



**Propuesta desde la gestión de proyectos para la adopción de IA y big data en las empresas
de software en Colombia**

Andrés Julián Sánchez Vera

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

julio de 2025

BARERRAS Y OPORTUNIDADES

**Propuesta desde la gestión de proyectos para la adopción de IA y big data en las empresas
de software en Colombia**

Andrés Julián Sánchez Vera

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

Asesor(a)
Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctor en Tecnología Educativa

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

Contenido

Lista de tablas..... 5

Lista de figuras..... 6

Lista de anexos 7

Resumen..... 8

Abstract 9

Introducción 10

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 12

 1.1. Descripción del problema..... 15

 1.2. La pregunta de investigación..... 18

 1.3. Los objetivos de investigación 18

 1.3.1. Objetivo general 18

 1.3.2. Objetivos específicos 18

 1.4. Justificación de la investigación..... 19

2. MARCO DE REFERENCIA 21

 2.1. Marco de Antecedentes 22

 2.2. Marco Teórico 24

 2.3. Marco normativo..... 27

3. METODOLOGÍA..... 30

 3.1. Enfoque y alcance de la investigación 30

 3.2. Población y muestra 30

 3.2.1. Definición de la población 30

 3.2.2. Cálculo y selección de la muestra 31

 3.3. Instrumento(s)..... 32

 3.4. Procedimiento y análisis de datos..... 33

 3.4.1. Procedimiento 33

 3.4.2. Análisis de datos..... 35

 3.5. Análisis de información 37

 3.6. Consideraciones éticas 39

BARRERA Y OPORTUNIDADES

3.6.1.	Análisis de consideraciones éticas.....	40
4.	HIPÓTESIS	42
4.1.	Las variables	42
4.1.1.	Variable(s) independiente(s)	42
4.1.2.	Variable(s) dependiente(s)	43
5.	RESULTADOS	45
5.1.	Resultados y análisis del instrumento	45
5.1.1.	Resultados de la encuesta	45
5.1.2.	Resultados del análisis documental.....	54
5.2.	Propuesta al sector.....	56
5.2.1.	Fortalecimiento de infraestructura tecnológica.....	56
5.2.2.	Desarrollo de talento especializado	57
5.2.3.	Capacitación de Personal de trabajo	57
5.2.4.	Alianzas y Modelos de Aprendizaje Continuo en el Sector Tecnológico.....	58
5.3.	Discusión	58
5.	CONCLUSIONES	61
6.	REFERENCIAS	63
	Anexos.....	67

Lista de tablas

Tabla 1. *Nivel de representación de organización.*

Tabla 2. *Grado que me representa la organización.*

Tabla 3. *Nivel de cumplimiento de estos criterios en la organización.*

Tabla 4. *Comunicación con otras áreas de la organización.*

Tabla 5. *Comunicación con clientes y proveedores.*

Tabla 6. *Utilización del servicio en la nube de la organización.*

BARRERA Y OPORTUNIDADES

Lista de figuras

Figura 1. *Registro de la información generada.*

Figura 2. *Tipos de riesgos a los que su empresa está expuesta*

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta de adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

Anexo 2. Matriz de análisis documental.

Anexo 3. Instrumento de aceptación y autorización para encuestas

Resumen

En el contexto de la Transformación digital, la Inteligencia artificial (IA) y el Big data se han consolidado como tecnologías fundamentales para mejorar la eficiencia, la competitividad y la innovación en el sector del software. Esta investigación, aplicada a empresas colombianas, identifica las principales barreras y oportunidades para su adopción mediante un enfoque mixto que incluyó encuestas a organizaciones del sector y revisión documenta.

Los resultados muestran que el 58,3% de las empresas se encuentran en fase de desarrollo en la adopción de IA y Big Data, mientras solo un 16,7% ha iniciado su implementación. Las barreras más frecuentes incluyen la falta de infraestructura tecnológica (75%), la escasez de talento especializado (83,3% requieren capacitación) y la resistencia organizacional al cambio. No obstante, se identifican oportunidades importantes como el uso creciente de servicios en la nube (66,7%), la digitalización de procesos (65%) y la disposición de las empresas a fortalecer sus capacidades.

Como parte de la propuesta, se plantean estrategias basadas en Gestión de proyectos, enfocadas en cuatro líneas de acción: mejoramiento de Infraestructura, desarrollo de Talento especializado, capacitación continua del personal y creación de alianzas estratégicas con instituciones académicas y tecnológicas. Estas recomendaciones buscan cerrar la brecha digital, facilitar la implementación de tecnologías emergentes y posicionar al sector colombiano del software como referente de innovación.

Abstract

In the context of digital transformation, Artificial Intelligence (AI) and Big Data have emerged as essential technologies to enhance efficiency, competitiveness, and innovation in the software sector. This research, applied to Colombian companies, identifies the main barriers and opportunities for their adoption through a mixed-methods approach that included surveys and documentary analysis.

The results reveal that 58.3% of the companies are in the development phase regarding AI and big data adoption, while only 16.7% have initiated implementation. The most common barriers include lack of technological infrastructure (75%), shortage of specialized talent (83.3% require training), and organizational resistance to change. Nevertheless, key opportunities were identified such as the increasing use of cloud services (66.7%), process digitalization (65%), and a strong willingness to improve capabilities.

As a proposal, the study suggests project management-based strategies focused on four key areas: Infrastructure improvement, specialized Talent development, continuous staff training, and the establishment of strategic alliances with academic and Technology institutions. These recommendations aim to bridge the digital gap, facilitate the implementation of emerging technologies, and position Colombia's software sector as a leader in innovation.

Introducción

En la era digital, la transformación tecnológica se ha convertido en un pilar esencial para la competitividad empresarial, impactando sectores clave como la industria del software. La incorporación de herramientas avanzadas como la inteligencia artificial (IA) y el big data ha revolucionado la manera en que las organizaciones gestionan sus procesos, optimizan sus operaciones y toman decisiones estratégicas. No obstante, a pesar del éxito global de estas tecnologías, su adopción en las empresas de software tecnológico en Colombia sigue siendo limitada, lo que evidencia la existencia de barreras que dificultan su implementación.

La inteligencia artificial ha revolucionado la manera en que las organizaciones abordan el análisis de datos, generando avances notables en automatización, análisis predictivo y personalización de servicios (Selvarajan, 2021). Paralelamente, Su adopción representa una oportunidad significativa para aumentar la eficiencia y la productividad en cada fase del ciclo de vida del proyecto, aunque en Colombia su implementación aún es incipiente y requiere mayor inversión en capacidades digitales y formación del talento humano (Jaimes Quintanilla & Zabala Vargas, 2024)

Diversos estudios han destacado que la gestión de proyectos desempeña un papel fundamental en la incorporación de tecnologías emergentes. (Arcila Ramírez, Delgado Gélvez, Martínez Bernal, & Pulido de la Pava, 2022) señalan que la implementación de metodologías ágiles y tradicionales en la gestión de proyectos de tecnologías de la información ha demostrado ser clave para mejorar la eficiencia, adaptabilidad y cumplimiento de objetivos en diversos entornos organizacionales. Mientras las metodologías tradicionales como PMBOK y PRINCE2

ofrecen estructuras robustas y detalladas, los enfoques ágiles como SCRUM y KANBAN destacan por su flexibilidad y orientación a resultados en contextos dinámicos.

A partir de este escenario, la presente investigación se propone analizar el estado actual de la adopción de IA y big data en las empresas de software en Colombia, identificando los principales obstáculos y oportunidades para su implementación. Con base en estos hallazgos, se plantea un conjunto de estrategias desde la perspectiva de la gestión de proyectos que contribuyan a acelerar la integración de estas tecnologías.

El estudio está estructurado en seis capítulos. El Capítulo 1 aborda el planteamiento del problema, describiendo la situación del sector y los objetivos de la investigación. En el Capítulo 2 se presentan los antecedentes teóricos y el marco conceptual y legal. El Capítulo 3 expone la metodología utilizada, incluyendo la población, muestra y técnicas de recolección de datos. En el Capítulo 4 se desarrollan las hipótesis de investigación. El Capítulo 5 presenta los resultados obtenidos y un análisis de la percepción del sector sobre la adopción de estas tecnologías. Finalmente, en el Capítulo 6 se incluyen conclusiones y recomendaciones estratégicas para potenciar la transformación digital de las empresas de software en Colombia.

Con este estudio se busca aportar al conocimiento en la gestión de proyectos aplicada a la evolución digital de la industria del software en Colombia, ofreciendo una base para futuras iniciativas y estrategias que fomenten la innovación tecnológica en el país.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto de la transformación digital, la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el big data ha redefinido la manera en que las empresas operan, impulsando la automatización, la toma de decisiones estratégicas y el desarrollo de productos altamente personalizados. Según el informe de (Bughin, Seong, Manyika, Chui, & Joshi, 2018) Diversos estudios han proyectado que la inteligencia artificial puede aportar significativamente al crecimiento económico mundial, estimándose un aumento anual del PIB global cercano al 1.2 %, especialmente en sectores como salud, finanzas y tecnología. De manera complementaria, el big data ha consolidado su papel como un pilar esencial de la analítica avanzada, proporcionando Insights estratégicos para la mejora de la competitividad y la innovación empresarial (Davenport, 2018).

A pesar de estos avances, la implementación de estas tecnologías no ha sido uniforme en todas las regiones ni sectores. Mientras que países como Estados Unidos y China han priorizado la inversión en IA y big data, respaldados por políticas gubernamentales que fomentan la investigación y el desarrollo tecnológico (OECD, 2023), en América Latina la adopción ha sido más lenta. Factores como la infraestructura tecnológica insuficiente, la escasez de talento especializado y la resistencia al cambio han obstaculizado su integración en el ámbito empresarial (González & Ramírez M, 2021). En el caso de Colombia, si bien el sector de software ha mostrado avances en digitalización, aún enfrenta barreras significativas que limitan la incorporación efectiva de IA y big data en sus procesos estratégicos y productivos.

El sector de software en Colombia ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, impulsado por la demanda de soluciones tecnológicas en diversos sectores de la

economía. Según (ProColombia, 2023), la industria de software y TI en el país ha alcanzado una tasa de crecimiento del 13% anual, con exportaciones que superan los 800 millones de dólares. No obstante, a pesar de este panorama favorable, la adopción de IA y big data sigue siendo limitada, lo que impide que las empresas tecnológicas maximicen su potencial innovador y competitivo.

Uno de los principales factores que dificultan esta adopción es la falta de inversión en innovación y desarrollo. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2022), el gasto en I+D en Colombia representa solo el 0.3% del PIB, una cifra significativamente menor en comparación con países como Brasil (1.2%) o Estados Unidos (2.7%). Esta baja inversión afecta la capacidad de las empresas de software para acceder a tecnologías avanzadas y desarrollar soluciones basadas en IA y big data.

Otro factor relevante es la escasez de talento especializado en estas áreas. De acuerdo con un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021), el 45% de las empresas tecnológicas en Colombia reportan dificultades para encontrar profesionales con habilidades en ciencia de datos, aprendizaje automático y analítica avanzada. La falta de programas de formación especializados y la baja oferta de profesionales capacitados limitan la capacidad del sector para integrar estas tecnologías de manera efectiva.

Además, existen barreras culturales y organizacionales que dificultan la adopción de IA y big data. Muchas empresas del sector aún operan bajo modelos de negocio tradicionales, con estructuras jerárquicas rígidas que dificultan la implementación de tecnologías disruptivas (López & Patiño, 2022). La resistencia al cambio y la falta de una estrategia clara de

transformación digital también representan obstáculos importantes para la adopción de estas herramientas.

