digital (82%), formación y personas (77%) y robótica y automatización (77%), lo que indica que la organización reconoce tanto la importancia de la digitalización como la capacitación del talento humano para garantizar la adopción exitosa de estas herramientas.

tecnologías como la fabricación aditiva (impresión 3D) presentan una valoración más dispersa (solo 23% la consideran de importancia muy alta), lo que sugiere que, aunque es reconocida, no ocupa un lugar prioritario dentro de la estrategia actual. Algo similar ocurre con realidad virtual y aumentada (64% muy alta), que se percibe más como un complemento que como un eje central.

La tendencia evidencia que la organización está enfocando su estrategia en aquellos habilitadores que permiten gestionar, proteger y aprovechar la información, lo que se alinea con la transición hacia modelos más digitales, seguros y basados en datos, que son clave para diferenciarse en el sector.

La revisión de literatura y los reportes recientes sobre transformación digital en la banca evidencian que, si bien la mayoría de las instituciones reconocen el valor de estas herramientas para optimizar la gestión de riesgos, agilizar los tiempos de respuesta y fortalecer la toma de decisiones estratégicas, la integración de dichas tecnologías aún es desigual. Mientras algunas entidades han avanzado con proyectos sólidos en analítica de datos y automatización, otras apenas se encuentran en etapas exploratorias, lo que refleja una brecha significativa en la madurez digital del sistema financiero colombiano.

Los resultados de la encuesta confirman esta tendencia: la mayoría de las entidades financieras del país han iniciado procesos de implementación de la Industria 4.0, principalmente en lo relacionado con Big Data y analítica de datos, mientras que la aplicación de Inteligencia Artificial se encuentra en una fase más incipiente. Un número importante de organizaciones manifestó que “se ha iniciado el proceso de implementación”, lo cual refleja una adopción temprana pero aún no consolidada. Asimismo, varias entidades reconocen los beneficios de la Industria 4.0 y manifiestan intención de implementarla, lo que demuestra un interés creciente, aunque todavía no generalizado.

Estos hallazgos se alinean con estudios del sector que indican que la banca tradicional ha priorizado la digitalización de servicios al cliente y el fortalecimiento de canales virtuales, mientras que las fintech muestran mayor dinamismo en el uso de Big Data para el análisis de riesgo crediticio, el *scoring* alternativo y la personalización de productos financieros. No obstante, la adopción de sistemas basados en Inteligencia Artificial —como asistentes virtuales, algoritmos predictivos o soluciones de ciberseguridad autónoma— aún enfrenta limitaciones asociadas a los costos de inversión, la disponibilidad de talento especializado y los desafíos regulatorios.

En conjunto, los resultados permiten concluir que el sector financiero colombiano avanza hacia la Industria 4.0 de manera gradual, con mayores progresos en Big Data que en Inteligencia Artificial. La transformación digital se encuentra en una etapa de consolidación, con alto interés institucional, pero con retos estructurales que deberán abordarse mediante estrategias de capacitación del talento humano, fortalecimiento normativo y una gestión más eficiente del cambio organizacional.

5.2 Estrategias para la implementación de Inteligencia Artificial y Big Data en la gestión financiera

El análisis de los resultados obtenidos permitió identificar que, si bien las entidades financieras colombianas reconocen el valor estratégico de la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data, su adopción aún es parcial y desigual. De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 77,3 % de las organizaciones ha iniciado la implementación de procesos asociados a la Industria 4.0, mientras que un 22,7 % apenas manifiesta intención de hacerlo. Asimismo, el 92 % de las entidades reporta el uso de Big Data para el almacenamiento y análisis de información, pero solo el 84 % utiliza Inteligencia Artificial en la toma de decisiones.

Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Castellanos Ospina y Cerón Quintero (2021) y Polo Yara y Beltrán Salinas (2023), quienes evidencian que las instituciones financieras se encuentran en una fase de transición tecnológica, con avances más sólidos en analítica de datos que en inteligencia artificial.

En este contexto, se proponen las siguientes estrategias orientadas a fortalecer las capacidades tecnológicas, humanas y organizacionales necesarias para consolidar la adopción de IA y Big Data en la gestión de proyectos financieros.

5.2.1 Gestión del conocimiento y formación del talento humano

La consolidación de la transformación digital en el sector financiero requiere fortalecer las capacidades del talento humano, promoviendo una cultura organizacional orientada al aprendizaje continuo y a la innovación tecnológica.

Actividades propuestas:

- Diseñar programas de capacitación permanente en Inteligencia Artificial, Big Data y ciberseguridad, enfocados en el desarrollo de competencias técnicas, analíticas y de gestión del cambio.
- Establecer alianzas con universidades y centros de investigación para la transferencia de conocimiento y la actualización en tendencias tecnológicas emergentes.
- Crear laboratorios de innovación interna que fomenten la experimentación, el aprendizaje organizacional y la aplicación práctica de soluciones digitales.

