



Sistemas de inteligencia artificial para optimizar y automatizar las operaciones en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia

Autores:

Yenni Carolina Sánchez Vanegas

Anyela Karina Quintero Castilla

Luis Alberto Salgado Carvajal

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

agosto de 2025

Sistemas de inteligencia artificial para optimizar y automatizar las operaciones en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia

Autores:

Yenni Carolina Sánchez Vanegas

Anyela Karina Quintero Castilla

Luis Alberto Salgado Carvajal

Asesor(a)

Deivi David Fuentes Doria

PhD en Ciencia e inteligencia artificial

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

agosto de 2025

CONTENIDO

Lista de tablas.....	4
Lista de anexos.....	5
INTRODUCCIÓN	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1 La pregunta de investigación.....	8
1.2 Los objetivos de investigación.....	9
2. MARCO DE REFERENCIA	11
2.1 Marco de Antecedentes	11
2.2 Marco Teórico.....	13
2.3 Marco Legal.....	15
3. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Alcance de la investigación	15
3.2 Diseño de la investigación	16
3.3 Población objeto del estudio.....	17
3.4 Instrumento de recolección de datos.	17
3.5 Procedimiento de aplicación de instrumento de recolección de datos.....	18
3.6 Análisis estadístico.....	18
3.7 Consideraciones éticas	19
3.8 Recolección de datos	19
4. RESULTADOS	24
5. ANALISIS DE RESULTADOS.....	30
5.1 Relevancia del estudio	31
6. CONCLUSIONES.....	32
7. RECOMENDACIONES	34
7.1 Acciones claves enfocadas a las Empresas.....	34
7.2 Líneas Futuras de Investigación	35
7.3 Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores.....	36
8. REFERENCIAS	37

Lista de tablas

Tabla 1 . Codificación de variables.....	21
Tabla 2. Relación de variables con el uso de la Inteligencia Artificial (IA).....	24
Tabla 3. Relación de variables con el tiempo en la toma de decisiones haciendo uso de la Inteligencia Artificial (IA).....	26
Tabla 4. Matriz de correlaciones de Spearman entre variables de Beneficio, Impacto, Satisfacción e Inversión con el Uso de la Inteligencia Artificial (IA)	28
Tabla 5. Matriz de correlaciones de Kendall entre variables de Cantidad de Empleados, Areas de uso, Desafíos y Precisión con el Uso de la Inteligencia Artificial (IA).....	29

Lista de anexos

Anexo 1 Encuesta:.....	39
------------------------	----

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una herramienta clave para optimizar las operaciones de las empresas, mejorando la toma de decisiones y la competitividad. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos y automatizar procesos permite mayor precisión y eficiencia. En el ámbito de las empresas gestoras de proyectos, tanto públicos como privados, en Antioquia, la implementación de IA ofrece una gran oportunidad para mejorar la planificación y ejecución de proyectos, adaptándose a las necesidades del mercado y contribuyendo al crecimiento regional.

La relevancia de la Inteligencia Artificial en las empresas del departamento de Antioquia está cobrando una gran importancia, especialmente en aquellas empresas gestoras de proyectos privados y públicos. La adopción de tecnologías basadas en IA ha permitido a muchas de estas organizaciones transformar sus procesos, aumentando la eficiencia operativa, mejorando la precisión de las predicciones de mercado y optimizando la toma de decisiones. En el ámbito de la gestión de proyectos, la IA se ha consolidado como una herramienta clave para la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos complejos, proporcionando a las empresas una ventaja competitiva en un entorno dinámico y en constante evolución. Su implementación en Antioquia promete seguir impulsando la innovación en el sector.

Diversos estudios han explorado la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la gestión de proyectos, destacando su potencial para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones. Por ejemplo, Jaimes-Quintanilla y Zabala-Vargas (2024) investigaron el nivel de adopción de tecnologías emergentes, especialmente la IA, en la gestión de proyectos del sector de la construcción en Colombia. Su estudio reveló un alto interés en la implementación de IA, enfocándose en áreas como costos, calidad, tiempos, alcance y riesgos, y priorizando el uso de software con IA, Modelos de Lenguaje Grande (LLM) y procesamiento de grandes datos.

Por otro lado, González y Martínez (2024) analizaron el impacto de la IA en la toma de decisiones estratégicas dentro de las empresas, destacando cómo su implementación ha transformado los procesos organizacionales. Subrayan que la IA no solo ha optimizado los procesos internos, sino que también ha facilitado la identificación de patrones complejos en el comportamiento del consumidor, mejorando la capacidad de las empresas para anticipar tendencias del mercado y adaptarse rápidamente a cambios.

En el contexto de las empresas gestoras de proyectos en Antioquia, la aplicabilidad de la IA es clave para mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de proyectos tanto privados como

públicos. La IA puede optimizar procesos operativos como la planificación, la asignación de recursos y el monitoreo del avance de los proyectos, permitiendo una toma de decisiones más precisa y oportuna. Por ejemplo, los sistemas basados en IA pueden predecir con mayor exactitud los tiempos y costos asociados a las actividades del proyecto, identificando posibles desviaciones antes de que ocurran. Además, la integración de la IA en la gestión de riesgos permite anticipar problemas y desarrollar estrategias de mitigación más efectivas. Así, las empresas de proyectos en Antioquia pueden aprovechar la IA para mejorar la calidad de los proyectos, reducir costos y optimizar los recursos, logrando una gestión más ágil y alineada con las necesidades del entorno.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La inteligencia artificial (IA) ofrece un gran potencial para la optimización de la gestión de los proyectos. Sin embargo, su implementación genera varios desafíos, los cuales establece los problemas que se presentan en el uso de la IA en las empresas. Primero, la IA es dependiente de datos claros y precisos. La falta de información o datos erróneos nos pueden generar resultados y decisiones equivocadas (Provost, F., & Fawcett, T., 2013) Segundo, así mismo, los algoritmos de la IA aprenden de los datos con los que son entrenados, lo que significa que si los datos están sesgados, los resultados también lo estarán (Provost, F., & Fawcett, T., 2013) Tercero, es necesario y fundamental desarrollar modelos de la IA que sean entendibles para los humanos, ya que en ocasiones es difícil comprender por qué toman ciertas decisiones, lo que puede generar desconfianza y limitar su uso. (Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. 2016)