En el contexto actual, es fundamental desarrollar estrategias eficaces para promover la adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia. La gestión de proyectos juega un papel clave en este proceso, proporcionando metodologías y enfoques estructurados para facilitar la implementación de estas tecnologías. Según el Project Management Institute (PMI, 2022), el uso de metodologías ágiles y enfoques basados en el PMBOK puede contribuir a la integración de nuevas herramientas, optimizando el uso de recursos, reduciendo riesgos y asegurando una transición fluida hacia la digitalización

Por lo tanto, esta investigación busca analizar en profundidad las barreras y oportunidades en la adopción de IA y big data en el sector de software en Colombia y proponer estrategias basadas en la gestión de proyectos para superar estas limitaciones. A través de un enfoque metodológico estructurado, se espera generar un aporte significativo para la transformación digital del sector, impulsando la competitividad y el crecimiento sostenible de las empresas tecnológicas en el país.

1.1. Descripción del problema

El avance de la inteligencia artificial (IA) y el big data ha transformado múltiples sectores a nivel global, generando mejoras en eficiencia, toma de decisiones basada en datos y optimización de procesos. En países con economías desarrolladas, estas tecnologías se han integrado con éxito en industrias como la salud, las finanzas y la manufactura, permitiendo la automatización de tareas y la personalización de servicios (Bughin, Seong, Manyika, Chui, & Joshi, 2018). Sin embargo, la adopción en el sector del software tecnológico sigue enfrentando barreras significativas, especialmente en economías en desarrollo como las de América Latina.

En la región, la brecha digital, la escasez de talento especializado y la falta de políticas públicas que incentiven la investigación y la inversión en IA y big data han ralentizado su implementación (CEPAL, Brecha digital en América Latina y el Caribe: Situación y políticas para la transformación digital inclusiva, 2020). A nivel nacional, Colombia enfrenta desafíos particulares en la integración de estas tecnologías dentro de su ecosistema empresarial. A pesar de los esfuerzos del gobierno para fomentar la transformación digital a través de programas de incentivo y capacitación, la tasa de adopción de IA en empresas de software sigue siendo baja debido a la falta de infraestructura adecuada, el alto costo de inversión inicial y la incertidumbre sobre el retorno de inversión (MinTIC, 2023)

El sector tecnológico y de software en Colombia ha mostrado un avance importante en la adopción de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, el big data y la ciencia de datos. Sin embargo, aún existen desafíos significativos relacionados con la transformación digital efectiva (Jaimes Quintanilla & Zabala Vargas, 2024), A pesar de que más de la mitad de las empresas manifiestan interés o han iniciado procesos relacionados con la adopción de

tecnologías emergentes, su aplicación concreta aún es incipiente. Si bien se reconoce ampliamente el papel estratégico de la innovación tecnológica para el desarrollo empresarial, muchas organizaciones no cuentan con lineamientos definidos, mecanismos para medir su avance digital ni personal suficientemente preparado. Esta situación revela una distancia entre los planes y su ejecución, lo que afecta negativamente la capacidad competitiva del sector en el ámbito global.

Las principales causas de esta problemática incluyen la carencia de un ecosistema de innovación sólido que facilite la colaboración entre el sector académico, el empresarial y el gubernamental. La baja inversión en investigación y desarrollo (I+D) también contribuye a la brecha tecnológica, ya que las empresas locales no logran competir con firmas internacionales que han avanzado significativamente en la integración de IA y big data (OCDE, 2021). Otro factor determinante es la fragmentación del mercado, donde la mayoría de las empresas de software operan de manera aislada sin adoptar estándares tecnológicos que permitan la interoperabilidad de soluciones basadas en IA.

Las consecuencias de esta situación afectan tanto a las empresas del sector como al desarrollo económico del país. La falta de adopción de IA y big data impide a las organizaciones mejorar su eficiencia operativa, reduciendo su competitividad en un mercado globalizado. Además, la ausencia de estas tecnologías limita la capacidad de las empresas para ofrecer productos y servicios innovadores, afectando su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo. Desde una perspectiva macroeconómica, el rezago en la transformación digital del sector software impacta la productividad del país y su posicionamiento en la industria tecnológica a nivel internacional (Mundial, 2022).

Esta investigación se enfocará en analizar las barreras y oportunidades en la adopción de IA y big data en empresas del sector software en Colombia, con especial énfasis en aquellas ubicadas en Bogotá, Medellín y Cali, ciudades con un ecosistema tecnológico en crecimiento. El periodo de análisis comprenderá los años 2023-2025, tomando en cuenta las iniciativas gubernamentales, la evolución del mercado y los avances en formación de talento especializado. El objetivo es identificar patrones y desarrollar estrategias que faciliten la implementación efectiva de estas tecnologías, promoviendo así la competitividad y el crecimiento sostenible del sector en el país.

1.2. La pregunta de investigación

¿Cómo pueden las estrategias desde la gestión de proyectos facilitar la adopción de inteligencia artificial y big data en las empresas del sector de software tecnológico en Colombia?

1.3. Los objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta estratégica basada en la gestión de proyectos que permita superar las barreras identificadas y aprovechar las oportunidades en la adopción de inteligencia artificial y Big Data en las empresas del sector de software en Colombia.

1.3.2. Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel de adopción actual de inteligencia artificial y Big Data en las empresas de software en Colombia.

Identificar las principales barreras tecnológicas, económicas, culturales y organizacionales que limitan la implementación de estas tecnologías.

Determinar los factores habilitadores que facilitan la adopción de IA y Big Data, incluyendo inversión, infraestructura y talento especializado.

Evaluar el impacto de la formación y capacitación en la preparación de talento humano para la transformación digital en el sector.

Proponer estrategias efectivas para impulsar la adopción de IA y Big Data en las empresas de software, promoviendo la innovación y la competitividad.

1.4. Justificación de la investigación

En un mundo cada vez más digitalizado, la inteligencia artificial (IA) y el big data se han convertido en herramientas fundamentales para la transformación de las empresas. Estas tecnologías permiten optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y aumentar la competitividad en diversos sectores, incluido el de software. Sin embargo, en Colombia, la adopción de IA y big data sigue siendo un desafío significativo debido a múltiples barreras, como la falta de conocimiento especializado, la resistencia al cambio y la carencia de estrategias efectivas para su implementación (García & Ramírez, 2023).

Desde un punto de vista académico, esta investigación busca contribuir al campo de la gestión de proyectos aplicados a la tecnología, ofreciendo un marco estratégico para la implementación efectiva de IA y big data en el sector de software. Diversos estudios han demostrado que la correcta gestión de proyectos es clave para la adopción tecnológica en las organizaciones, ya que permite estructurar procesos, minimizar riesgos y garantizar el éxito en la integración de nuevas tecnologías (Rodríguez , Perez, & Gómez , 2022). Al generar un modelo de estrategias basado en metodologías de gestión de proyectos, este estudio servirá como referencia para futuras investigaciones en la intersección de la tecnología y la administración de proyectos.

Desde una perspectiva social, la implementación de IA y big data en el sector de software puede generar beneficios significativos, no solo para las empresas, sino también para la economía del país. Un estudio de la (CEPAL, Impacto de la digitación en el crecimiento económico en América Latina, 2022) señala que el fortalecimiento del sector tecnológico en América Latina impulsaría el crecimiento económico y la generación de empleo calificado. En

Colombia, la aceleración de la adopción de IA podría mejorar la productividad de las empresas, incrementar la oferta de empleo en áreas de tecnología y reducir la brecha digital existente en el país (MTIC, 2023).

Esta investigación es relevante porque busca desarrollar estrategias concretas que faciliten la incorporación de IA y big data en el sector de software en Colombia, ayudando a las empresas a superar barreras y aprovechar las oportunidades que estas tecnologías ofrecen. A través de un enfoque basado en la gestión de proyectos, se espera generar una propuesta que no solo tenga un impacto en el ámbito empresarial, sino también en la formación de profesionales y en la evolución del ecosistema tecnológico del país

2. MARCO DE REFERENCIA

El uso de la inteligencia artificial (IA) en el entorno laboral: Este documento analiza cómo la revolución de la big data es clave para la aplicación de algoritmos complejos en el aprendizaje automático, destacando la importancia de los datos en la adaptación de algoritmos para obtener respuestas precisas.

Viabilidad de la Inteligencia Artificial en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Este estudio explora cómo la implementación de IA en SST puede optimizar la prevención de riesgos laborales, mejorar la protección de los trabajadores y gestionar la salud en el entorno laboral, reflejando un compromiso con la seguridad a través de la innovación tecnológica.

Propuesta de mejora para la gestión de almacenamiento en empresas de logística mediante la adopción de Big Data: Este trabajo destaca cómo la adopción de big data y sistemas avanzados de gestión de inventarios ha promovido una mayor visibilidad de los productos almacenados, optimizando la disponibilidad de inventario y la planificación de la demanda.

El impacto de la inteligencia artificial en la logística y en la eficiencia operativa de las PYMES: Este documento identifica las principales barreras y desafíos en la adopción de tecnologías de IA en el sector logístico de las PYMES, analizando cómo la optimización de rutas mediante IA contribuye a la reducción de tiempos y costos en las operaciones de transporte.

Cambios en las entidades financieras del factor humano por la implementación de nuevas tecnologías: Este estudio aborda la transformación digital en el sector financiero, analizando el impacto en la satisfacción de la población adulta mayor debido al reemplazo del factor humano por nuevas tecnologías en entidades bancarias.

Análisis estratégico de la cultura organizacional con respecto a la adopción de tecnologías de inteligencia artificial: Este trabajo examina cómo la implementación de software avanzado y la adopción de tecnologías de IA buscan mejorar la eficiencia en los puestos de trabajo y lograr los objetivos organizacionales.

Transformación digital en la gestión de las pequeñas empresas: Este documento analiza el lento proceso de transformación digital en las PYMES, destacando la necesidad de avanzar hacia niveles más avanzados de digitalización que incluyan sistemas de gestión empresarial y servidores de almacenamiento.

2.1. Marco de Antecedentes

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo una búsqueda de literatura en los últimos 7 años. La ecuación de búsqueda utilizada fue: “inteligencia artificial” OR “big data” OR “adopción tecnológica” OR “software” OR “tecnologías de la información”. Se consultaron las siguientes bases de datos: Google Scholar, Redalyc, Scielo, Dialnet y Scopus.

El trabajo de (Pérez & Gómez, 2018) analiza la adopción de inteligencia artificial en pequeñas y medianas empresas del sector tecnológico en Colombia. La investigación identifica las principales barreras para su implementación, tales como costos elevados, falta de personal capacitado y resistencia al cambio. Además, se destacan oportunidades como la optimización de procesos y la personalización de servicios mediante IA.

Según (Ramírez & Torres, 2019), el uso de big data en el sector del software ha permitido la generación de modelos predictivos que mejoran la toma de decisiones en las empresas. Este

estudio muestra cómo las empresas que han incorporado análisis de datos avanzados han aumentado su eficiencia operativa y reducidos costos.

(Gutiérrez, Sánchez, & Torres, 2020) exploran el impacto de la inteligencia artificial en la automatización de procesos dentro de empresas de tecnología. Se concluye que la IA ha facilitado la optimización del tiempo y la reducción de errores en actividades repetitivas, permitiendo a los empleados enfocarse en tareas estratégicas.

La investigación de (Castro & Ramírez, 2022) analiza los desafíos que enfrentan las empresas del sector tecnológico al implementar big data. Se identifican problemas relacionados con la calidad y seguridad de los datos, así como la necesidad de contar con infraestructura adecuada para su procesamiento.

Según el estudio de (Fernández & Perez, 2022) la adopción de inteligencia artificial en startups tecnológicas ha contribuido al crecimiento acelerado de estas empresas. Se destaca que la implementación de chatbots, asistentes virtuales y análisis predictivo ha mejorado la interacción con los clientes y la toma de decisiones.