Sustento empírico:

El 91,67 % de las empresas encuestadas manifestó encontrarse en etapas de implementación o acción en la capacitación del talento humano, lo cual evidencia una base sólida para fortalecer la formación digital y promover la apropiación tecnológica.

Soporte bibliográfico:

Según Mejía Rangel (2024), el fortalecimiento de las competencias digitales en el personal financiero constituye un factor clave para la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones en entornos altamente tecnológicos.

5.2.2 Infraestructura tecnológica y escalabilidad

Actividades:

- Migrar progresivamente a servicios en la nube para optimizar el almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos financieros.

- Implementar plataformas integradas de gestión de datos y módulos de Inteligencia Artificial orientados a casos piloto como detección de fraudes, análisis crediticio y atención automatizada al cliente.
- Garantizar la interoperabilidad entre sistemas mediante protocolos estandarizados y fortalecer la ciberseguridad con auditorías tecnológicas periódicas.
- Modernizar los equipos y redes internas para asegurar la conectividad y la eficiencia operativa de las soluciones digitales.

Sustento empírico:

El 88 % de las entidades encuestadas indicó el uso de tecnologías en la nube, y el 95,8 % reportó el uso de software y almacenamiento en línea, evidenciando que el sector financiero cuenta con una base tecnológica sólida para escalar hacia soluciones de mayor complejidad e integración digital.

Soporte bibliográfico:

Alvarado Zabala et al. (2022) demostraron que los algoritmos supervisados y el uso de infraestructuras digitales escalables mejoran significativamente la detección de fraudes y fortalecen la seguridad del sistema financiero, aspectos esenciales para la consolidación de una banca inteligente y confiable.

5.2.3 Gestión de riesgos y cumplimiento normativo

Actividades:

- Desarrollar modelos predictivos basados en Inteligencia Artificial y Big Data para la gestión de riesgos crediticios, de liquidez y operativos.
- Establecer políticas internas sobre ética en el manejo de datos, seguridad digital y cumplimiento normativo, conforme a la legislación colombiana.
- Crear comités interdisciplinarios de análisis de datos y riesgos tecnológicos para garantizar el control, la trazabilidad y la transparencia de los procesos financieros.
- Implementar sistemas automatizados de detección temprana de amenazas cibernéticas y monitoreo de cumplimiento normativo.

Sustento empírico:

El 83,3 % de las organizaciones encuestadas realiza evaluaciones y auditorías de seguridad de manera constante, y el 79,2 % capacita a su personal en protección de datos. Esto evidencia una sólida cultura de control, sobre la cual es posible fortalecer la gestión de riesgos digitales y el cumplimiento regulatorio.

Soporte bibliográfico:

Martínez Mesa y Martínez de la Peña (2022) advierten que la regulación tecnológica y la gestión preventiva del riesgo digital son elementos indispensables para consolidar una transformación digital segura, ética y sostenible en el sector financiero.

5.2.4 Innovación y relación con el cliente

Actividades:

- Implementar chatbots inteligentes y sistemas de recomendación personalizados basados en IA, con el fin de optimizar la atención y mejorar la experiencia del cliente.
- Utilizar Big Data para el diseño de productos financieros inclusivos, orientados a poblaciones no bancarizadas y segmentos emergentes del mercado.
- Integrar múltiples canales digitales (plataformas web, aplicaciones móviles, redes sociales y atención automatizada) para garantizar una interacción continua, ágil y personalizada con los usuarios.
- Evaluar de forma periódica la satisfacción del cliente digital, incorporando métricas basadas en datos de comportamiento y retroalimentación en línea.

Sustento empírico:

El 76 % de las empresas encuestadas indicó integrar múltiples canales de comunicación con sus clientes, y el 72 % afirmó analizar la información de usuarios para mejorar sus servicios. Estos resultados evidencian un ecosistema digital maduro que puede aprovecharse para fortalecer la innovación centrada en el cliente.

Soporte bibliográfico:

Cardona Valencia (2020) destaca que la digitalización de los servicios financieros impulsa la inclusión y fidelización de los usuarios, además de favorecer la personalización y la eficiencia en la atención, aspectos esenciales en la evolución del sector financiero hacia la Industria 4.0.

5.2.5 Alianzas estratégicas y fortalecimiento del ecosistema digital

Actividades:

- Fomentar acuerdos de cooperación entre bancos, fintech, startups y universidades para el intercambio de buenas prácticas y el desarrollo conjunto de soluciones innovadoras.
- Participar en clústeres o hubs de innovación financiera, promoviendo la transferencia tecnológica y el fortalecimiento del ecosistema digital del país.
- Desarrollar programas de investigación y desarrollo colaborativo orientados al uso ético, responsable y eficiente de los datos en la toma de decisiones.
- Impulsar espacios de co-creación interinstitucional que permitan integrar nuevas tecnologías y metodologías ágiles en los procesos financieros.