Cuarto, es importante mencionar que el uso de la IA en la gestión de proyectos genera unos costos y recursos para su inversión inicial y para su mantenimiento si lo que se desea es garantizar su precisión y relevancia. Esto lleva a establecer qué tan necesaria es su implementación y a comparar entre costo-beneficio (Jacob. Fernan des. França et al., 2023). Finalmente, el uso de la IA en gestión de proyectos debido a su rápido avance nos hace cuestionarnos sobre los aspectos éticos y legales que se deben considerar en su implementación. (Floridi, L. 2019)

Actualmente las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en Antioquia enfrentan desafíos tales como las ineficiencias en la gestión, toma de decisiones limitada por datos, procesos manuales, baja personalización y escasa integración tecnológica, lo que impacta en su competitividad y sostenibilidad a corto plazo. La implementación de sistemas de inteligencia artificial ayudaría a disminuir estos problemas al automatizar operaciones, optimizar recursos, mejorar la toma de decisiones en tiempo real y personalizar los proyectos, fortaleciendo así su capacidad para ser más competitivo en un entorno de constante cambio.

1.1 La pregunta de investigación

¿Cuáles Sistemas de inteligencia artificial se aplican actualmente para optimizar y automatizar las operaciones en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia?

1.2 Los objetivos de investigación

1.2.1 Objetivo general

Identificar los sistemas de inteligencia artificial para optimizar y automatizar las operaciones en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia.

1.2.2 Objetivos Específicos

Analizar los principales sistemas de inteligencia artificial utilizados en la gestión de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia.

Evaluar los beneficios y desafíos de la implementación de inteligencia artificial en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia.

Estudiar el impacto de la inteligencia artificial en la optimización de recursos y toma de decisiones estratégicas en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia.

1.3 Justificación de la investigación

La investigación de los sistemas de inteligencia artificial para optimizar y automatizar las operaciones en las empresas gestoras de proyectos privados y públicos en el departamento de Antioquia se justifica por la necesidad de mejorar la eficiencia y competitividad de las mismas, identificar el potencial de la IA para transformar el sector, y la oportunidad de generar conocimiento teórico y metodológico relevante para la aplicación de IA en la gestión de proyectos.

Desde el punto de vista práctico, las empresas gestoras de proyectos en Antioquia, tanto públicas como privadas, enfrentan desafíos en la gestión eficiente de sus operaciones, lo que impacta la productividad, los costos y la toma de decisiones. Estos desafíos incluyen procesos manuales y repetitivos que consumen tiempo y recursos, falta de visibilidad en el progreso de los proyectos, dificultad para identificar y mitigar riesgos de manera oportuna y la subutilización de datos para la toma de decisiones estratégicas. La IA ofrece soluciones potenciales para optimizar y automatizar operaciones a través de automatización de tareas repetitivas (ejemplo: programación de actividades, seguimiento de hitos), análisis predictivo para la gestión de riesgos y la asignación de recursos, optimización de la planificación y programación de proyectos y la mejora de la comunicación y colaboración entre equipos. Por lo que la implementación de IA en la gestión de proyectos podría generar aumento de la eficiencia y productividad, reducción de costos operativos, mejora en la toma de decisiones, mayor satisfacción de los clientes y ventaja competitiva para las empresas.

Contemplando el aspecto social, adoptar la IA en las empresas gestoras de proyectos en Antioquia podría impulsar la transformación digital del sector, generar nuevas oportunidades de empleo en áreas relacionadas con la IA, mejorar la calidad de los proyectos y su impacto en la sociedad. Teniendo en cuenta que la investigación y aplicación de IA en este contexto contribuye al desarrollo tecnológico y económico de la región, posicionando a Antioquia como un referente en la adopción de soluciones innovadoras en la gestión de proyectos.

En cuanto al aspecto metodológico y enfoque de la Investigación, se propone que sea mixto y que combine la revisión de literatura científica y técnica sobre IA y gestión de proyectos, el estudio de casos de empresas gestoras de proyectos en Antioquia y el desarrollo y evaluación de un modelo de IA para la optimización de operaciones. Ya que la investigación busca identificar las mejores prácticas en la aplicación de IA en la gestión de proyectos, desarrollar un marco metodológico para la implementación de soluciones de IA en empresas del sector y generar

conocimiento sobre los factores críticos de éxito y los desafíos de la adopción de IA en este contexto.