En el trabajo de (Vera Otálvaro, 2023), proporciona una visión detallada sobre cómo las empresas en Colombia están adoptando tecnologías de inteligencia artificial. Analiza factores como la inversión en IA, los sectores que lideran su implementación, los desafíos enfrentados y las oportunidades emergentes. El documento destaca la creciente importancia de la IA en la transformación digital de las organizaciones colombianas y ofrece recomendaciones para facilitar su adopción efectiva.

(Rodríguez & Vargas, 2023) estudian la relación entre la formación del talento humano y la adopción de tecnologías avanzadas en el sector del software en Colombia. Se concluye que la

falta de capacitación en IA y big data representa una barrera importante para la innovación tecnológica en las empresas del país.

(Estupiñán Moreno, Quiñonez Klinger, Benites Valverde, & Estupiñán Guachamin, 2024) Analiza cómo la automatización, la digitalización de procesos y la implementación de herramientas como la inteligencia artificial no solo optimizan operaciones, sino que también reducen costos y amplían el horizonte comercial de las PyMEs. Sin embargo, se destaca que, a diferencia de las grandes corporaciones, estas empresas enfrentan barreras financieras y técnicas que limitan sus capacidades.

El trabajo de (Carrillo Zentano, Ormaza Vintimilla, & Santacruz Espinoza, 2024) Destaca la participación de docentes e investigadores, lo que subraya la importancia de la IA en los sectores académico y científico. Las grandes organizaciones tienen mayor capacidad para adoptarla, aunque enfrentan obstáculos como limitaciones tecnológicas, presupuestos reducidos y falta de apoyo institucional.

Finalmente, el estudio de (Muñoz, Gonzales , & Vargas, 2024) aborda la regulación y normativas asociadas a la inteligencia artificial y big data en Colombia. Se analizan las implicaciones legales y éticas de la adopción de estas tecnologías en el sector empresarial, enfatizando la importancia de políticas claras para su implementación segura y efectiva.

2.2. Marco Teórico

Para comprender las barreras y oportunidades en la adopción de inteligencia artificial y big data en el sector del software tecnológico en Colombia, es fundamental abordar conceptos

clave que sustentan esta investigación. A continuación, se presentan los principales referentes teóricos relacionados con el tema:

Inteligencia Artificial y Big Data

La Inteligencia Artificial (IA) y Big Data son tecnologías complementarias que, al integrarse, potencian la capacidad de las organizaciones para procesar y analizar grandes volúmenes de datos, facilitando la toma de decisiones informadas y eficientes. La IA, mediante algoritmos avanzados como el aprendizaje profundo y el aprendizaje automático, permite identificar patrones complejos y generar predicciones precisas a partir de datos masivos (Feng, y otros, 2024). Por su parte, Big Data se refiere al manejo de conjuntos de datos caracterizados por su gran volumen, velocidad y variedad, los cuales, al ser analizados adecuadamente, ofrecen insights valiosos para diversos sectores, Asimismo, en sectores como la salud, la educación y la agricultura, la integración de estas tecnologías ha optimizado procesos, mejorado la precisión en diagnósticos y promovido prácticas más sostenibles (Almanasra, 2024).

Transformación Digital en Empresas de Software

La transformación digital en las empresas de software implica mucho más que la adopción de nuevas tecnologías; representa un cambio profundo en los modelos de negocio, procesos, cultura organizacional y formas de generar valor. Estas empresas, al estar en el núcleo del desarrollo tecnológico, deben liderar la integración de herramientas como la inteligencia artificial, el Big Data y la computación en la nube, para mantenerse competitivas, escalar rápidamente y responder de forma ágil a las demandas del mercado digital (Vial, 2019). En el sector del software, esta transformación incluye la adopción de IA y big data para mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de innovación (Davenport, 2018).

Barreras para la Adopción de IA y Big Data

Las empresas enfrentan múltiples barreras al adoptar IA y big data, entre ellas la falta de talento especializado, los costos de implementación, la resistencia al cambio y la falta de infraestructura tecnológica adecuada (Bughin, Seong, Manyika , Chui, & Joshi , 2018). Estas dificultades son aún más pronunciadas en países en desarrollo, donde la inversión en tecnologías emergentes es limitada (OCDE, 2021).

Oportunidades para la Adopción de IA y Big Data

A pesar de los desafíos, existen oportunidades clave que pueden facilitar la implementación de estas tecnologías. Entre ellas se encuentran los programas de capacitación en ciencia de datos, los incentivos gubernamentales para la digitalización y la creciente demanda del mercado por soluciones tecnológicas avanzadas (CEPAL, Brecha digital en América Latina y el Caribe: Situación y políticas para la transformación digital inclusiva, 2020).

Impacto de la IA y el Big Data en la Competitividad Empresarial

La Inteligencia Artificial y el Big Data permiten a las empresas analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, lo que mejora la toma de decisiones estratégicas, impulsa la innovación y reduce costos operativos. Estas capacidades tecnológicas fortalecen la posición competitiva de las organizaciones al facilitar la creación de nuevos modelos de negocio y ofrecer productos y servicios más ajustados a las necesidades del cliente (Shamim, Zeng, Muhammad Shariq, & Khan, 2019). Su correcta implementación permite optimizar procesos internos, personalizar la oferta de productos y servicios, y anticipar cambios en el mercado. Estudios recientes han demostrado que aquellas organizaciones que logran adoptar estas tecnologías con éxito obtienen ventajas significativas en eficiencia y rentabilidad (Bessen, 2019).

Este marco teórico establece las bases conceptuales para examinar los desafíos y oportunidades en la integración de la inteligencia artificial (IA) y el Big Data dentro del sector del software tecnológico en Colombia. A partir de estos principios, la investigación pretende desarrollar enfoques estratégicos que no solo optimicen la adopción de estas tecnologías, sino que también impulsen su aprovechamiento en la industria.

En este sentido, el análisis se centra en identificar los factores que influyen en la implementación efectiva de IA y Big Data, abordando aspectos como infraestructura digital, capacitación especializada, regulaciones y adaptación cultural dentro de las empresas del sector. Al comprender estos elementos, se pueden diseñar estrategias que favorezcan un proceso de adopción más ágil y eficiente, asegurando que la industria colombiana del software se mantenga competitiva y alineada con las tendencias globales de transformación digital.

2.3. Marco normativo

En Colombia, el marco normativo relacionado con la inteligencia artificial (IA) y la gestión de proyectos en el sector inmobiliario y de tecnología está compuesto por diversas leyes, decretos y regulaciones que establecen lineamientos clave para su implementación y desarrollo. A continuación, se presentan algunas de las normativas más relevantes.

Protección de Datos y Seguridad de la Información

Ley 1266 de 2008 (Ley de Habeas Data): Regula el manejo de la información personal y establece los derechos de las personas sobre sus datos, lo que resulta crucial en proyectos de IA que manejan grandes volúmenes de datos personales (Congreso de Colombia, 2008).

Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales): Complementa la Ley 1266 y establece principios y procedimientos para la recolección, uso y almacenamiento de datos personales, impactando directamente en la gestión de datos en proyectos de IA (Congreso de Colombia, 2012)

Normativas sobre Innovación y Transformación Digital

CONPES 3975 de 2019: Documento que define la política nacional de transformación digital e inteligencia artificial, estableciendo directrices y objetivos para promover la adopción de tecnologías digitales, incluyendo IA, en diversos sectores de la economía (Planeacion, 2019).

Ley 1978 de 2019: Moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), facilitando la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en diversas industrias (Congreso de Colombia, 2019)

Regulaciones Específicas para el Sector Inmobiliario y Construcción

Ley 400 de 1997 (Normas sobre Construcciones Sismo Resistentes): Establece requisitos para la construcción de edificaciones sismo resistentes en Colombia, incluyendo directrices técnicas aplicables a la planificación y ejecución de proyectos (Congreso de Colombia, 1997).

Ley 1796 de 2016 (Ley Anti-Tragedias): Refuerza la supervisión de proyectos de construcción y establece responsabilidades claras para constructores y supervisores, promoviendo la adopción de mejores prácticas en la gestión de proyectos para prevenir fallos estructurales (Congreso de Colombia, 2016).

Normas Internacionales Aplicables

ISO 21500:2012 - Directrices para la gestión de proyectos: Proporciona lineamientos generales sobre buenas prácticas en la gestión de proyectos, aplicables a diversos sectores, incluyendo el inmobiliario y de tecnología (Standardization, 2012).

ISO/IEC 27001:2013 - Seguridad de la Información: Define estándares de seguridad de la información que son clave en la implementación de proyectos de IA que manejan datos sensibles (Standardization, International Organization for, 2013).

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación sigue un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos con el fin de obtener una visión integral del problema. El componente cuantitativo se desarrolló mediante la aplicación de una encuesta estructurada a empresas del sector de software en Colombia, diseñada para identificar el nivel de adopción de inteligencia artificial (IA) y Big Data, así como las barreras y oportunidades existentes. Por su parte, el componente cualitativo incluyó la revisión documental de estudios previos, normativas y marcos teóricos relacionados con la transformación digital, IA y big data.

El objetivo de esta ruta metodológica es diagnosticar el estado actual de la adopción tecnológica en el sector, comprender los factores limitantes y habilitadores, y finalmente, diseñar una propuesta estratégica basada en la gestión de proyectos que facilite la integración efectiva de estas tecnologías en las organizaciones analizadas.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

La población objeto de estudio estará conformada por empresas del sector inmobiliario en Colombia que han implementado tecnologías emergentes en sus procesos de gestión y operación. La muestra se seleccionará de manera no probabilística por conveniencia, incluyendo aquellas empresas que cumplan con criterios específicos como el uso de inteligencia artificial, big data y tecnologías de la información.

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

Dado que no se cuenta con un listado completo de todas las empresas del sector en Colombia, se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocado en aquellas empresas que aceptaron participar voluntariamente y que cumplen con criterios mínimos de adopción tecnológica. No obstante, para efectos metodológicos, se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo de una muestra representativa en poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z^2 * p(1 - p)}{e^2(N - 1) + Z^2 * p(1 - p)}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Población estimada (100 empresas)
- Z: Valor crítico para un nivel de confianza del 95% (1.96)
- p: Proporción esperada de la característica en estudio (0.5 para máxima variabilidad)
- e: Margen de error permitido (5%=0.05)

Aplicando los valores:

$$n = \frac{100 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2 * (100 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)} = 80.21$$

Por lo tanto, se estableció una muestra mínima de aproximadamente 80 participantes.

Los criterios de inclusión serán:

- Empresas tecnológicas con sede en Colombia, del sector de software.
- Participantes con mínimo 2 años de experiencia en roles relacionados con TI o transformación digital.
- Empresas en fase de exploración, implementación o consolidación de IA y Big Data.

Criterios de exclusión:

- Empresas sin operaciones activas o sin relación con el uso de tecnologías emergentes.
- Participantes sin conocimiento básico sobre IA, Big Data o procesos digitales.

3.3. Instrumento(s)

Para la recolección de información, se emplearán por medio de encuestas:

Encuestas estructuradas (cuantitativas):

Diseñada específicamente para este estudio, la encuesta tiene como propósito identificar el nivel de adopción, las barreras y las oportunidades asociadas al uso de inteligencia artificial (IA) y Big Data en empresas del sector de software en Colombia. Está compuesta por 22 preguntas cerradas con escalas tipo Likert de 4 niveles y preguntas de opción múltiple. Las categorías abordadas incluyen:

- Nivel de adopción tecnológica (IA y Big Data)
- Capacitación del talento humano
- Inversión en infraestructura

- Uso de servicios en la nube
- Digitalización de procesos
- Comunicación interna y externa
- Percepción de riesgos y beneficios

La encuesta fue validada mediante prueba piloto con un grupo reducido de participantes (10 personas del sector), y su fiabilidad fue medida mediante el coeficiente alfa de Cronbach.