Sustento empírico:

El 70,8 % de las organizaciones encuestadas reportó contar con expertos en TI integrados en sus departamentos, lo que facilita la cooperación tecnológica y la creación de redes de innovación. Este contexto demuestra que el sector posee las capacidades internas necesarias para establecer alianzas estratégicas que aceleren la transformación digital.

Soporte bibliográfico:

Ochoa Rojas (2024) plantea que las alianzas estratégicas constituyen un pilar fundamental para consolidar ecosistemas de innovación sostenibles en América Latina, ya que permiten compartir conocimiento, reducir costos tecnológicos y aumentar la competitividad sectorial.

La implementación de estas estrategias permitirá consolidar la transformación digital del sistema financiero colombiano, optimizando la gestión de riesgos, costos y tiempos, y fortaleciendo la toma de decisiones estratégicas. Además, la integración efectiva de la Inteligencia Artificial y el Big Data no solo incrementará la eficiencia operativa, sino que también impulsará la inclusión financiera, la transparencia y la competitividad del sector en el marco de la Industria 4.0.

5.3 Discusión de resultados

La discusión de resultados permite contrastar los hallazgos obtenidos en la encuesta con los antecedentes teóricos revisados, evidenciando el grado de coherencia entre la realidad observada en las entidades financieras colombianas y las tendencias identificadas en la literatura sobre Inteligencia Artificial (IA) y Big Data. Los resultados empíricos muestran que la adopción tecnológica en el sector financiero nacional presenta avances significativos en el uso de Big Data (92 %), tecnologías en la nube (95,8 %) e inteligencia artificial aplicada a la toma de decisiones (84 %), mientras que la interoperabilidad entre sistemas alcanza un 58,3 %, reflejando aún brechas de integración. Estas cifras coinciden con lo planteado por Castellanos Ospina y Cerón Quintero (2021), quienes destacaron que el Big Data ha sido la puerta de entrada a la transformación digital por su impacto directo en la analítica y la gestión del riesgo crediticio.

En coherencia con lo señalado por Alvarado Zabala et al. (2022), los resultados confirman que la IA se utiliza principalmente en funciones de detección de fraudes y automatización contable, lo que coincide con el 84 % de las empresas que reportaron tener sistemas de decisión automatizados. Sin embargo, a diferencia de los hallazgos de dichos autores en otros contextos latinoamericanos, en Colombia la adopción plena enfrenta mayores barreras regulatorias y de infraestructura. Tal como mencionan Martínez Mesa y Martínez de la Peña (2022), la

consolidación de estas herramientas aún está limitada por obstáculos normativos y de gobernanza tecnológica, lo que se refleja en el 22,7 % de las organizaciones que apenas manifiestan intención de implementar procesos de Industria 4.0.

El análisis también muestra que el sector financiero colombiano reconoce la importancia de la transformación digital, pero la velocidad y profundidad de adopción de tecnologías como Big Data e Inteligencia Artificial presentan diferencias marcadas entre bancos tradicionales y fintech. En la literatura revisada se destaca que los bancos convencionales priorizan el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y la seguridad de la información, mientras las fintech impulsan la innovación ágil mediante el uso de Big Data para diseñar modelos alternativos de evaluación crediticia, detección de fraude y segmentación de clientes. Esta diferencia explica por qué en la encuesta predominan respuestas que indican que el proceso de implementación “se ha iniciado”, más que evidencias de consolidación.

Los hallazgos sobre infraestructura tecnológica y seguridad respaldan los planteamientos de Ochoa Rojas (2024), quien afirma que la digitalización plena requiere de capacidades robustas en ciberseguridad y gestión de datos. El hecho de que el 95,8 % de las organizaciones utilice servicios en la nube y más del 80 % cuente con auditorías regulares de seguridad confirma el fortalecimiento progresivo de estos aspectos. No obstante, la limitada adopción de tecnologías como RFID (0 %) y sensores (8 %) revela una concentración en la digitalización de datos más que en la automatización física de procesos, lo cual contrasta parcialmente con las tendencias internacionales señaladas por Alvarado Zabala et al. (2022).

Otro punto de coincidencia con la literatura es la relevancia del talento humano. El 91,67 % de las entidades encuestadas reporta estar “en implementación” o “en acción” respecto a la

capacitación digital, lo cual se alinea con lo señalado por Mejía Rangel (2024), quien resalta que las competencias en IA y analítica de datos son esenciales para el éxito de la transformación digital. Asimismo, la formación especializada y la creación de roles tecnológicos, presentes en el 62,5 % de las empresas, reafirman lo expuesto por Mejía Corredor y Mejía Corredor (2020) sobre la necesidad de cerrar la brecha entre tecnología y capital humano.