Por último y no menos importante, la investigación se fundamenta en teorías de Inteligencia Artificial (aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural, etc.), la gestión de proyectos (PMI, metodologías ágiles, etc.), la teoría de la Decisión (toma de decisiones bajo incertidumbre, optimización), buscando ampliar el conocimiento sobre la aplicación de IA en la gestión de proyectos, desarrollar un modelo teórico que integre conceptos de IA y gestión de proyectos e identificar nuevas líneas de investigación en este campo.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado la gestión de proyectos en diversos sectores, optimizando la toma de decisiones, reduciendo costos y mejorando la eficiencia operativa. A nivel internacional, estudios como los de Jaimes-Quintanilla y Zabala-Vargas (2024) han identificado un creciente interés en la adopción de IA en la construcción y en la gestión de proyectos, resaltando su impacto en la reducción de errores y en la mejora del cumplimiento de plazos.

En Brasil, Pessoa, A., Sousa, G., Maués, L., Alvarenga, F., & Santos, D. (2021) en su estudio de caso de estudio: "Previsión de costos de proyectos de construcción pública utilizando Redes Neuronales Artificiales de Perceptrón Multicapa", evidenciaron que la ejecución de proyectos de construcción del sector público a menudo requiere el uso de recursos financieros no previstos durante la fase de licitación, lo que genera problemas de gestión. Este estudio tiene como objetivo presentar un modelo computacional basado en inteligencia artificial, específicamente en redes neuronales artificiales, capaces de pronosticar el costo de ejecución de proyectos de construcción de edificios públicos educativos brasileños.

La red neuronal utilizada fue un perceptrón multicapa como algoritmo de retropropagación optimizado por el método de descenso de gradiente. Para evaluar los resultados obtenidos, se calcularon los errores porcentuales absolutos medios y los coeficientes de correlación de Pearson. También se llevaron a cabo algunas pruebas de hipótesis con el fin de verificar la existencia de diferencias significativas entre los valores reales y los obtenidos por la red neuronal.

Los resultados demostraron que es posible utilizar la inteligencia artificial como mecanismo auxiliar para la planificación de proyectos de construcción, especialmente en el sector público.

En el contexto nacional, González y Martínez (2024) analizaron el impacto de la IA en la toma de decisiones estratégicas dentro de las empresas colombianas, concluyendo que su implementación mejora la competitividad y permite la anticipación a tendencias del mercado. Sin embargo, su adopción enfrenta desafíos como la falta de capacitación del personal y la resistencia al cambio.

En el artículo “Military artificial intelligence applied to sustainable development projects: sound environmental scenarios” (Inteligencia artificial militar aplicada a proyectos de desarrollo sostenible: escenarios ambientales sonoros) Corzo-Alvarez-Mariño-Amezquita (2023) indican que la IA utilizada en inteligencia, vigilancia y reconocimiento (IVR) tiene un alto interés de aplicación en gestión de proyectos. Este artículo presenta un resultado de investigación militar en IVR aplicable a monitorización y reconocimiento de señales de audio para protección medioambiental y de infraestructura crítica. Se construyeron dos bases de datos con sonidos ambientales extraídos de plataformas de acceso abierto, para entrenar, validar y probar. Las características de identificación para IA se extraen del preprocesamiento de los sonidos, obteniendo los coeficientes Cepstrales en las frecuencias de Mel (MFCC). Como resultado, el rendimiento del modelo para escenarios sonoros más realistas muestra mayor precisión en comparación con las categorías de entrenamiento para identificar la configuración de frecuencia y duración de la señal. Se concluye que el modelo es aplicable a diversos escenarios ambientales como una tecnología alternativa de bajo costo para ser aplicada en gestión de proyectos sustentables.

El estudio del Ministerio de Educación Nacional de Colombia en 2021, titulado “Un nuevo modelo de gestión y redes colaborativas para una educación con calidad”, propone lineamientos para un nuevo modelo de gestión organizacional que, a través de una metodología de planeación estratégica, garantice la satisfacción y provisión integral de un servicio educativo de calidad. El análisis inicial se centra en el modelo de gestión existente, identificando vacíos, disfunciones e incoherencias entre sus componentes (misión, visión, objetivos, estrategias, servicios y productos) durante los dos últimos gobiernos (2014-2018 y 2018-2022). Estas deficiencias se señalan como las causas de la crisis educativa en Colombia. A partir de este análisis, se proponen seis innovaciones para la institución y una metodología de planificación estratégica adaptada a las necesidades educativas de la sociedad, considerando la educación como un factor en continuo crecimiento.

El modelo de gestión propuesto es abierto, colaborativo, integral e inteligente, y presenta una nueva estructura organizacional conformada por nodos y células. Específicamente, la estructura consiste en tres nodos interconectados (asistencia técnica, control, y ciencia, tecnología e innovación), dirigidos desde el nivel central de decisión política. El modelo también incorpora la transformación digital y la inteligencia artificial como herramientas de innovación tecnológica para fomentar la participación ciudadana. Se argumenta que esta innovación en la gestión institucional permitirá al Ministerio de Educación Nacional recuperar la gobernanza, legitimidad y generar valor público.

2.2 Marco Teórico

La presente investigación se sustenta en diversas teorías y enfoques sobre la inteligencia artificial y su impacto en la gestión empresarial. Entre ellas, destacan:

2.2.1 Teoría de la Automatización Inteligente

La Teoría de la Automatización Inteligente, propuesta por Russell y Norvig (2020), es fundamental para entender cómo la inteligencia artificial (IA) puede transformar los procesos empresariales. Según estos autores, la IA tiene el potencial de optimizar y automatizar tareas mediante algoritmos de aprendizaje automático. Esta capacidad permite a las empresas realizar procesos más rápidos, reducir los errores humanos y mejorar la eficiencia general. Russell y Norvig sostienen que la automatización inteligente no solo se limita a tareas repetitivas, sino que también puede involucrar la toma de decisiones complejas, lo que impacta significativamente en la gestión empresarial.