El cuestionario completo puede consultarse en el **Anexo 1**, bajo el título: “*Encuesta de adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia*”.

“...Además de la encuesta estructurada, se utilizó una matriz de análisis documental (ver **Anexo 2**) para sistematizar y evaluar las fuentes secundarias, lo cual permitió complementar los hallazgos empíricos con evidencia teórica y contextual.”

3.4. Procedimiento y análisis de datos

3.4.1. Procedimiento

Para la ejecución de esta investigación se siguió un protocolo organizado en dos líneas metodológicas correspondientes a los instrumentos aplicados: encuestas y análisis documental.

3.4.1.1. Aplicación de la encuesta

Diseño del instrumento: la encuesta se construyó a partir de una revisión preliminar de literatura académica y técnica relacionada con la adopción de inteligencia artificial y big data en

sectores empresariales. Se tuvieron en cuenta dimensiones como: nivel de adopción, infraestructura tecnológica, talento humano, procesos internos y percepción de beneficios.

Validación: se aplicó una prueba piloto con 10 participantes del sector para validar la claridad, coherencia y pertinencia de las preguntas. Con los datos obtenidos se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad.

Selección de participantes: se contactaron 80 empresas del sector de software colombiano, con base en directorios empresariales, redes de innovación y contactos institucionales.

Medios de distribución: la encuesta fue aplicada en formato digital utilizando la plataforma Google Forms. El enlace fue enviado por correo electrónico y redes profesionales como LinkedIn, además de grupos de WhatsApp de gremios tecnológicos.

Recolección: se estableció un período de 3 semanas para la recepción de respuestas. Se realizó seguimiento semanal a los participantes por medio de recordatorios vía correo electrónico.

3.4.1.2. Revisión documental

Gestión de documentos: se consultaron bases de datos académicas (Scopus, Redalyc, Scielo), sitios oficiales (MinTIC, BID, CEPAL, OCDE) y repositorios institucionales. Se priorizaron documentos publicados entre 2018 y 2024 con enfoque en IA, big data y transformación digital.

Criterios de selección: pertinencia temática, calidad de la fuente, contexto geográfico (Latinoamérica y Colombia), y actualidad.

Extracción de información: se utilizó una matriz de análisis documental (ver Anexo 2) para sistematizar los hallazgos, identificar patrones, enfoques estratégicos y factores comunes.

3.4.2. Análisis de datos

3.4.2.1. Preparación y limpieza de datos

Cuantitativos (encuesta): los datos fueron exportados desde Google Forms a Microsoft Excel y luego a SPSS. Se revisaron valores atípicos, datos faltantes y consistencia de respuestas. Se realizó codificación numérica para cada ítem de la escala.

Cualitativos (documental): se organizaron los documentos en una base de datos con categorías preliminares. Se eliminaron duplicados o fuentes irrelevantes.

3.4.2.2. Codificación y categorización

Cuantitativo: las preguntas de opción múltiple y escalas tipo Likert fueron codificadas en variables numéricas (1 a 4). Se definieron etiquetas para cada categoría de análisis.

Cualitativo: se establecieron categorías temáticas (barreras, oportunidades, políticas públicas, estrategias de adopción) usando codificación abierta. La codificación fue realizada manualmente en Excel y posteriormente organizada en matrices.

3.4.2.3. Análisis aplicado

Cuantitativo: se aplicaron estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, medias) y análisis de correlación básica. Las pruebas se ejecutaron en el software SPSS versión 25.

Cualitativo: se utilizó análisis temático para identificar patrones comunes entre las fuentes documentales, agrupando ideas clave bajo categorías ya establecidas.

3.4.2.4. Software utilizado

SPSS: para análisis estadístico de la encuesta.

Microsoft Excel: para depuración inicial de datos, construcción de matrices y organización de fuentes documentales.

3.4.2.5. Presentación de resultados

Cuantitativos: los resultados se presentan mediante tablas de frecuencia, gráficas de barras y gráficas circulares, con el objetivo de facilitar la interpretación visual de los hallazgos.

Cualitativos: se emplearon cuadros comparativos y matrices de síntesis temática, destacando hallazgos clave de la revisión documental y su relación con los datos empíricos

3.5. Análisis de información

El avance de la inteligencia artificial (IA) y el big data ha transformado múltiples sectores a nivel global, generando mejoras en eficiencia, toma de decisiones basada en datos y optimización de procesos. En países con economías desarrolladas, estas tecnologías se han integrado con éxito en industrias como la salud, las finanzas y la manufactura, permitiendo la automatización de tareas y la personalización de servicios (Bughin et al., 2018). Sin embargo, la adopción en el sector del software tecnológico sigue enfrentando barreras significativas, especialmente en economías en desarrollo como las de América Latina.

En la región, la brecha digital, la escasez de talento especializado y la falta de políticas públicas que incentiven la investigación y la inversión en IA y big data han ralentizado su implementación (CEPAL, 2020). A nivel nacional, Colombia enfrenta desafíos particulares en la integración de estas tecnologías dentro de su ecosistema empresarial. A pesar de los esfuerzos del gobierno para fomentar la transformación digital a través de programas de incentivo y capacitación, la tasa de adopción de IA en empresas de software sigue siendo baja debido a la falta de infraestructura adecuada, el alto costo de inversión inicial y la incertidumbre sobre el retorno de inversión (MTIC, 2023).

En el sector del software tecnológico colombiano, muchas empresas no cuentan con los recursos o la estrategia necesaria para implementar IA y big data en sus operaciones. La falta de profesionales capacitados en ciencia de datos y aprendizaje automático limita la capacidad de las organizaciones para desarrollar soluciones basadas en estas tecnologías. Además, las pequeñas y medianas empresas (pymes) del sector se ven especialmente afectadas, ya que carecen de acceso a financiamiento que les permita actualizar su infraestructura tecnológica y capacitar a su

personal (Portafolio, 2022). También persiste una resistencia al cambio dentro de las organizaciones, donde los procesos tradicionales siguen prevaleciendo debido a la desconfianza en la automatización y la falta de conocimiento sobre sus beneficios.

Las principales causas de esta problemática incluyen la carencia de un ecosistema de innovación sólido que facilite la colaboración entre el sector académico, el empresarial y el gubernamental. La baja inversión en investigación y desarrollo (I+D) también contribuye a la brecha tecnológica, ya que las empresas locales no logran competir con firmas internacionales que han avanzado significativamente en la integración de IA y big data (OCDE, 2021). Otro factor determinante es la fragmentación del mercado, donde la mayoría de las empresas de software operan de manera aislada sin adoptar estándares tecnológicos que permitan la interoperabilidad de soluciones basadas en IA.

Las consecuencias de esta situación afectan tanto a las empresas del sector como al desarrollo económico del país. La falta de adopción de IA y big data impide a las organizaciones mejorar su eficiencia operativa, reduciendo su competitividad en un mercado globalizado. Además, la ausencia de estas tecnologías limita la capacidad de las empresas para ofrecer productos y servicios innovadores, afectando su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo. Desde una perspectiva macroeconómica, el rezago en la transformación digital del sector software impacta la productividad del país y su posicionamiento en la industria tecnológica a nivel internacional (Banco Mundial, 2022).

Esta investigación se enfocará en analizar las barreras y oportunidades en la adopción de IA y big data en empresas del sector software en Colombia, con especial énfasis en aquellas ubicadas en Bogotá, Medellín y Cali, ciudades con un ecosistema tecnológico en crecimiento. El

periodo de análisis comprenderá los años 2023-2025, tomando en cuenta las iniciativas gubernamentales, la evolución del mercado y los avances en formación de talento especializado. El objetivo es identificar patrones y desarrollar estrategias que faciliten la implementación efectiva de estas tecnologías, promoviendo así la competitividad y el crecimiento sostenible del sector en el país.

3.6. Consideraciones éticas

La presente investigación se desarrolló conforme a los principios éticos que rigen el trabajo académico y científico, garantizando el respeto por la privacidad, la autonomía y la protección de los participantes. Se informó a cada encuestado sobre los objetivos del estudio, el uso confidencial de la información proporcionada, y su derecho a participar de forma voluntaria.

Antes de responder la encuesta, cada participante debió leer y aceptar un consentimiento informado, el cual fue incluido en la primera sección del formulario digital. Este documento especificaba:

- El propósito de la investigación
- La identificación del investigador responsable
- La garantía de confidencialidad y anonimato
- El carácter voluntario de la participación
- La posibilidad de retirar su participación sin consecuencias.

El contenido completo del consentimiento informado puede consultarse en el **Anexo 3**, bajo el título: “*Instrumento de aceptación y autorización para encuestas*”.

3.6.1. Análisis de consideraciones éticas

En el desarrollo de esta investigación, el manejo de los datos proporcionados por los empresarios del sector de software en Colombia debe regirse por principios éticos que garanticen la privacidad y la autonomía de los participantes. La recopilación de información debe realizarse con responsabilidad, asegurando que los datos sean utilizados exclusivamente con fines investigativos y evitando cualquier uso indebido que pueda comprometer la confianza de los encuestados.

Según Westin (1968), la privacidad es un derecho fundamental que debe ser protegido en cualquier proceso de recolección de datos. En este sentido, es esencial establecer un equilibrio entre la obtención de información relevante para la investigación y la protección de la identidad de los participantes. Esto implica la implementación de medidas que aseguren la confidencialidad de los datos y prevengan su divulgación sin autorización.

Asimismo, Beauchamp y Childress (2001) destacan la importancia del consentimiento informado en cualquier estudio que involucre la participación de individuos. Los empresarios deben recibir información clara y detallada sobre el propósito de la investigación, los procedimientos de recopilación de datos y el uso que se dará a la información obtenida. Solo con una comprensión completa de estos aspectos podrán tomar decisiones informadas sobre su participación, con la libertad de aceptar o rechazar su intervención sin consecuencias negativas.

El cumplimiento de estos principios éticos no solo fortalece la integridad de la investigación, sino que también fomenta la confianza en el uso de tecnologías avanzadas dentro del sector de software en Colombia. La protección de la privacidad y el respeto por la autonomía de los participantes son esenciales para garantizar que los resultados obtenidos sean

representativos y contribuyan al desarrollo responsable de la Inteligencia Artificial y el Big Data en la industria.

4. HIPÓTESIS

Dado el enfoque de la investigación, se plantea la siguiente hipótesis general:

La baja adopción de IA y big data en el sector del software en Colombia se debe a la falta de infraestructura tecnológica, la escasez de talento especializado y la resistencia organizacional al cambio.

Hipótesis específicas:

1. La falta de inversión en investigación y desarrollo limita la implementación de IA y big data en las empresas de software colombianas.
2. La escasez de profesionales capacitados en IA y ciencia de datos dificulta la integración de estas tecnologías en las organizaciones del sector.
3. La percepción de altos costos y la incertidumbre sobre el retorno de inversión afectan la disposición de las empresas para adoptar IA y big data.
4. La ausencia de políticas públicas efectivas ha influido negativamente en la transformación digital del sector software en Colombia.

4.1. Las variables

4.1.1. Variable(s) independiente(s)

Infraestructura tecnológica y disponibilidad de recursos

Hace referencia a la capacidad de las empresas para acceder a la tecnología necesaria para implementar IA y big data, incluyendo hardware, software, almacenamiento en la nube y sistemas de procesamiento de datos.

Disponibilidad de talento especializado

Corresponde a la cantidad y calidad de profesionales capacitados en IA, ciencia de datos y big data en el sector del software, incluyendo su formación, experiencia y acceso a programas de capacitación.

Resistencia organizacional al cambio

Se refiere a la actitud de las empresas hacia la transformación digital, la percepción sobre los beneficios y riesgos de la automatización, así como las barreras culturales que dificultan la adopción de nuevas tecnologías.