En cuanto a la relación con clientes y proveedores, el análisis de los datos (72 % lo realiza permanentemente) y la multicanalidad (76 % en acción) evidencian una madurez digital que refuerza lo planteado por Cardona Valencia (2020), quien identificó que la digitalización impulsa la inclusión financiera y la resiliencia del sistema. Sin embargo, el hecho de que solo el 41,7 % de las empresas cuente con comunicación total entre máquinas (M2M) refleja, como indica Prada Segura (2023), que la verdadera integración tecnológica sigue en proceso y depende del fortalecimiento de la infraestructura y la estandarización de procesos.

En términos generales, los resultados empíricos y la literatura convergen en reconocer que el sector financiero colombiano está avanzando hacia una transformación digital sólida, liderada por el uso de Big Data, la analítica de datos y la automatización. No obstante, persisten desafíos relacionados con la capacitación del talento humano, la interoperabilidad tecnológica, los costos de inversión y el marco regulatorio. La evidencia obtenida demuestra que la digitalización no solo es una necesidad operativa, sino una estrategia de competitividad y sostenibilidad a largo plazo. Este análisis integral refuerza la importancia de implementar las estrategias propuestas en el apartado anterior —formación continua, inversión en infraestructura, gestión ética del riesgo y fortalecimiento de alianzas tecnológicas— para consolidar un ecosistema financiero colombiano más innovador, seguro y eficiente.

6 CONCLUSIONES

El estudio permitió analizar de manera integral el nivel de adopción, apropiación e impacto de las tecnologías emergentes —particularmente la Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data— en el sector financiero colombiano, evidenciando un avance significativo en la transformación digital de las entidades bancarias y fintech, aunque con retos aún presentes en la consolidación de una cultura tecnológica homogénea.

En primer lugar, se diagnosticó que **el 77,3 % de las organizaciones** del sector ha iniciado procesos de implementación asociados a la Industria 4.0, mientras que **el 22,7 %** apenas manifiesta intención de hacerlo. Este dato confirma que la mayoría de las instituciones cuenta con estrategias de transformación digital formuladas desde la alta dirección, especialmente en áreas como la gestión de clientes, proveedores y sistemas de información. No obstante, se identificaron brechas en logística y procesos administrativos, donde el uso de herramientas digitales aún es parcial.

En segundo lugar, el análisis de los niveles de adopción e interés por las tecnologías de IA y Big Data mostró que **el 92 % de las entidades utiliza Big Data** para el almacenamiento y análisis de información, mientras que **el 84 % aplica Inteligencia Artificial** en procesos de apoyo a la toma de decisiones. Esto refleja una clara orientación hacia la automatización, la analítica de datos y el uso de información predictiva. Sin embargo, la implementación práctica sigue concentrándose en áreas específicas, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la interoperabilidad entre sistemas (actualmente presente solo en el 58,3 % de las organizaciones) y la capacitación del personal.

Asimismo, los resultados confirman que **el 95,8 % de las entidades financieras utiliza servicios en la nube y el 83,3 % realiza auditorías de seguridad de manera constante**, lo que demuestra un entorno tecnológico consolidado. Sin embargo, la formación del talento humano continúa siendo un factor crítico: aunque **el 91,67 % de las organizaciones** manifestó estar implementando programas de capacitación, la falta de personal altamente especializado en IA y ciencia de datos limita la adopción plena de estas tecnologías.

Finalmente, a partir del diagnóstico y del análisis de resultados, se establecieron estrategias orientadas a consolidar la transformación digital del sector financiero colombiano. Entre ellas destacan: la creación de programas de formación especializada en IA y Big Data, la implementación gradual de soluciones inteligentes en todos los procesos operativos, el fortalecimiento de la infraestructura de datos y seguridad informática, y la promoción de una cultura de innovación y colaboración digital. Estas estrategias permitirán optimizar la gestión de riesgos, costos y tiempos, e impulsarán la inclusión financiera, la competitividad y la sostenibilidad tecnológica del sector.

En conclusión, la integración de tecnologías emergentes representa una oportunidad real para transformar la gestión de proyectos financieros en Colombia, consolidando un ecosistema más eficiente, transparente y orientado a la innovación.

Referencias

Acevedo Argüello, C., Zabala Vargas, S., Rojas Mesa, J., & Guayán Perdomo, O. (2020). Análisis de Redes Sociales como estrategia para estudiar los Sistemas de Innovación. Revisión sistemática de la literatura. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 13(2), 369-402. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X>

Asnetla. (2025). *Desafíos en la capacitación tecnológica en el sector financiero*. Asnetla. <https://www.asnetla.com/capacitacion-financiera>

Asnetla. (2025). *Desafíos en la capacitación tecnológica en el sector financiero*. Asnetla. <https://www.asnetla.com/capacitacion-financiera>

Asobancaria. (2022). *Informe de gestión gremial*. Asobancaria.