Los autores profundizan en la importancia de los sistemas autónomos, que son capaces de tomar decisiones sin intervención humana, basándose en el análisis de datos y patrones. Este tipo de automatización es especialmente valioso en sectores como la logística y la manufactura, donde las máquinas pueden realizar tareas de manera más precisa y en menor tiempo. Además, los sistemas automatizados pueden aprender de sus propias experiencias y mejorar con el tiempo, lo que los convierte en herramientas poderosas para la optimización continua de procesos.

En el contexto de la gestión empresarial, la Teoría de la Automatización Inteligente propone que las empresas pueden beneficiarse enormemente al incorporar IA en sus operaciones. Los

sistemas automatizados no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también permiten una mayor flexibilidad al adaptarse a cambios en el entorno empresarial. De esta manera, las organizaciones pueden estar mejor posicionadas para tomar decisiones estratégicas basadas en datos, maximizando sus resultados y reduciendo los riesgos asociados con la gestión.

2.2.2 Modelo de Gestión de Proyectos con IA (Kerzner, 2021)

El Modelo de Gestión de Proyectos con IA, según Kerzner (2021), explora cómo la IA puede ser un aliado estratégico en la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos. Kerzner argumenta que, mediante el uso de herramientas basadas en IA, las empresas pueden mejorar la asignación de recursos, prever riesgos y controlar de manera más eficiente los avances de los proyectos. La integración de IA permite la automatización de tareas administrativas, lo que libera a los gestores de proyectos para que puedan centrarse en decisiones estratégicas.

El autor subraya que la IA no solo ayuda en la gestión operativa, sino que también aporta una visión predictiva crucial para la planificación de proyectos a largo plazo. Utilizando algoritmos avanzados, la IA puede analizar grandes volúmenes de datos históricos y actuales para identificar patrones y prever posibles obstáculos. De esta forma, los equipos de proyectos pueden anticiparse a los problemas antes de que ocurran, mejorando la toma de decisiones y reduciendo la probabilidad de fallos.

En términos de resultados, Kerzner (2021) destaca que la adopción de la IA en la gestión de proyectos no solo incrementa la eficiencia, sino que también optimiza la calidad de los entregables y la satisfacción del cliente. La capacidad de monitorear en tiempo real el progreso de los proyectos, ajustar los planes según las condiciones cambiantes y gestionar el riesgo con mayor precisión, posiciona a las organizaciones para competir eficazmente en un entorno empresarial cada vez más dinámico y demandante.

2.2.3 Enfoque de Análisis Predictivo (Provost & Fawcett, 2013)

El Enfoque de Análisis Predictivo es un concepto clave en la utilización de la IA para la toma de decisiones empresariales, como señalan Provost y Fawcett (2013). Este enfoque se centra en el uso de grandes cantidades de datos para prever tendencias y comportamientos futuros, permitiendo a las empresas anticiparse a los cambios y tomar decisiones informadas. Los autores explican que el análisis predictivo emplea modelos estadísticos y algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones en los datos históricos y proyectarlos al futuro.

Una de las principales ventajas del análisis predictivo, según Provost y Fawcett, es su capacidad para mejorar la precisión de las decisiones en situaciones de incertidumbre. Por ejemplo, las

empresas pueden usar este enfoque para optimizar sus inventarios, predecir la demanda de productos, identificar oportunidades de mercado y reducir los riesgos financieros. De esta manera, las organizaciones pueden actuar con proactividad, en lugar de reaccionar ante los cambios del entorno, lo que les otorga una ventaja competitiva significativa.

Finalmente, Provost y Fawcett destacan que la adopción del análisis predictivo en las empresas no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a una toma de decisiones más estratégica. Al contar con modelos predictivos robustos, las empresas pueden tomar decisiones más acertadas, basadas en evidencia, en lugar de depender únicamente de la intuición o la experiencia. Esto es especialmente valioso en un entorno empresarial en constante cambio, donde la agilidad y la capacidad de adaptación son esenciales para el éxito.

2.3 Marco Legal

El uso de inteligencia artificial en la gestión de proyectos debe cumplir con diversas normativas que regulan su implementación en Colombia. Entre las más relevantes se encuentra la Ley 1581 de 2012, que regula el tratamiento de datos personales para garantizar la privacidad y seguridad de la información en sistemas de IA. Así mismo, el Decreto 1078 de 2015 establece lineamientos para la transformación digital en entidades públicas, promoviendo el uso de IA para optimizar procesos. Más recientemente, la Ley 2294 de 2023 impulsa la adopción de inteligencia artificial en distintos sectores económicos, asegurando principios de transparencia, ética y seguridad en su desarrollo, implementación y uso, con el fin de mitigar riesgos.

Estas normativas son clave para la implementación de IA en la gestión de proyectos en Antioquia, ya que garantizan un uso responsable y alineado con los estándares legales. Su cumplimiento permite aprovechar los beneficios de la inteligencia artificial en la optimización de procesos, la toma de decisiones y la mejora en la eficiencia operativa, al tiempo que se protege la privacidad y los derechos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Alcance de la investigación

El alcance de la presente investigación, centrada en los sistemas de inteligencia artificial para optimizar y automatizar las operaciones en empresas gestoras de proyectos privados y públicos

en el departamento de Antioquia, se define como cuantitativo descriptivo. Este enfoque se justifica por la necesidad de cuantificar y describir las tendencias y el impacto de la IA en la eficiencia operativa. La metodología cuantitativa permitirá recopilar datos numéricos sobre indicadores clave de rendimiento, tales como la reducción de tiempos de ejecución, la optimización de costos y el incremento en la productividad.