Inversión en investigación y desarrollo (I+D)

Mide el nivel de recursos económicos destinados por las empresas del sector software para el desarrollo de proyectos innovadores en IA y big data.

Políticas públicas y regulaciones

Incluye el conjunto de normas, incentivos gubernamentales y estrategias promovidas por el Estado para facilitar la transformación digital del sector tecnológico.

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

Nivel de adopción de IA y big data en empresas de software en Colombia

Mide el grado en que estas tecnologías han sido implementadas en los procesos internos de las organizaciones, reflejándose en su capacidad de automatización, optimización de datos y generación de valor.

La hipótesis, como elemento clave en la investigación, se presenta en forma de proposición con valor de verdad. Su función es ofrecer una explicación tentativa del fenómeno analizado, basada en el planteamiento del problema, la revisión literaria y la experiencia del investigador.

Dado el enfoque de esta investigación, se plantea la siguiente hipótesis general:

La baja adopción de IA y big data en el sector del software en Colombia se debe a la falta de infraestructura tecnológica, la escasez de talento especializado y la resistencia organizacional al cambio.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados y análisis del instrumento

5.1.1. Resultados de la encuesta

Para la recolección de datos, se diseñó una encuesta con 22 preguntas enfocadas en comprender el impacto y la adopción de Inteligencia Artificial y Big Data en el sector inmobiliario en Colombia. Este instrumento permitió recopilar información clave sobre el nivel de implementación, los beneficios percibidos y los desafíos enfrentados por las empresas, facilitando un análisis detallado que contribuye a responder la pregunta central de la investigación.

Tabla 1.

Nivel de representación de organización

CRITERIO	NULO	EXISTE LA INICIATIVA	EN DESARROLLO	EN IMPLEMENTACIÓN	EN ACCIÓN
En qué etapa considera que se encuentra su empresa respecto a la adopción de IA y Big Data	25%	0%	58.3%	16.7%	0%
Su empresa cuenta con una estrategia definida para la adopción de IA y Big Data	25%	25%	25%	25%	0%
Tiene interés en la capacitación del talento humano en transformación digital.	0%	16.7%	33.3%	33.3%	16.7%
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	8.3%	33.3%	16.7%	33.3%	8.3%
Su empresa ha desarrollado nuevos	33.3%	0%	50%	8.3%	8.3%

productos o servicios basados en IA y Big Data					
--	--	--	--	--	--

Nota, Datos tomados de la pregunta No. 9 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La tabla 1. Muestra el nivel de avance de diversas empresas frente a la adopción de tecnologías como Inteligencia Artificial (IA) y Big Data. En general, se evidencia que la mayoría de las organizaciones se encuentran en una etapa intermedia, específicamente "en desarrollo", lo que indica que han iniciado acciones preliminares, pero aún no alcanzan una implementación completa. Aunque hay un reconocimiento creciente de los conceptos relacionados con tecnologías emergentes y un interés significativo en la capacitación del talento humano en transformación digital, son pocas las empresas que han logrado llevar estas iniciativas a la etapa de implementación o acción, especialmente en lo que respecta al desarrollo de productos o servicios basados en IA y Big Data. Esto sugiere que, si bien existe una intención clara, aún persisten barreras para consolidar estas tecnologías en la práctica empresarial.

Tabla 2.

Grado que me representa la organización.

CRITERIO	NO IMPLEMENTADO	EN EVALUACIÓN	IMPLEMENTACIÓN PARCIAL	TOTALMENTE INTEGRADO
Uso de IA para la toma de decisiones estratégicas	33.3%	33.3%	16.7%	16.7%
Análisis de Big Data para mejorar la eficiencia operativa	25%	25%	41.7%	8.3%
Automatización de procesos internos con IA	25%	33.3%	33.3%	8.3%
Personalización de productos o servicios mediante IA	33.3%	25%	25%	16.7%
Inversión en infraestructura tecnológica para IA y Big Data	33.3%	25%	16.7%	25%
Capacitación del talento	16.7%	50%	16.7%	16.7%

humano en IA y ciencia de datos				
Uso de IA en estrategias de marketing y análisis de clientes	25%	25%	25%	25%

Nota, Datos tomados de la pregunta No. 13 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La tabla 2. Muestra que la adopción de IA y Big Data en las empresas aún se encuentra mayoritariamente en fases tempranas. La mayoría de los casos se concentran en las categorías de “no implementado” o “en evaluación”, lo que indica un proceso incipiente de integración tecnológica. Algunas áreas, como el análisis de Big Data para la eficiencia operativa y la automatización de procesos internos, presentan avances parciales, pero son pocas las empresas que han logrado una integración total. Esto sugiere que, aunque hay interés y ciertos esfuerzos en marcha, la consolidación del uso de estas tecnologías aún enfrenta desafíos importantes.

Tabla 3.

Nivel de cumplimiento de estos criterios en la organización.

CRITERIO	NO SE CUMPLE	CUMPLIMIENTO BAJO	CUMPLIMIENTO MEDIO	CUMPLIMIENTO ALTO
La organización utiliza Inteligencia Artificial para mejorar la personalización de sus servicios.	33.3%	16.7%	33.3%	16.7%
Se emplea Big Data para optimizar la toma de decisiones en la entrega de servicios.	33.3%	16.7%	41.7%	8.3%
Los procesos de desarrollo y entrega de servicios están automatizados.	33.3%	16.7%	25%	25%
Se garantiza la seguridad y privacidad de los datos de los clientes mediante tecnologías avanzadas.	41.7%	8.3%	50%	0%
La empresa realiza análisis predictivo para anticipar	25%	16.7%	41.7%	16.7%

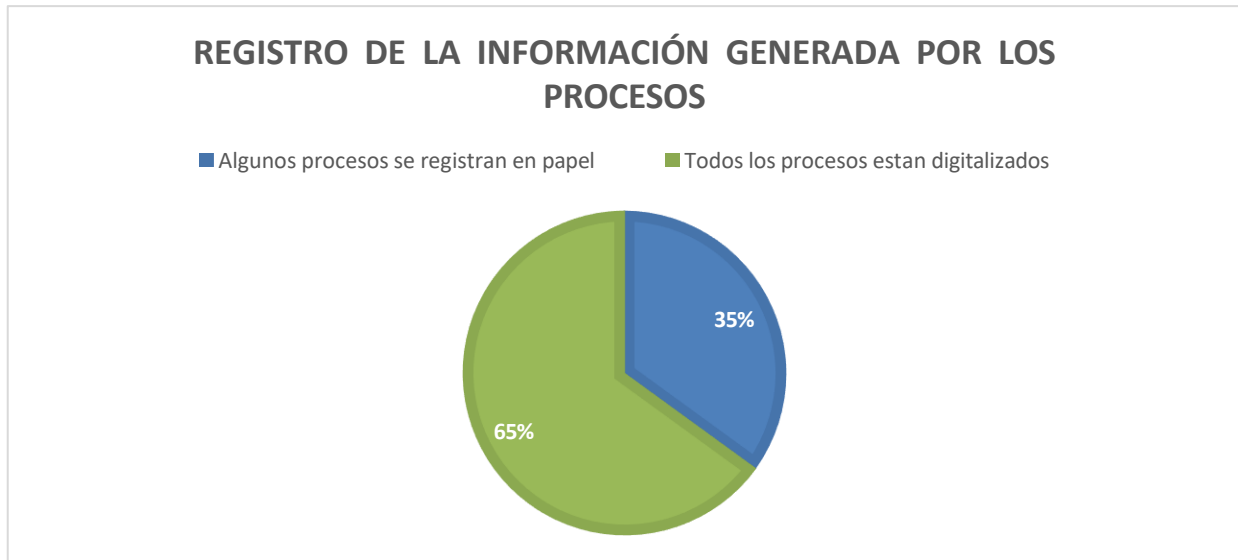
las necesidades de los clientes.				
Se han implementado herramientas digitales para mejorar la experiencia del cliente.	41.7%	8.3%	33.3%	16.7%
La organización mide continuamente la satisfacción del cliente y ajusta sus servicios en función de los datos obtenidos	33.3%	16.7%	16.7%	33.3%

Nota, Datos tomados de la pregunta No. 17 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La tabla 3. Refleja el nivel de cumplimiento de prácticas relacionadas con el uso de tecnologías digitales para mejorar la experiencia del cliente. En general, predomina el “cumplimiento medio” en aspectos como el análisis predictivo y la toma de decisiones con Big Data, lo que indica un avance moderado. Sin embargo, en criterios clave como la seguridad de los datos y la implementación de herramientas digitales, se observa un alto porcentaje en la categoría de “no se cumple”. Solo un pequeño grupo de empresas alcanza un “cumplimiento alto”, especialmente en la medición y ajuste de servicios según la satisfacción del cliente. Esto sugiere que, aunque existen esfuerzos, aún hay importantes áreas por fortalecer en la integración tecnológica orientada al cliente.

Figura 1.

Registro de la información generada



Nota, la figura muestra las cifras de registros de información en papel y digitalizados datos tomados de la pregunta No. 23 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La figura 1. Evidencia un cambio significativo hacia la digitalización, con un 65% de los encuestados registrando sus procesos de manera digital. Este avance sugiere una mayor eficiencia y automatización en las operaciones. Sin embargo, el 35% que aún utiliza formatos en papel indica que persisten ciertos obstáculos, como la falta de infraestructura tecnológica, la resistencia al cambio o restricciones presupuestarias.

Tabla. 4

Comunicación con otras áreas de la organización.

CRITERIO	NO UTILIZA SISTEMA DE	USO OCASIONAL	USO FRECUENTE	USO TOTALMENTE
----------	-----------------------	---------------	---------------	----------------

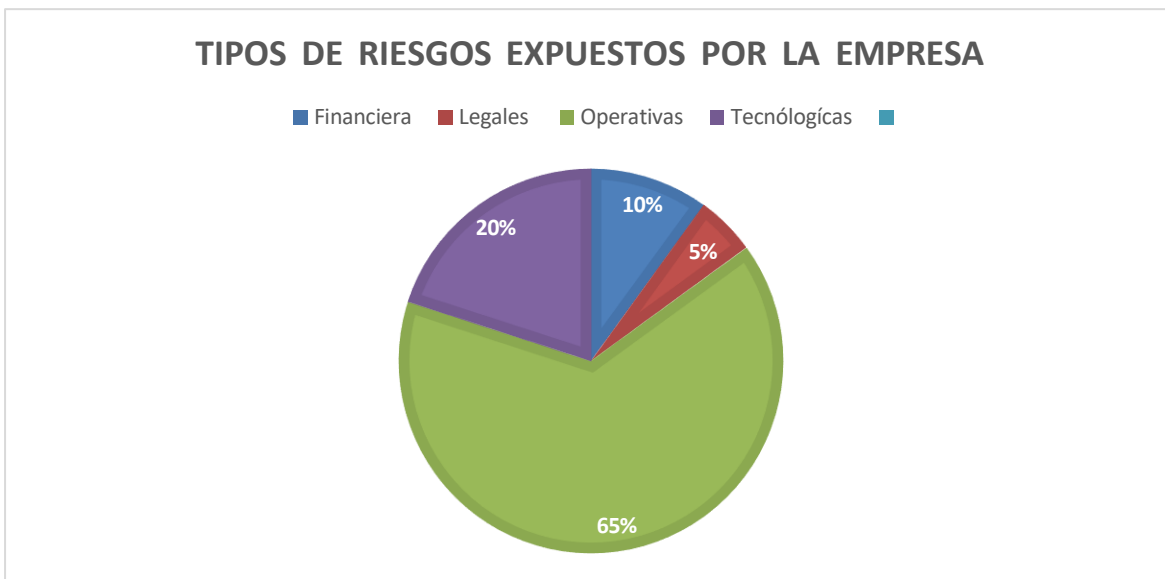
	INFORMACION			INTEGRADO
Dirección estratégica.	25%	16.7%	33.3%	25%
Desarrollo de software.	25%	41.7%	25%	8.3%
Gestión de proyectos.	25%	8.3%	58.3%	8.3%
Recursos humanos.	25%	25%	8.3%	41.7%
Finanzas y contabilidad.	16.7%	25%	25%	33.3%
Atención al cliente.	8.3%	41.7%	41.7%	8.3%
Marketing y ventas.	25%	50%	16.7%	8.3%
Operaciones y logística	16.7%	25%	50%	8.3%

Nota, Datos tomados de la pregunta No. 18 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La tabla 4. Muestra el nivel de uso de sistemas de información en diferentes áreas de una organización, clasificando su adopción en cuatro niveles: no utiliza, uso ocasional, uso frecuente y uso totalmente integrado. Se observa que áreas como recursos humanos (41.7%) y finanzas y contabilidad (33.3%) presentan los mayores porcentajes de uso totalmente integrado, lo cual indica una alta madurez digital en esos departamentos. Por otro lado, gestión de proyectos (58.3%) y operaciones y logística (50%) destacan por un uso frecuente, lo que sugiere un avance considerable, aunque aún no completamente consolidado. En contraste, áreas como marketing y ventas (25% no usa y 50% uso ocasional) y desarrollo de software (25% no usa y 41.7% uso ocasional) muestran una adopción limitada o en etapas tempranas, lo cual puede ser una oportunidad crítica de mejora. En general, los datos reflejan una adopción desigual de los sistemas de información, lo que evidencia distintos niveles de madurez digital en cada área funcional.