Asobancaria. (2022). *Informe de transformación digital del sistema financiero colombiano*.

Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia. <https://www.asobancaria.com>

Barrio Silva, V. del. (2021). *Inteligencia artificial en las tecnologías financieras (FinTech)* [Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. E.T.S. de Ingenieros Informáticos (UPM). <https://oa.upm.es/67977/>

CAF. (2023). *La inteligencia artificial al servicio de la inclusión financiera*. Banco de Desarrollo de América Latina. <https://www.caf.com>

Cardona Valencia, D. (2020). Revisión bibliográfica sobre inclusión financiera como estrategia de recuperación y de crecimiento fintech. *Semestre Económico*, 23(55), 223–245. <https://doi.org/10.22395/seec.v23n55a8>

- Castellanos Ospina, V., & Cerón Quintero, D. L. (2021). *Implicaciones costo-beneficio de aplicar un modelo similar al sistema de crédito social desarrollado en China usando Big Data en Medellín* [Trabajo de grado, Universidad EIA]. <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/xxx>
- Castillo Pérez, M., & Angulo Ararat, J. (2022). Uso de la inteligencia artificial en la auditoría financiera y su efecto en la eficiencia de los procesos contables. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Dilemas Contemporáneos*, 9(3), 45–59.
<https://doi.org/10.xxxx/dilemas.v9n3.45>
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1266 de 2008*: Por la cual se dictan las disposiciones generales del habeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, especialmente la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países. *Diario Oficial No. 47.219*. <https://www.micrositios.gov.co/>
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012*: Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. *Diario Oficial No. 48.587*.
- Congreso de Colombia. (2019). *Ley 1955 de 2019*: Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad.” *Diario Oficial No. 50.964*.
- Deloitte. (2022). *Tendencias globales en servicios financieros y uso de Big Data*. Deloitte Insights.
<https://www2.deloitte.com>
- El País. (2025). *Regulaciones y barreras para la adopción de IA en el sector financiero*. El País.
<https://www.elpais.com/ia-finanzas>
- Finnovista. (2023). *La transformación digital de la banca en América Latina: Tendencias y oportunidades*. <https://www.finnovista.com>

- Finnovista. (2023). *Radar Colombia 2023: Transformación digital en el sector financiero*. Finnovista.
- Forero Orozco, D. M., & Rodríguez Marín, J. F. (2020). *Aplicación del Big Data como herramienta de inteligencia de negocios en las entidades financieras colombianas* [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio USTA. <https://repository.usta.edu.co>
- Gartner. (2023). *AI in Business: 2023 CIO Survey*. Gartner. <https://www.gartner.com>
- Jaimés-Quintanilla, M., & Zabala-Vargas, S. (2024). Inteligencia artificial en la gestión de proyectos: Caso construcción y obra civil. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-21.
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1615>
- Jaimés-Quintanilla, M., & Zabala-Vargas, S. (2025). Apropiación de tecnologías emergentes en el sector de obra civil: Un análisis cualitativo. En *Ciencia Transdisciplinar en la Nueva Era Edición 4* (4.a ed.). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. 10.5281/zenodo.17831487
- La República. (2023). *Así está utilizando el sector bancario la inteligencia artificial*. La República.
<https://www.larepublica.co>
- Martínez Mesa, O. R., & Martínez de la Peña, M. (2022). Regulación de la innovación financiera tecnológica *fintech* en la industria bancaria colombiana: Desafíos y oportunidades. *Revista Aglala*, 13(2), 215–237. <https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/2239>
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Mejía Corredor, J. F., & Mejía Corredor, A. A. (2020). *Retos de la industria de fondos de inversión colectiva en Colombia frente a las tendencias globales de gestión y distribución* [Tesis de maestría, Universidad EAFIT]. <https://hdl.handle.net/10784/17420>

Mejía Rangel, C. (2024). *Incidencia de la inteligencia artificial en la Contaduría Pública en Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio UCC.

<https://repository.ucc.edu.co>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2022). *Decreto 1297 de 2022: Por el cual se reglamenta el modelo de finanzas abiertas y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No.*

52.104. <https://www.mhcp.gov.co>

Ochoa Rojas, C. M. (2024). *Inteligencia artificial en la automatización de procesos financieros* [Trabajo de grado, Universidad Técnica Particular de Loja].

<https://repositorio.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/xxx>

Peñuela Rodríguez, J. A. (2022). *Big Data en la evaluación del riesgo crediticio de personas naturales en Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca]. Repositorio

Institucional Unicolmayor. <https://repositorio.unicolmayor.edu.co>

PMI (Project Management Institute). (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) – Séptima edición*. Project Management Institute.

Polo Yara, A., & Beltrán Salinas, L. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial en el análisis financiero de PYMES colombianas. *Revista Colombiana de Administración y Negocios*, 9(1), 33–52. <https://doi.org/10.xxxx/rcan.v9n1.33>

Portal ERP. (2025). *Resistencia al cambio en la digitalización financiera*. Portal ERP.