Por su parte, el carácter descriptivo del estudio facilitará la identificación y el análisis de las características y patrones de uso de la IA en el contexto específico de las empresas gestoras de proyectos en Antioquia. Este enfoque metodológico permitirá obtener una visión clara y objetiva del estado actual y del potencial de la IA en la optimización de las operaciones empresariales.

De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) es fundamental comprender los enfoques cuantitativo y descriptivo en la investigación. El enfoque cuantitativo se centra en la medición numérica y el análisis estadístico, mientras que el descriptivo busca detallar las características de un fenómeno.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de investigación seleccionado para este estudio es de tipo no experimental y transversal de campo. Esta elección se fundamenta en la necesidad de obtener una 'fotografía' del estado actual de la implementación de sistemas de inteligencia artificial (IA) en las empresas gestoras de proyectos en Antioquia. Según Hernández Sampieri et al. (2014), los diseños transversales son ideales para examinar la situación de una o varias variables en un momento específico, permitiendo describir sus características y distribución en la población estudiada. Este enfoque es útil cuando el objetivo es explorar y describir fenómenos en su contexto natural, sin manipular variables, lo cual se alinea perfectamente con el propósito de esta investigación.

Además, se ha optado por un estudio descriptivo y correlacional. El carácter descriptivo permitirá detallar cómo se utilizan los sistemas de IA, cuáles son sus efectos y las características de su implementación. Por otra parte, el análisis correlacional posibilitará explorar la relación entre el uso de la IA y variables clave como la eficiencia operativa y la productividad. Arias (2012) destaca que los estudios descriptivos son esenciales para proporcionar una base sólida de conocimiento sobre un fenómeno, mientras que los estudios correlacionales permiten identificar patrones y relaciones significativas entre variables. En este contexto, la combinación de ambos tipos de estudio proporcionará una visión integral y objetiva del impacto de la IA en las empresas gestoras de proyectos en Antioquia.

3.3 Población objeto del estudio

La población objetivo de este estudio comprenderá una población de 100 empresas gestoras de proyectos, tanto privadas como públicas, que operan en el departamento de Antioquia. Dada la heterogeneidad de este conjunto, se empleará un muestreo estratificado para asegurar la representatividad de los distintos tamaños y sectores empresariales. Este enfoque permitirá obtener una visión amplia y precisa del impacto de la inteligencia artificial en las operaciones de estas organizaciones.

Los criterios de selección de las empresas que se consideran son: deben estar adscritas a Cámara de Comercio de Antioquia con más de 1 año de inscripción, tener Registro mercantil actualizado 2024 y Desarrollar una actividad mercantil.

La muestra se determinará mediante un cálculo estadístico que garantice la significancia de los resultados, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Se seleccionarán empresas de diversos sectores, incluyendo construcción, tecnología, consultoría y administración pública, para asegurar una representación equilibrada. La recolección de datos se realizará a través de encuestas complementadas con entrevistas a personal clave de ser necesario.

3.4 Instrumento de recolección de datos.

La recolección de datos primarios se llevará a cabo mediante encuestas, utilizando un cuestionario diseñado específicamente para este estudio. Este instrumento constará de un máximo de 25 preguntas cerradas, con opciones múltiples, que permitirán cuantificar y analizar el uso de sistemas de inteligencia artificial en las empresas gestoras de proyectos. Adicionalmente, se incluirán algunas preguntas abiertas para recopilar información cualitativa sobre las dimensiones de la empresa encuestada, como el número de empleados, el sector de actividad y el volumen de proyectos gestionados. Este enfoque mixto permitirá obtener una visión integral y detallada de la situación actual, combinando datos cuantitativos y cualitativos para un análisis más profundo.

Para maximizar la participación, la encuesta se distribuirá a través de varios canales: correo electrónico, mensajes directos en WhatsApp y llamadas telefónicas asistidas. Estos múltiples medios buscan asegurar una cobertura amplia y la máxima respuesta posible por parte de los participantes.

3.5 Procedimiento de aplicación de instrumento de recolección de datos.

El procedimiento para realizar la aplicación del instrumento de recolección de datos se realizará en 3 fases para garantizar una gran cobertura y una alta tasa de respuestas.

Fase 1: Preparación y Envío Inicial

Primero, se compilará una base de datos con los contactos de las empresas gestoras de proyectos en Antioquia, incluyendo correos electrónicos y números de teléfono. Posteriormente, se redactará un correo electrónico y un mensaje de WhatsApp claros y concisos, explicando el propósito de la investigación y la importancia de la participación. Se incluirá un enlace al cuestionario en línea. Para luego continuar con el envío de los correos electrónicos y mensajes de WhatsApp a la base de datos, con un plazo de una semana para responder.

Fase 2: Seguimiento y Recordatorio

Se iniciará realizando un seguimiento diario de las respuestas recibidas a través de la plataforma en línea. A los tres días del envío inicial, se enviarán recordatorios por correo electrónico y WhatsApp a quienes no hayan respondido. A quienes no respondan después del recordatorio, se realizarán llamadas telefónicas asistidas para resolver dudas y ofrecer asistencia para completar el cuestionario.

Fase 3: Cierre y Recopilación Final

Transcurrido el plazo establecido, se cerrará la encuesta en línea. Se recopilarán y verificarán los datos obtenidos, asegurando su integridad y que estén completos. Por último, se enviará un correo electrónico o mensaje de agradecimiento a todos los participantes.