Figura 2.

Tipos de riesgos a los que su empresa está expuesta



Nota, la figura muestra las cifras de registros tipos de riesgos expuestos datos tomados de la pregunta No. 24 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La figura 2. Muestra los tipos de riesgos a los que están expuestas las empresas, destacando que el 65% corresponde a riesgos operativos, lo cual indica que la mayoría de las preocupaciones se centran en fallas internas de procesos, personas o sistemas. Le siguen los riesgos tecnológicos con un 20%, reflejando la creciente preocupación por la ciberseguridad, fallos en sistemas o dependencia de tecnología. Los riesgos financieros representan un 10%, mientras que los legales son los menos reportados, con un 5%. Este panorama sugiere que las empresas perciben mayores amenazas en la operación diaria y en el entorno tecnológico, lo que resalta la necesidad de fortalecer sus capacidades de gestión interna y digital.

Tabla 5.

Comunicación con clientes y proveedores

CRITERIO	NO UTILIZA SISTEMA DE INFORMACION	USO OCASIONAL	USO FRECUENTE	USO TOTALMENTE INTEGRADO
Atención al cliente.	8.3%	50%	25%	16.7%
Ventas y marketing.	8.3%	41.7%	41.7%	8.3%
Gestión de proveedores.	33.3%	33.3%	16.7%	16.7%
Finanzas y facturación.	0%	58.3%	41.7%	0%
Logística y distribución.	8.3%	33.3%	41.7%	16.7%
Servicio técnico y soporte	16.7%	25%	33.3%	25%
Desarrollo de productos.	16.7%	33.3%	50%	0%

Nota, Datos tomados de la pregunta No. 19 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La tabla 5. Sobre el uso de sistemas de información en la comunicación con clientes y proveedores revela un uso variado según el área. En finanzas y facturación, destaca un uso frecuente del 41.7% y un uso ocasional del 58.3%, pero no hay integración total, lo que indica dependencia de los sistemas sin alcanzar automatización completa. Desarrollo de productos y logística y distribución presentan altos niveles de uso frecuente (50% y 41.7% respectivamente), aunque con baja o nula integración total. Áreas como gestión de proveedores muestran rezago, con un 33.3% que no utiliza ningún sistema, lo que podría limitar la eficiencia en la cadena de suministro. En ventas y marketing y servicio técnico y soporte predomina el uso frecuente (41.7% y 33.3% respectivamente), pero con baja integración. Finalmente, atención al cliente tiene un uso ocasional significativo (50%), evidenciando que aún hay margen para mejorar en la automatización y consolidación tecnológica de la comunicación externa. En conjunto, los datos reflejan una adopción parcial y desigual de sistemas de información en estas áreas clave de

interacción, lo que representa oportunidades claras para fortalecer la eficiencia y competitividad empresarial.

Tabla 6.

Utilización del servicio en la nube de la organización.

CRITERIO	SI	NO, PERO LO PLANEAMOS	NO
Software desde la nube	75%	8.3%	16.7%
Para almacenamiento de datos	66.7%	25%	8.3%
Para evaluación de datos.	66.7%	16.7%	16.7%

Nota, Datos tomados de la pregunta No. 20 de la encuesta adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

La tabla 6. Sobre la utilización de servicios en la nube muestra que un alto porcentaje de organizaciones ya ha adoptado esta tecnología en diferentes áreas. El 75% utiliza software desde la nube, reflejando una preferencia clara por soluciones SaaS (Software as a Service), mientras que solo el 8.3% planea adoptarlo y el 16.7% no lo contempla. En cuanto al almacenamiento de datos, el 66.7% ya lo implementa, un 25% lo tiene en sus planes y solo el 8.3% no lo utiliza. De forma similar, el 66.7% también usa la nube para evaluación de datos, mostrando una clara tendencia hacia el análisis basado en plataformas digitales. En conjunto, estos datos indican un nivel avanzado de adopción de tecnologías en la nube, con una minoría rezagada, lo que sugiere que la mayoría de las organizaciones están alineadas con las tendencias actuales de transformación digital.

5.1.2. Resultados del análisis documental

Como complemento a los resultados obtenidos mediante la encuesta, se realizó una revisión documental sistemática cuyo objetivo fue identificar, contrastar y contextualizar los principales factores que inciden en la adopción de inteligencia artificial (IA) y Big Data en el sector empresarial, especialmente en Colombia y América Latina. Esta revisión se organizó mediante una matriz de análisis (ver Anexo 2).

Corpus de revisión y criterios de selección

El corpus final estuvo compuesto por quince (15) documentos clave seleccionados con base en los siguientes criterios de inclusión:

- Documentos académicos indexados (Scopus, Scielo, Redalyc).
- Informes de organismos oficiales (BID, MinTIC, OCDE, CEPAL).
- Enfoque temático en IA, Big Data, transformación digital o gestión de proyectos.
- Publicación entre los años 2018 y 2024.
- Relevancia directa para el contexto colombiano y latinoamericano.

Desarrollo del análisis temático.

Los hallazgos fueron agrupados en tres categorías principales, según los patrones más comunes encontrados en la literatura revisada:

5.1.2.1. Barreras para la adopción tecnológica

La escasez de talento humano capacitado en IA y Big Data persiste como un reto crítico. Según el (BID, 2021), esta carencia limita las capacidades de adopción tecnológica en la región.

(MinTIC, 2023) destaca que muchas empresas carecen de infraestructura tecnológica adecuada y no cuentan con inversión suficiente en I+D.

La resistencia al cambio y las estructuras organizacionales rígidas también son factores internos que afectan la implementación (Arcila et al., 2022).

5.1.2.2. Oportunidades identificadas

El avance en digitalización de procesos genera una base sólida para avanzar hacia tecnologías más complejas como IA y Big Data (OCDE, 2021).

El acceso creciente a soluciones en la nube permite a las empresas pequeñas y medianas iniciar procesos de transformación sin grandes inversiones (CEPAL, 2020).

5.1.2.3. Estrategias y recomendaciones

Arcila et al. (2022) proponen la gestión por proyectos y metodologías ágiles como mecanismo facilitador de adopción tecnológica.

(Vera Otálvaro, 2023) resalta la importancia de establecer alianzas universidad-empresa para cerrar brechas formativas.

5.2. Propuesta al sector

Con base en los resultados obtenidos en la fase diagnóstica, donde se identificó que el 58,3% de las empresas se encuentran en fase de desarrollo y solo un 16,7% ha implementado IA y Big Data, se propone una estrategia integral enfocada en cerrar las principales brechas: infraestructura, talento humano y resistencia organizacional.

Los hallazgos evidencian que las principales barreras son la falta de infraestructura tecnológica (75%), la escasez de talento especializado (83,3% requiere capacitación) y la limitada articulación con el ecosistema académico y gubernamental. Estas cifras son consistentes con estudios de organismos internacionales como el BID (2021) y CEPAL (2020), los cuales coinciden en que la brecha de capital humano y la baja inversión en tecnología son los factores que más afectan la competitividad digital en América Latina.

5.2.1. Fortalecimiento de infraestructura tecnológica.

El mejoramiento de infraestructura en el sector tecnológico implica la modernización y optimización de los recursos físicos y digitales necesarios para el desarrollo de software. Esto incluye la adopción de servidores de alto rendimiento, soluciones en la nube ya por el 66,7% de las empresas, como medio para escalar sin grandes inversiones iniciales, redes de comunicación avanzadas y sistemas de almacenamiento eficientes. (MinTIC, 2023). Al fortalecer la infraestructura, las empresas pueden mejorar la capacidad de procesamiento de datos, garantizar mayor seguridad y facilitar la integración de tecnologías como la inteligencia artificial y el big data, impulsando así la innovación y la competitividad en el mercado.

5.2.2. Desarrollo de talento especializado

El desarrollo de talento especializado es clave para que el sector tecnológico aproveche al máximo el potencial de la inteligencia artificial y el big data. La formación en habilidades como programación, análisis de datos y ciberseguridad permite a los profesionales adaptarse a las demandas del mercado y fomentar la innovación. Para lograrlo, es fundamental impulsar programas de capacitación, establecer alianzas con instituciones educativas y promover entornos de trabajo que incentiven el aprendizaje continuo. (OCDE, 2020) Además, la retención de talento mediante condiciones laborales competitivas y oportunidades de crecimiento garantiza que las empresas puedan mantenerse a la vanguardia en un entorno tecnológico en constante evolución.

5.2.3. Capacitación de Personal de trabajo

La capacitación de personal es fundamental para que las empresas del sector tecnológico puedan adoptar y aprovechar al máximo herramientas como la inteligencia artificial y el big data. Esto implica la formación continua en habilidades técnicas, como programación, análisis de datos y ciberseguridad, así como el desarrollo de competencias estratégicas para la toma de decisiones basada en información avanzada. (BID, 2021). Implementar programas de aprendizaje, certificaciones especializadas y alianzas con instituciones educativas permite a los empleados adaptarse a los cambios tecnológicos y mejorar la eficiencia operativa. Además, fomentar una cultura de innovación y actualización constante garantiza que las organizaciones se mantengan competitivas en un entorno digital en evolución.

5.2.4. Alianzas y Modelos de Aprendizaje Continuo en el Sector Tecnológico

Para garantizar la formación constante de talento especializado en inteligencia artificial y big data, es clave establecer alianzas estratégicas y fomentar modelos de aprendizaje continuo. Las colaboraciones con universidades, centros de investigación y empresas tecnológicas permiten desarrollar programas de capacitación adaptados a las necesidades del sector. (UNESCO, 2021) Además, la implementación de plataformas de educación en línea, mentorías y espacios de innovación facilita el acceso a conocimientos actualizados. Estos modelos aseguran que los profesionales puedan evolucionar junto con las tecnologías emergentes, fortaleciendo la competitividad y el crecimiento sostenible de la industria.

5.3. Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman muchas de las conclusiones destacadas en la literatura académica reciente sobre la adopción de inteligencia artificial (IA) y big data en contextos empresariales de países en desarrollo. Tal como lo plantean autores como (Bughin, Seong, Manyika, Chui, & Joshi, 2018) y (Davenport, 2018), estas tecnologías representan un potencial transformador para mejorar la eficiencia, automatización y toma de decisiones estratégicas. Sin embargo, el caso colombiano —y particularmente el sector de software tecnológico— muestra una realidad en la que la adopción efectiva aún se encuentra en un estado incipiente.