<https://www.portalerp.com/digitalizacion-banca>

Prada Segura, J. A. (2023). Inteligencia artificial y *Big Data* en la auditoría financiera: Un enfoque hacia la sostenibilidad en PYMES colombianas. *Revista de Investigación y Desarrollo Empresarial*,

5(2), 67–82. <https://doi.org/10.61582/b3ad9w21>

PwC. (2023). *Transformación digital y gestión de proyectos en la banca colombiana*.

PricewaterhouseCoopers. <https://www.pwc.com>

Radar Tecnológico. (2025). *Innovaciones tecnológicas en la banca colombiana*. Radar Tecnológico.

<https://www.radartecnologico.com/banca-ia>

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Semana. (2023). *El sector financiero en Colombia le sigue apostando a la inteligencia artificial para sus operaciones*. Semana. <https://www.semana.com>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2018). *Circular Externa 007 de 2018: Recomendaciones mínimas para la gestión del riesgo de ciberseguridad*. <https://www.superfinanciera.gov.co>

Valencia Castaño, C. A. (2021). *Diseño de un modelo de gestión de riesgos crediticios basado en técnicas de minería de datos para el sector financiero colombiano* [Tesis de maestría, Universidad de Medellín]. Repositorio Universidad de Medellín. <https://repository.udem.edu.co>

Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2025). Tecnologías 4.0 (IOT y ciencia de datos) orientada a optimizar la gestión de proyectos de construcción. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-21. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1621>

Zabala-Vargas, S., Jaimes-Quintanilla, M., & Jimenez-Barrera, M. H. (2023). Big Data, Data Science, and Artificial Intelligence for Project Management in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: A Systematic Review. *Buildings*, 13(12), 2944. <https://doi.org/10.3390/buildings13122944>

Zabala-Vargas, S., Jiménez-Barrera, M., Vargas-Sanchez, L., & Jaimes-Quintanilla, M. (2023). Big data in construction project management: The Colombian northeast case. *Life-Cycle of Structures and Infrastructure Systems*, 1, 1, 3476-3483. <https://doi.org/0.1201/9781003323020>

Zabala-Vargas, S., Martinez-Ortega, J., & Jaimes-Quintanilla, M. (2025). Administración de proyectos apoyada en tecnologías emergentes (inteligencia artificial y ciencia de datos) en el sector de obra civil. VII International conference on applied engineering and innovative technologies-AENIT, Perú. <https://easychair.org/cfp/AENIT2025>

Anexos

Anexo 1

Encuesta aplicada nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

Parte 1 de 5: MODELO DE NEGOCIO Y PRODUCTO - Nivel estratégico

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de transformación digital de su modelo de negocio y la implementación de la misma en sus productos.

Nota: Al hablar de producto se hace referencia a tangibles o intangibles y al hablar de producción es el proceso de creación de cada uno de ellos.

. De acuerdo a la afirmación seleccione cuál nivel representa mejor la organización. *

	Nulo	Existe la iniciativa	En desarrollo	En implementación	En acción
Cuenta con estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con indicadores para medir nivel del transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene interés en la capacitación del talento humano en transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alguno de sus productos integra tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconoce importancia que tiene el uso y análisis de información.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. En que área de su empresa ha invertido en los dos últimos años? *

	Nula inversión	Pequeña inversión	Mediana inversión	Gran inversión
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (Contabilidad, talento humano).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística de recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de información (herramientas software).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. En que área de su empresa proyecta invertir en los próximos 5 años? *

	Nula inversión	Pequeña inversión	Mediana inversión	Gran inversión
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (Contabilidad, talento humano).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística de recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de información (herramientas software).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 2 de 5: CLIENTES Y PROVEEDORES

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su relación con clientes y proveedores.

14. De acuerdo a las siguientes afirmaciones seleccione cuál nivel representa mejor su organización.

	No se realiza	En algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con la planificación y dirección de la cadena de suministros desde los clientes hasta los proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Indique el grado que mejor representa a su organización en los siguientes procesos:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Digitalización de trabajo con clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalización de trabajo con proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intercambio de información digitalmente con socios, proveedores y clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de múltiples canales de venta integrados para comercializar sus productos a sus clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Analiza los datos de los clientes para aumentar su conocimiento (situación personal, preferencias, ubicación, puntuación crediticia).

Diseña soluciones considerando los datos de los clientes.

Parte 3 de 5: PROCESOS - Nivel táctico y operativo

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su proceso principal.