3.6 Análisis estadístico

El análisis de los datos recopilados a través de las encuestas se llevará a cabo utilizando el software estadístico Jamovi. Este programa, conocido por su interfaz intuitiva y su capacidad para realizar análisis estadísticos complejos, permitirá procesar eficientemente los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos. Se emplearán técnicas de estadística descriptiva para resumir y visualizar las respuestas, así como pruebas de inferencia estadística para identificar relaciones significativas entre las variables de interés.

Específicamente, Jamovi se utilizará para calcular medidas de tendencia central y dispersión, generar tablas de frecuencia y gráficos, y realizar análisis de correlación y regresión. Además, se podrán emplear pruebas t y ANOVA para comparar grupos y evaluar diferencias significativas.

La flexibilidad de Jamovi permitirá adaptar los análisis a las necesidades específicas de la investigación, garantizando la precisión y la validez de los resultados obtenidos de las empresas gestoras de proyectos en Antioquia.

3.7 Consideraciones éticas

En el desarrollo de esta investigación, se garantizará el estricto cumplimiento de la Ley de Protección de Datos Personales. Se informará a todos los participantes sobre el propósito del estudio, el tratamiento que se dará a sus datos y sus derechos, asegurando la confidencialidad y el anonimato de la información proporcionada. Se adoptarán todas las medidas de seguridad necesarias para proteger los datos recopilados contra accesos no autorizados y usos indebidos.

Se obtendrá el consentimiento informado de todos los participantes antes de iniciar la recolección de datos. Este consentimiento se solicitará de forma clara y explícita, explicando el propósito de la investigación, los procedimientos que se seguirán y los posibles riesgos y beneficios. Los participantes tendrán la libertad de decidir si desean participar y podrán retirar su consentimiento en cualquier momento sin consecuencias negativas. Se garantizará que la participación es voluntaria y que la información proporcionada será tratada con la máxima confidencialidad.

Los datos recopilados en esta investigación serán utilizados exclusivamente con fines académicos y de investigación. Se garantizará que la información no será utilizada para fines comerciales o de otro tipo. Los resultados del estudio se presentarán de forma agregada y anónima, sin revelar la identidad de los participantes ni de las empresas involucradas. Se asegurará que los datos serán almacenados de forma segura y se destruirán una vez finalizado el estudio, de acuerdo con las normativas vigentes.

3.8 Recolección de datos

Los datos de este estudio provienen de una encuesta estructurada como técnica principal de recolección y análisis (Bloomfield & Fisher, 2019), aplicada a empresas gestoras de proyectos públicos y privados en el departamento de Antioquia. El cuestionario fue diseñado en Google Forms con base en un cuadro de variables, dimensiones e indicadores previamente definidos, formulando cinco preguntas por cada indicador para garantizar la profundidad y coherencia del instrumento (Jamieson, Govaart & Pownall, 2023).

La encuesta fue distribuida a través de WhatsApp a una muestra de 50 empresas, seleccionadas por su vinculación directa con procesos de automatización y optimización operativa en el contexto regional. Este canal permitió una comunicación directa y eficiente con los responsables de cada organización, facilitando una alta tasa de respuesta y reduciendo las barreras de acceso. Una vez recolectadas las respuestas, los datos fueron exportados a hojas de cálculo en Microsoft Excel para su limpieza y preparación.

Aunque inicialmente se planteó comparar empresas públicas y privadas, el instrumento aplicado no incluyó esta variable. Por tanto, el análisis se centró en otras dimensiones relevantes como el nivel de adopción de IA, tipo de sistema implementado y percepción de impacto, que permiten aproximarse a los objetivos planteados.

Para el análisis posterior, se emplearon herramientas como Excel y Jamovi, que permitieron organizar, etiquetar y procesar los datos de forma rigurosa. La separación de respuestas múltiples en algunas preguntas representó un desafío técnico, el cual fue resuelto manualmente en Excel para asegurar la correcta estructuración de las variables. En conjunto, este proceso metodológico permitió construir una base de datos sólida, confiable y representativa, que responde de manera efectiva a los objetivos específicos del estudio y sustenta el análisis sobre el impacto de la inteligencia artificial en la gestión de proyectos en Antioquia.

3.8.1 Codificación de datos

La tabla No. 1 recoge una serie de variables cualitativas diseñadas para caracterizar el uso de inteligencia artificial en la gestión de proyectos dentro de distintos sectores empresariales. A través de esta codificación, se contemplan aspectos como el sector económico, el tamaño de la empresa, los tipos específicos de IA utilizados y sus áreas de aplicación funcional. Las variables se clasificaron como nominales, ordinales, dicotómicas o politómicas según su naturaleza, permitiendo un tratamiento estadístico preciso. Esta estructura facilitó la organización de la base de datos, la cual fue plasmada en el software estadístico Jamovi, que permite realizar análisis descriptivos e inferenciales de manera intuitiva y robusta.

Gracias a la codificación previa, Jamovi permitió explorar patrones de adopción tecnológica, niveles de satisfacción, percepción de beneficios, desafíos enfrentados y confianza en las decisiones tomadas con IA. Al integrar esta base en el entorno analítico, fue posible representar la información mediante tablas de frecuencia, gráficos comparativos y pruebas estadísticas, según el tipo de variable y la escala de medición. Esta estrategia fortaleció el rigor metodológico

del estudio, proporcionando una base sólida para interpretar cómo la IA está transformando las dinámicas organizacionales y la toma de decisiones en los diferentes contextos empresariales encuestados.

Tabla 1 . Codificación de variables.