Por ejemplo, mientras estudios como el de (Jaimes Quintanilla & Zabala Vargas, 2024) destacan la importancia de la formación del talento humano para impulsar la transformación digital, nuestros resultados reflejan que, si bien existe interés en la capacitación (con más del

80% de las empresas reconociendo su relevancia), la aplicación concreta en términos de integración total de IA y big data es todavía limitada. Esto coincide con la hipótesis de que la escasez de personal calificado es una de las principales barreras para una implementación efectiva.

Asimismo, la revisión de antecedentes realizada por (Vera Otálvaro, 2023) y (Rodríguez & Vargas, 2023) señala la falta de inversión en infraestructura como otro factor limitante. Esta observación encuentra respaldo en los hallazgos de esta investigación, donde el 33.3% de las empresas reportaron no haber realizado inversión alguna en tecnologías relacionadas con IA y big data. Además, áreas estratégicas como la gestión de proyectos y la comunicación con proveedores aún muestran un bajo nivel de integración de sistemas de información, revelando oportunidades claras para fortalecer la articulación digital.

En contraste con estudios como los de (Fernández & Perez, 2022), que evidencian el uso exitoso de IA en startups tecnológicas mediante chatbots y sistemas predictivos, los datos recolectados en esta investigación muestran que solo un pequeño porcentaje de las empresas ha implementado soluciones basadas en IA para personalización de servicios o automatización de procesos. Esto sugiere que, a pesar del reconocimiento del valor estratégico de estas tecnologías, existen brechas significativas entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica.

Por otro lado, el nivel de digitalización de los procesos (65% completamente digitalizados según los resultados) sí muestra una alineación con las tendencias señaladas por (MinTIC, 2023), lo que indica que, si bien la transformación digital avanza, aún no se ha traducido en una adopción plena de tecnologías emergentes como IA y big data.

En resumen, esta investigación confirma que las barreras identificadas en el marco teórico infraestructura deficiente, escasez de talento, resistencia al cambio y falta de políticas efectivas persisten como obstáculos en la realidad colombiana. No obstante, también se identifican oportunidades claras: el interés en la capacitación, la digitalización progresiva de los procesos y la alta disposición hacia el uso de servicios en la nube (75%) ofrecen un terreno fértil para diseñar estrategias de gestión de proyectos orientadas a una adopción tecnológica más eficaz.

5. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió analizar de manera integral los factores que influyen en la adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el Big Data en el sector de software en Colombia. A través de una metodología mixta que combinó la aplicación de encuestas estructuradas y el análisis documental, se logró identificar un panorama actual caracterizado por avances parciales, barreras estructurales persistentes y oportunidades estratégicas aún subutilizadas.

Desde el componente cuantitativo, se destaca que el 58,3% de las empresas encuestadas se encuentra en etapa de desarrollo de adopción tecnológica, mientras que solo un 16,7% ha alcanzado fases de implementación efectiva. Entre las barreras más relevantes se encuentran la falta de infraestructura tecnológica (75%), la escasez de talento especializado (83,3%) y la resistencia al cambio organizacional. Estos datos evidencian una desconexión entre la intención de transformación digital y las capacidades reales de las organizaciones para llevarla a cabo.

El análisis documental complementó estos hallazgos, identificando patrones similares en estudios de organismos internacionales como el BID (2021), MinTIC (2023), CEPAL (2020) y OCDE (2021). Estas fuentes coinciden en que la brecha digital en América Latina no solo es tecnológica, sino también formativa y estructural. Asimismo, se destaca que la articulación entre empresas, academia y gobierno sigue siendo un reto pendiente en el diseño de ecosistemas digitales sostenibles.

La propuesta desarrollada en este trabajo responde directamente a los resultados obtenidos, alineándose con el objetivo general de generar estrategias que faciliten la adopción de IA y Big Data. La estrategia planteada —estructurada en cuatro ejes: infraestructura, talento,

cultura digital y articulación institucional— constituye un marco de acción claro, realista y adaptable a las necesidades del sector. Su implementación permitiría no solo mejorar la capacidad tecnológica de las empresas, sino también incrementar su competitividad, eficiencia operativa y capacidad de innovación.

Además de los aportes prácticos, este trabajo contribuye teóricamente al análisis de procesos de adopción tecnológica desde una perspectiva latinoamericana, reconociendo las particularidades del contexto colombiano en términos de capacidades institucionales, recursos humanos y nivel de digitalización empresarial.

Se recomienda que entidades gubernamentales y asociaciones del sector promuevan políticas públicas orientadas a la formación técnica en tecnologías emergentes, faciliten el acceso a financiamiento para modernización tecnológica, y creen plataformas colaborativas que impulsen proyectos conjuntos entre empresas y universidades.

Finalmente, futuras investigaciones podrían enfocarse en estudiar sectores industriales distintos al software, realizar análisis comparativos entre regiones del país, o evaluar longitudinalmente el impacto de iniciativas de adopción tecnológica sobre indicadores como productividad, rentabilidad o innovación.

En síntesis, este estudio confirma que la adopción efectiva de IA y Big Data no es solo una cuestión tecnológica, sino una decisión estratégica que requiere liderazgo, cultura organizacional adaptativa, inversión en talento y visión a largo plazo. El reto no es únicamente incorporar nuevas herramientas, sino transformar las estructuras que las hacen posibles.

6. 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>
- Almanasra, S. (2024). Applications of integrating artificial intelligence and big data: A comprehensive analysis. *DE GRUYTER*.
- Arcila Ramírez, P., Delgado Gélvez, M., Martínez Bernal, F. O., & Pulido de la Pava, E. (2022). *METODOLOGÍAS ÁGILES Y TRADICIONALES PARA GESTIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN*". Seminario de Investigación E+ Business.
- Bessen, J. (2019). *Ai and jobs: The Role of Demand*. NBER Working Paper No. 24235. National Bureau of Economic Research.
- BID. (2021). El desafío del talento digital en América Latina. *BID*.
- BID. (2021). Habilidades del siglo XXI en América Latina y el Caribe: Una agenda para el talento digital. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). NOTES FROM THE AI FRONTIER MODELING THE IMPACT OF AI ON THE WORLD ECONOMY. *MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE*.
- Carrillo Zentano, J. A., Ormaza Vintimilla, A. D., & Santacruz Espinoza, J. J. (2024). El impacto de la Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos. *Revista Tecnológica ESPOL*.
- Castro, M., & Ramírez, C. (2022). Desafíos en la implementación de big data en empresa tecnológicas. *Revista de Innovación Tecnológica*, 45-63.
- CEPAL. (2020). Brecha digital en América Latina y el Caribe: Situación y políticas para la transformación digital inclusiva. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*.
- CEPAL. (2022). Impacto de la digitación en el crecimiento económico en América Latina.
- Congreso de Colombia. (1997). *Ley 400 de 1997*.
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1266 de 2008*.
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012*.
- Congreso de Colombia. (2016). *Ley 1796 de 2016*.
- Congreso de Colombia. (2019). *Ley 1978 de 2019*.

- Davenport, T. H. (30 de January de 2018). *Harvard Business Review*. Obtenido de <https://hbr.org/webinar/2018/02/artificial-intelligence-for-the-real-world>
- DNP. (2022). Inversión en ciencia, tecnología e innovación en Colombia: Retos y Oportunidades. *Departamento Nacional de Planeación*.
- Estupiñán Moreno, A. H., Quiñonez Klinger, A. H., Benites Valverde, L. A., & Estupiñán Guachamin, K. A. (2024). La Transformación Digital y su Impacto en la Competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes). *Polo del Conocimiento* .
- Feng, P., Bi, Z., Wen , Y., Niu, Q., Liu, J., Wang, T., . . . Chen , K. (12 de December de 2024). *Deep Learning and Machine Learning, Advancing Big Data Analytics and Management: Unveiling AI's Potential Through Tools, Techniques, and Applications*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcgclclefindmkaj/https://arxiv.org/pdf/2410.01268>
- Fernández , L., & Pérez, R. (2022). Inteligencia artificial en startups tecnológicas: Un motor de crecimiento . *Journal de Tecnologia y Negocios* , 112-129.
- García, J., & Ramírez, P. (2023). Barreras y oportunidad en la adopción de IA en Latinoamérica . *Revista de Tecnologia e Innovación*, 45-67.
- González , J., & Ramírez M. (2021). Adopción de tecnologías emergentes en América Latina: Retos y perspectivas. *Revista Latinoamericana de Innovación*, 67-89.
- Gutiérrez, P., Sánchez, H., & Torres, J. (2020). *La automatización de procesos mediante inteligencia artificial en el sector tecnológico*. 78-94: *Revista de Ingeniería de Software*.
- Jaimes Quintanilla, M. A., & Zabala Vargas, S. (2024). Inteligencia artificial en la gestión de proyectos: caso construcción y obra civil. *European Public & Social Innovation Review*, 1-21.
- López , C., & Patiño, S. (2022). Transformación digital en la industria de software en Colombia: Factores de éxito y desafíos. *Revista Colombiana de Tecnología*, 55-74.
- Mier-Goyes, M. L., González-Salazar, A. M., & Pinzón-Ubaque, A. G. (2024). *Vigilancia 2.0: Intervención estratégica para superar desafíos en la formación en seguridad privada*. Bogotá: Universidad EAN.
- MinTIC. (2023). *Informe sobre la adopción de inteligencia artificial en Colombia*,. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Obtenido de Mini.
- MinTIC. (2023). Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. *Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial*.

- MTIC. (2023). Informe sobre la transformación digital en Colombia. *Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones*.
- Mundial, B. (2022). *Transformación digital y su impacto en la economía global*. Banco Mundial.
- Muñoz, J., Gonzales, P., & Vargas, C. (2024). Regulación y normativa de inteligencia artificial y big data en Colombia. *Revista de Derecho Digital*, 120-137.
- OCDE. (2020). Hacia una estrategia nacional de inteligencia artificial para Colombia. *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*.
- OCDE. (2021). *Políticas de innovación y adopción tecnológica en economías emergentes*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- OECD. (2023). AI policies and global competitiveness: A comparative study. *Organisation for Economic Co-operation and Development*.
- Pérez, L., & Gómez, F. (2018). *Inteligencia artificial en pymes del sector tecnológico en Colombia*. 20-39: *Revista Colombiana de Tecnología*.
- Planeación, D. N. (8 de Noviembre de 2019). *Documento Conpes*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%3%B3micos/3975.pdf
- PMI. (2022). The Impact of Agile and PMBOK on Digital Transformation Projects. *Project Management Institute*.
- ProColombia. (2023). Panorama del sector de software y TI en Colombia: Oportunidades y desafíos. *ProColombia*.
- Ramírez, C., & Torres, J. (2019). *Big Data y su impacto en la toma de decisiones empresariales*. *Revista de Tecnología Aplicada*.
- Rodríguez, D., & Vargas, J. (2023). Formación del talento humano y adopción de IA en el sector software. *Revista de Educación y Tecnología*, 88-105.
- Rodríguez, L., Pérez, M., & Gómez, C. (2022). Gestión de proyectos y transformación digital. *Un análisis en el sector tecnológico*.
- Selvarajan, G. P. (2021). Leveraging AI-Enhanced Analytics for Industry-Specific Optimization: A Strategic Approach to Transforming Data-Driven Decision-Making. *International Journal of Enhanced Research in Management & Computer Applications*, 78-84.
- Shamim, S., Zeng, J., Muhammad Shariq, S., & Khan, Z. (2019). El papel de la gestión de big data en la mejora de la capacidad y la calidad de la toma de decisiones sobre big data entre las empresas chinas: una perspectiva de capacidades dinámicas. *ScienceDirect*.