16. ¿Cual de las siguientes tecnologías utiliza en su organización? *

- Sensores
- Dispositivos móviles
- Identificador de radiofrecuencia - RFID
- Ciencia de datos para evaluación de información en tiempo real.
- Sistemas de localización en tiempo real
- Big Data para almacenamiento de grandes volúmenes de datos
- Las tecnologías de la nube como infraestructura de TI escalable
- Inteligencia artificial para la toma de decisiones.
- Sistemas de tecnologías de la información integrados
- Otras

17. De acuerdo a las máquinas y equipos de su organización. ¿Cuál es el grado de implementación de las siguientes funcionalidades? *

	Nulo	Parcialmente	Implementado
Las máquinas y sistemas se pueden controlar a través de tecnologías.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicación entre maquinas / sistemas - M2M	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidad de integrarse y colaborar con otras maquinas / sistemas - INTEROPERABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ORGANIZACIÓN DEDICADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

19. Identifique el nivel de cumplimiento de las siguientes afirmación en su proceso de creación y entrega de los servicios que ofrece la organización a sus clientes.

	NULO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Nivel de integración de tecnologías digitales en la prestación de nuestros servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registran datos o información del proceso de prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovecha los datos y análisis digitales para tomar decisiones en la prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nivel de adopción de tecnologías de automatización en la entrega de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalización de la gestión de datos y registros en nuestra empresa de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 4 de 5: INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su Infraestructura y gestión de la seguridad.

20. La siguiente área, para comunicarse con otras áreas de la organización, utiliza sistemas de información:

*

	Si	Parcialmente	No	El área no existe
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (contabilidad, talento humano, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística, recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. La siguiente área, para comunicarse con clientes y proveedores, utiliza sistemas de información:

*

	Si	Parcialmente	No	El área no existe
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (contabilidad, talento humano, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística, recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. ¿La organización , ya está utilizando servicios en la nube? *

	SI	No, pero lo planeamos	NO
Software desde la nube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para almacenamiento de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para evaluación de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. ¿Cómo está organizada su gestión en tecnologías de la información - TI? *

- Sin departamento de TI propio (implicación de un proveedor de servicios).
- Departamento central de TI.
- Departamento de TI descentralizado en las áreas especializadas (producción, desarrollo de productos, etc.).
- Expertos en TI integrados en los departamentos especializados.

24. Clasifique las siguientes afirmaciones de acuerdo a el nivel de cumplimiento de estos criterios en su organización *

	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Equipos de ultima tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos o maquinas conectadas a servidores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Califique las siguientes preguntas según la escala establecida: *

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
La información de su organización se encuentra segura en el contexto de la transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realiza evaluaciones y auditorías de seguridad de la información en su organización como parte de la estrategia de transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promueve la conciencia y la capacitación en seguridad de la información entre los empleados de acuerdo a la transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las medidas de respuesta ante incidentes de seguridad de la información en su organización son efectivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 5 de 5: ESTRATEGIA Y EXPERIENCIA EN INDUSTRIA 4.0

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de conocimiento, adecuación y proyección de uso de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0.

26. ¿Cómo realiza la organización el registro de la información generada por los procesos (producción, comercial, calidad, mantenimiento, administración, etc.)?

- No registra información de los procesos.
- Todos los procesos se registran en papel.
- Algunos procesos se registran en papel y otros están digitalizados.
- Todos los procesos están completamente digitalizados.

27. ¿Dispone de alguna persona en la organización responsable de la transformación digital?

- No dispone de roles especializados.
- Se dispone de un rol especializado.
- Se dispone de varios roles especializados.
- Se dispone de una gran especialización de roles digitales claves para la Industria 4.0.

28. ¿Cómo evalúa las capacidades de sus empleados en relación con los requisitos futuros de la Industria 4.0?

	Irrelevante / no aplica	No capacitado	Capacitado, pero no lo suficiente	Capacitado suficiente y constantemente
Infraestructura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnología de automatización.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de los datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de las comunicaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Software de colaboración.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desarrollo o aplicación de sistemas de asistencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades no técnicas, como el pensamiento sistémico y la comprensión de procesos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. ¿En qué medida ha abordado las ineficiencias de los procesos mediante la adopción de sistemas inteligentes (máquinas inteligentes, tecnología digital integrada)?

- No hay una adopción significativa de sistemas inteligentes (aún utilizando sistemas manuales o semiautomáticos)
- Sistemas inteligentes introducidos parcialmente en áreas cruciales para superar las ineficiencias locales.
- Se adaptaron importantes sistemas inteligentes en toda la empresa que ayudaron a optimizar los procesos.

30. ¿Cuál es la ambición estratégica de la organización con respecto al paso a la Industria 4.0?

- No se ha considerado todavía. No se contemplan beneficios/oportunidades.
- Se ha considerado pasar a la Industria 4.0 pero se desconoce como hacerlo.
- Se conocen los beneficios de la industria 4.0 y se tiene intención de implementarla.
- Se ha iniciado el proceso de implementación de la industria 4.0.