Variable	Abreviatura	Descripción	Tipo de variable	Dato
Sector Económico	SEC	Son las diferentes actividades económicas de las empresas de acuerdo a su naturaleza jurídica	Cualitativa / Nominal / Politémica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción e Infraestructura 2. Educación y Académico 3. Energía y Medio Ambiente 4. Entretenimiento y Audiovisual 5. Financiero y Bancario 6. Industrial y Manufactura 7. Público y Gobierno 8. Salud y Ciencias de la Vida
Tamaño de la empresa	TEM	Tamaño de empresa por el número de empleados	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 a 100 empleados 2. 101 a 500 empleados 3. 501 a 1000 empleados 4. Más de 1000 empleados
Utiliza_IA	UIA	Indica si la empresa utiliza alguna forma de inteligencia artificial	Cualitativa / Nominal / Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
IA utilizada: Machine Learning (ML)	IA-ML	Selección específica de uso de aprendizaje automático en gestión de proyectos	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca 2. Ocasionalmente 3. Mensual 4. Semanal 5. Diario
IA utilizada: Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)	IA-PLN	Selección específica de uso de tecnologías de lenguaje natural	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca 2. Ocasionalmente 3. Mensual 4. Semanal 5. Diario

IA utilizada: Automatización Inteligente de Procesos	IA-AIP	Uso de IA para automatizar procesos empresariales	Cualitativa / Ordinal	1. Nunca 2. Ocasionalmente 3. Mensual 4. Semanal 5. Diario
IA utilizada: Otros (especificar)	OT-IA	Espacio para indicar otro tipo de IA utilizada	Cualitativa / Ordinal	1. Nunca 2. Ocasionalmente 3. Mensual 4. Semanal 5. Diario
Areas de uso	AREA	Actividades empresariales donde se aplica IA	Cualitativa / Nominal / Politómica	1. Control y seguimiento de proyectos 2. Optimización de recursos 3. Planificación y programación de proyectos 4. Gestión de riesgos 5. No se ha integrado IA en la gestión de proyectos
Beneficio de uso IA	BEN	Percepción del beneficio que ha tenido la implementación de IA	Cualitativa / Ordinal	1. Nada beneficioso 2. Poco beneficioso 3. Neutro 4. Beneficioso 5. Muy beneficioso
Inversion de uso IA	INV	Porcentaje aproximado de recursos invertidos en IA dentro de la empresa	Cualitativa / Ordinal	1. No se invierte en IA 2. Menos del 5% 3. Entre el 5% y el 10% 4. Entre el 10% y el 20% 5. Más del 20%
Impacto eficiencia uso IA	IMP	Percepción del impacto de la IA en la eficiencia de procesos	Cualitativa / Ordinal	1. No ha tenido impacto en la eficiencia 2. Ha reducido la eficiencia 3. Ha mejorado moderadamente la eficiencia 4. Ha mejorado significativamente la eficiencia

Porcentaje tareas uso IA	POR	Estimación del porcentaje de tareas realizadas con apoyo de IA	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0% - 10% 2. 11% - 30% 3. 31% - 50%
Desafíos uso IA	DES	Principales obstáculos enfrentados al implementar IA	Cualitativa / Nominal / Politémica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de capacitación en IA 2. Infraestructura tecnológica insuficiente 3. Resistencia al cambio por parte del personal 4. Falta de presupuesto
Satisfacción uso IA	SAT	Nivel de satisfacción con el uso de IA en la gestión de proyectos	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neutral 2. Satisfecho 3. Muy satisfecho
Retorno Inversión uso IA	RI	Percepción del retorno generado por la inversión en IA	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. No ha generado retorno 2. Bajo 3. Moderado 4. Muy alto
Tiempo toma de decisiones uso IA	TTD	Percepción del cambio en el tiempo requerido para tomar decisiones	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. No ha cambiado 2. Se ha incrementado 3. Se ha reducido moderadamente 4. Se ha reducido significativamente
Precisión uso IA	PRE	Nivel percibido de precisión o exactitud en decisiones tomadas con ayuda de IA	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. No es necesario en absoluto 2. Poco preciso 3. Moderadamente preciso 4. Muy preciso
Reducción de costos uso IA	RC	Evaluación del impacto de la IA en la disminución de costos operacionales	Cualitativa / Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. No ha tenido impacto en los costos 2. Ha aumentado los costos 3. Ha reducido moderadamente los costos 4. Ha reducido significativamente los costos

Confianza decisiones con IA	COF	Grado de confianza que se tiene en las decisiones apoyadas por IA	Cualitativa / Ordinal	1. Ninguna confianza 2. Baja confianza 3. Confianza moderada
-----------------------------	-----	---	-----------------------	--

Fuente: Autores (2025)

4. RESULTADOS

A partir del instrumento aplicado a empresas gestoras de proyectos en el departamento de Antioquia, se obtuvieron datos relevantes que permiten comprender el estado actual de la implementación de sistemas de inteligencia artificial (IA) en este contexto. Los resultados reflejan tanto el nivel de adopción tecnológica como las percepciones sobre sus beneficios, desafíos y áreas de aplicación dentro de la gestión de proyectos.

El análisis estadístico realizado busca responder a los objetivos específicos del estudio, identificando patrones de uso de IA, evaluando su impacto en la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas, así como explorando las barreras que limitan su integración. A continuación, se presentan las principales tablas que resumen los hallazgos obtenidos, acompañadas de su respectiva interpretación.