Standardization, I. O. (2012). *ISO 21500:2012* .

Standardization, International Organization for. (2013). *ISO/IEC 27001:2013*.

UNESCO. (2021). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. *UNESCO*.

Vera Otálvaro, L. M. (2023). Adopción de Tecnologías de Inteligencia Artificial: un estudio para las empresas en Colombia. *Universidad EAFIT*.

Vial, G. (Junio de 2019). *Comprender la transformación digital: una revisión y una agenda de investigación*. Obtenido de Revista de sistema de información estratégica:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963868717302196?via%3Dihub>

Zabala-Vargas, S., Álvarez-Pizarro, Y., Sánchez-Galvis, I., & Rubio-Vásquez, K. (2024). Blockchain-Based Strategy to Optimize Certified Notifications from Government Entities. *Administrative Sciences*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/admsci14090195>

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., & Ramírez-Martínez, D. (2024). PROJECT- BASED LEARNING AND EMERGING TECHNOLOGIES. A STRATEGY TO IMPROVE ACADEMIC PERFORMANCE IN THE TRAINING OF PROJECT MANAGERS. 18th International Technology, Education and Development Conference, 5642-5646.
<https://doi.org/10.21125/inted.2024.1469>

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, 3476-3483. <https://doi.org/0.1201/9781003323020>

Anexos

Anexo 1. Encuesta de adopción de inteligencia artificial y big data en el sector de software en Colombia.

ADOPCIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA EN EL SECTOR DE SOFTWARE EN COLOMBIA

Objetivo: Identificar los factores que influyen en la adopción de Inteligencia Artificial y Big Data en el sector de software en Colombia, analizando las barreras tecnológicas, la disponibilidad de talento especializado y la resistencia organizacional al cambio, con el fin de comprender los desafíos y oportunidades para la implementación efectiva de estas tecnologías en la industria.

Autor:Equipo de investigación Especialización en Gerencia de Proyectos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Declaración inicial:La presente encuesta hace parte del Proyecto de investigación: Barreras y Oportunidades en la Adopción de IA y Big Data en el Sector de Software Tecnológico; de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.Toda información será tratada con altos estándares de confidencialidad, de forma anónima (presentación de datos generalizados) y cumpliendo la legislación vigente en Colombia.

Definiciones Importantes**Inteligencia Artificial (IA):** La Inteligencia Artificial es un campo de la informática que busca desarrollar sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento, la percepción y la toma de decisiones. Se basa en algoritmos avanzados y modelos de datos para automatizar procesos y mejorar la eficiencia en diversas áreas.

Big Data: Big Data se refiere al manejo y análisis de grandes volúmenes de datos que, por su tamaño, velocidad y variedad, no pueden ser procesados con métodos tradicionales. Su uso permite extraer información valiosa para la toma de decisiones estratégicas en empresas y organizaciones.

Adopción Tecnológica: La adopción tecnológica es el proceso mediante el cual una empresa o industria incorpora nuevas herramientas y sistemas digitales en sus operaciones. En el contexto de IA y Big Data, implica la integración de estas tecnologías para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y generar ventajas competitivas.

Infraestructura Tecnológica La infraestructura tecnológica comprende los recursos físicos y digitales necesarios para implementar y operar sistemas de IA y Big Data, incluyendo servidores, redes, almacenamiento en la nube y software especializado.

Talento Especializado El talento especializado hace referencia a profesionales con conocimientos avanzados en IA, ciencia de datos, análisis de Big Data y desarrollo de software. La disponibilidad de estos expertos es clave para la implementación efectiva de estas tecnologías en las empresas.

Parte 1 de 5: 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

2. Nombre o razón social de la organización *

Escriba su respuesta

3. NIT o identificación *

Escriba su respuesta

4. Clasificación de actividad económica *

- Construcción
- Agricultura
- Industria manufacturera
- Actividad de saneamiento básico
- Transporte
- Hotelería
- Inmobiliaria
- Educación
- Salud
- Otra

5. Número de empleados *

- Menos de 10
- Entre 11 y 50
- Entre 51 y 200
- Mas de 200

6. Nombre de quien presenta la encuesta *

Escriba su respuesta

7. Posición dentro de la organización *

Escriba su respuesta

8. Teléfono Móvil (opcional)

Escriba su respuesta

Parte 2 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.

9. De acuerdo a la información selecciona el nivel que representa mejor la organización *

	Nulo	Existe la iniciativa	En desarrollo	En implementación	En acción
En qué etapa considera que se encuentra su empresa respecto a la adopción de IA y Big Data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Su empresa cuenta con una estrategia definida para la adopción de IA y Big Data	<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"/>
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"/>
Su empresa ha desarrollado nuevos productos o servicios basados en IA y Big Data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Como ha sido la inversión en el último año en su empresa *

	Nulo	Pequeña	Mediana	Grande
Infraestructura tecnológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo de software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacitación y talento humano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigación y desarrollo (I+D)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing y análisis de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No ha realizado inversiones significativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. En que área piensa invertir en los próximos 5 años de su empresa *

	Nulo	Pequeña	Mediana	Grande
Infraestructura tecnológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo de software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacitación y talento humano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigación y desarrollo (I+D)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing y análisis de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No ha realizado inversiones significativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 3 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

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

	Nivel inicial	Nivel intermedio	Nivel avanzado	Totalmente integrado
La empresa ha explorado el uso de IA y Big Data, pero aún no ha implementado soluciones concretas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se han realizado pruebas piloto con IA y Big Data en algunas áreas, pero su uso no es generalizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La empresa ha integrado IA y Big Data en varios procesos estratégicos, generando mejoras operativas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IA y Big Data son fundamentales en el modelo de negocio y la toma de decisiones de la empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13.

Indique el grado que mejor representa a su organización en los siguientes procesos *

	No implementado	En evaluación	Implementación parcial	Totalmente integrado
Uso de IA para la toma de decisiones estratégicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de Big Data para mejorar la eficiencia operativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automatización de procesos internos con IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Personalización de productos o servicios mediante IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inversión en infraestructura tecnológica para IA y Big Data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacitación del talento humano en IA y ciencia de dato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de IA en estrategias de marketing y análisis de clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 4 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.

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

- Inteligencia Artificial (IA)
- Big Data
- Computación en la nube
- Automatización de procesos robóticos (RPA)
- Ciberseguridad avanzada
- Análisis predictivo
- No utiliza ninguna de estas tecnologías

...

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

	Nivel inicial	Nivel intermedio	Nivel avanzado	Totalmente integrado
Sensores inteligentes para monitoreo en tiempo real	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantenimiento predictivo basado en IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automatización de procesos operativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integración de Big Data para análisis de rendimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conectividad IoT para gestión remota de equipos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de seguridad basados en IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Optimización energética mediante análisis de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Su empresa realiza *

- Desarrollo de software
- Implementación de Inteligencia Artificial
- Análisis de Big Data
- Automatización de procesos
- Consultoría en transformación digital
- No realiza ninguna de estas actividades

17. 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 *

	No se cumple	Cumplimiento bajo	Cumplimiento medio	Cumplimiento alto
La organización utiliza Inteligencia Artificial para mejorar la personalización de sus servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se emplea Big Data para optimizar la toma de decisiones en la entrega de servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los procesos de desarrollo y entrega de servicios están automatizados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se garantiza la seguridad y privacidad de los datos de los clientes mediante tecnologías avanzadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La empresa realiza análisis predictivo para anticipar las necesidades de los clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se han implementado herramientas digitales para mejorar la experiencia del cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La organización mide continuamente la satisfacción del cliente y ajusta sus servicios en función de los datos obtenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 5 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.

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

	No utiliza sistemas de información	Uso ocasional	Uso frecuente	Uso totalmente integrado
Dirección estratégica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo de software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestión de proyectos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finanzas y contabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atención al cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing y ventas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operaciones y logística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. La siguiente área, para comunicarse con clientes y proveedores, utiliza sistemas de información *

	No utiliza sistemas de información	Uso ocasional	Uso frecuente	Uso totalmente integrado
Atención al cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventas y marketing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestión de proveedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Finanzas y facturación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística y distribución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio técnico y soporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo de productos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. ¿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"/>

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

- No existe una gestión formal de TI
- TI es gestionado por un equipo interno sin una estrategia clara
- TI es gestionado por un equipo interno con una estrategia alineada al negocio
- TI es gestionado por proveedores externos
- TI está completamente integrado en la estrategia empresarial

⋮

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

	No se cumple	Cumplimiento bajo	Cumplimiento medio	Cumplimiento alto
La empresa cuenta con una estrategia clara para la adopción de tecnologías de la información (TI).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se han implementado sistemas de información para mejorar la comunicación interna.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La organización utiliza Inteligencia Artificial y Big Data en sus procesos clave.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se garantiza la seguridad y privacidad de los datos mediante protocolos avanzados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La empresa capacita regularmente a su personal en nuevas tecnologías.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se han automatizado procesos internos para mejorar la eficiencia operativa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La organización mide continuamente la satisfacción del cliente y ajusta sus servicios en función de los datos obtenidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Registro de información generada por los procesos *

- Algunos procesos se registran en papel
- Todos los procesos están completamente digitalizados

24. Que riesgo su empresa está expuesta *

- Financiera
- Legales
- Operativas
- Tecnológicas

Anexo 2. Matriz de análisis documental

Esta matriz fue utilizada para organizar y sistematizar la revisión documental de fuentes secundarias. Incluye artículos científicos, informes institucionales y documentos técnicos relevantes sobre la adopción de inteligencia artificial (IA) y Big Data, la transformación digital, y la gestión de proyectos tecnológicos en el contexto colombiano y latinoamericano.

Fuente	Tipo de documento	Año	Tema central	Relevancia para la investigación	Hallazgos clave
BID (2021)	Informe técnico	2021	Talento digital	Alta	Escasez de talento especializado en IA y Big Data en América Latina
MinTIC (2023)	Documento institucional	2023	Transformación digital	Alta	Baja inversión en I+D en Colombia
Arcila et al. (2022)	Artículo académico	2022	Gestión de proyectos TIC	Media	Recomendación de metodologías ágiles para adopción tecnológica
CEPAL (2020)	Informe regional	2020	Brecha digital en AL	Alta	Falta de políticas públicas para impulsar tecnologías emergentes
Vera Otálvaro (2023)	Artículo académico	2023	Adopción de IA en Colombia	Alta	Barreras organizacionales y falta de liderazgo digital

Anexo 3. Instrumento de aceptación y autorización para encuestas

Este documento corresponde al consentimiento informado que fue presentado a los participantes antes de responder la encuesta digital aplicada en el marco del trabajo de grado titulado: **“Propuesta desde la gestión de proyectos para la adopción de IA y big data en las empresas de software en Colombia”**.

Consentimiento informado para participación en encuesta

Estimado/a participante,

Le invitamos cordialmente a participar en esta encuesta, cuyo objetivo es recolectar información para una investigación académica sobre la adopción de tecnologías como inteligencia artificial (IA) y Big Data en el sector del software en Colombia.

Su participación es completamente voluntaria. Las respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y anonimato, y serán utilizadas únicamente con fines investigativos. Usted puede abstenerse de responder cualquier pregunta o retirarse del estudio en cualquier momento sin ningún tipo de penalización.

Al aceptar este consentimiento, usted autoriza el uso de sus respuestas para los fines académicos establecidos, con la garantía de que no se divulgará ningún dato que permita identificarlo(a) de manera directa.

Si tiene dudas o desea más información, puede comunicarse con el investigador responsable:

Andrés Julián Sánchez Vera – andresvera583@gmail.com

Declaro que he leído, comprendido y acepto participar en la encuesta bajo las condiciones descritas.

Nombre del participante: _____

Fecha: _____