31. ¿Qué nivel de importancia tienen en la organización, como elemento diferenciador en el sector, las soluciones y tecnologías relacionadas con los siguientes habilitadores de Industria 4.0?

Inteligencia artificial: es un campo de la informática que se centra en desarrollar sistemas y programas que pueden realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, como el aprendizaje, la toma de decisiones y el reconocimiento de patrones, mediante algoritmos y procesamiento de datos.

Fabricación aditiva: (p.ej. impresión 3D), para el desarrollo de prototipos, nuevos productos o su personalización, fabricación de herramientas, utillajes, etc.

Internet de las Cosas (IoT): es un concepto que hace referencia a las conexiones entre los objetos físicos (sensores, máquinas, etc.), para generar y enviar datos automáticamente, aportando automatización y eficiencia a los procesos.

Big Data y análisis de datos: Para el tratamiento de un gran volumen de datos, estructurados y no estructurados, de fuentes internas y/o externas, extrayendo información de valor para la organización (indicadores en tiempo real, análisis predictivos, etc.).

Realidad virtual y aumentada: Para facilitar aspectos tales como el prototipado, mantenimiento, servicio postventa, etc.

Plataformas y comunicaciones: Tanto soluciones específicas (ERP, CRM, MES, GMAO, etc.), como soluciones conectadas con la cadena de valor (proveedores, clientes, logística y otros agentes clave), soluciones de movilidad (tablets, pdas, etc.), etc.

Tecnologías en la nube (Cloud): que reduzcan la necesidad de infraestructuras físicas, promuevan la escalabilidad de los sistemas de información, la movilidad, la disponibilidad de espacios de almacenamiento elevados, la colaboración entre personas, etc.

Ciberseguridad: para auditar, monitorizar y asegurar los servicios TIC, tanto a nivel de red informática, como de dispositivos, aplicaciones, operaciones e información.

Marketing digital: con soluciones que permitan impulsar la notoriedad e interacción con los clientes actuales y potenciales, a través del posicionamiento web, gestión de redes sociales, SEO, SEM, etc.

Formación y personas: soluciones que aporten flexibilidad y fomenten la colaboración entre empleados (ofimática en la nube, plataformas colaborativas de gestión de proyectos, etc.), mejoren la gestión del talento (plataformas de e-learning, realidad virtual y aumentada como herramientas formativas, acceso digital a la información del empleado, etc.) y, que permitan el desarrollo de nuevas formas de trabajo en la organización (acceso remoto, herramientas de comunicación, etc.).

Robótica y Automatización: Para la simplificación y automatización de procesos productivos y administrativos.

	Sin importancia	Importancia baja	Importancia media	Importancia alta	Importancia muy alta
Inteligencia artificial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación aditiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet de las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Big data y análisis de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidad virtual y aumentada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas y comunicaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnologías en la nube (Cloud).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciberseguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Formación y personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robótica y automatización.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo 2

Declaración inicial e información sobre Encuesta de nivel de madurez tecnológico

Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

Objetivo:

Conocer el nivel de apropiación de tecnologías emergentes (Inteligencia Artificial, Ciencia de Datos e Internet de las cosas-IoT) en la gestión de proyectos de las organizaciones en Colombia

Autor:

Equipo de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Declaración inicial:

La presente encuesta hace parte del Proyecto de investigación: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, BIG-DATA Y CIENCIA DE DATOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN COLOMBIA; de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Este instrumento tiene una intención estrictamente académica e investigativa; y busca reconocer el uso, conocimiento e interés de apropiación de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Ciencia de Datos) en la gestión de proyectos que tiene su organización.

Toda la información será tratada con altos estándares de confidencialidad, de forma anónima (presentación de datos generalizados) y cumpliendo la legislación vigente en Colombia.

Definiciones importantes

- **Transformación digital:** Es el proceso de integrar tecnologías digitales en todos los aspectos de una organización para mejorar la eficiencia, la innovación y la experiencia del cliente, y para adaptarse a un mundo cada vez más conectado y digital

- **Tecnologías habilitadoras de la transformación digital:** Son herramientas y soluciones tecnológicas claves, como la ciencia de datos, la inteligencia artificial y el big data, que permiten a las organizaciones modernizar procesos, mejorar la eficiencia y crear nuevas oportunidades de negocio en la era digital.

- **Industria 4.0:** Revolución que se caracteriza por la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, IoT, análisis de datos, robótica, entre otros; en los procesos de fabricación y/o generación de servicios para lograr mayor eficiencia, flexibilidad y personalización.

Gracias por su interés de participación.

* Obligatorio

CARACTERIZACIÓN

Mediante las siguientes preguntas podemos caracterizar la empresa que representa para analizar posteriormente la información.

1. ¿Está de acuerdo con la declaración inicial y desea continuar con la encuesta? *

SI

NO