Tabla 2. Relación de variables con el uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Dependent: Utiliza_IA		Si	No	Total	p
Total N (%)		19 (38.0)	31 (62.0)	50	
Sector	Construcción e Infraestructura	6 (31.6)	11 (35.5)	17 (34.0)	0.15
	Educación y Académico	2 (10.5)	3 (9.7)	5 (10.0)	
	Energía y Medio Ambiente	4 (21.1)	0 (0.0)	4 (8.0)	
	Entretenimiento y Audiovisual	2 (10.5)	1 (3.2)	3 (6.0)	
	Financiero y Bancario	1 (5.3)	1 (3.2)	2 (4.0)	
	Industrial y Manufactura	4 (21.1)	12 (38.7)	16 (32.0)	
	Público y Gobierno	0 (0.0)	1 (3.2)	1 (2.0)	
	Salud y Ciencias de la Vida	0 (0.0)	2 (6.5)	2 (4.0)	
Áreas de uso	Control y seguimiento de proyectos	9 (47.4)	0 (0.0)	9 (18.0)	<0.001
	Optimización de recursos	4 (21.1)	1 (3.2)	5 (10.0)	
	Planificación y programación de proyectos	4 (21.1)	2 (6.5)	6 (12.0)	
	Gestión de riesgos	1 (5.3)	2 (6.5)	3 (6.0)	
	No se ha integrado IA en la gestión de proyectos	1 (5.3)	26 (83.9)	27 (54.0)	

Beneficio de uso IA	Nada beneficioso	0 (0.0)	3 (9.7)	3 (6.0)	0.001
	Poco beneficioso	0 (0.0)	3 (9.7)	3 (6.0)	
	Neutro	2 (10.5)	16 (51.6)	18 (36.0)	
	Beneficioso	12 (63.2)	8 (25.8)	20 (40.0)	
	Muy beneficioso	5 (26.3)	1 (3.2)	6 (12.0)	
Desafíos uso IA	Falta de capacitación en IA	8 (42.1)	16 (51.6)	24 (48.0)	0.58
	Infraestructura tecnológica insuficiente	3 (15.8)	3 (9.7)	6 (12.0)	
	Resistencia al cambio por parte del personal	4 (21.1)	3 (9.7)	7 (14.0)	
	Falta de presupuesto	4 (21.1)	9 (29.0)	13 (26.0)	
Inversión de uso IA	No se invierte en IA	0 (0.0)	15 (48.4)	15 (30.0)	<0.001
	Menos del 5%	7 (36.8)	12 (38.7)	19 (38.0)	
	Entre el 5% y el 10%	8 (42.1)	1 (3.2)	9 (18.0)	

Fuente: Autores (2025)

Al analizar la Tabla 2, la relación entre el uso de inteligencia artificial y las variables sector económico, áreas de aplicación, beneficio percibido, desafíos enfrentados e inversión realizada, se evidencian patrones significativos que permiten caracterizar el perfil de adopción tecnológica en las organizaciones participantes.

En primer lugar, se identificó que el uso de IA está más presente en sectores como Construcción e Infraestructura y Energía y Medio Ambiente, mientras que sectores como Público o Salud presentan una adopción más moderada o incipiente. Esta distribución sugiere una relación entre el tipo de actividad económica y el grado de transformación digital implementado, posiblemente asociado a la presión competitiva o disponibilidad de recursos tecnológicos.

Respecto a las áreas de uso, las empresas que indicaron utilizar IA reportaron su implementación principalmente en control y seguimiento de proyectos, optimización de recursos, y planificación y programación de proyectos. Esto demuestra que, más allá de una adopción simbólica, la tecnología está siendo integrada en funciones críticas del ciclo de vida de los proyectos, favoreciendo una gestión más estratégica.

En cuanto al beneficio percibido, las organizaciones que sí utilizan IA calificaron su impacto como “beneficioso” o “muy beneficioso” en una proporción superior al 70%, mientras que aquellas que no han adoptado IA tienden a mantener una postura neutral o desconocimiento del potencial transformador de estas tecnologías. Esto reafirma que la experiencia de uso promueve una percepción más positiva sobre su valor.

Por otro lado, los desafíos reportados por ambas categorías (usuarios y no usuarios de IA) muestran diferencias importantes: quienes ya utilizan IA enfrentan barreras relacionadas con

infraestructura tecnológica y falta de capacitación, mientras que las empresas que no la utilizan mencionan predominantemente la resistencia al cambio y falta de presupuesto. Esto permite inferir que los obstáculos cambian según el nivel de implementación alcanzado.

Finalmente, se observó una correlación entre el uso de IA y el nivel de inversión: más del 60% de las empresas que afirmaron utilizar IA han destinado un porcentaje de inversión superior al 5% en tecnologías relacionadas, mientras que las organizaciones que no utilizan IA concentran sus respuestas en “no se invierte”. Esta diferencia evidencia que la inversión es no solo un factor habilitador, sino también una señal de compromiso organizacional con la transformación digital.

Tabla 3. Relación de variables con el tiempo en la toma de decisiones haciendo uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Dependent:							
Tiempo toma de decisiones uso IA		No ha cambiado	Se ha incrementado	Se ha reducido moderadamente	Se ha reducido significativamente	Total	p
Total N (%)		25 (50.0)	2 (4.0)	15 (30.0)	8 (16.0)	50	
Areas de uso	Control y seguimiento de proyectos	1 (4.0)	1 (50.0)	4 (26.7)	3 (37.5)	9 (18.0)	0.001
	Optimización de recursos	3 (12.0)	0 (0.0)	2 (13.3)	0 (0.0)	5 (10.0)	
	Planificación y programación de proyectos	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (13.3)	4 (50.0)	6 (12.0)	
	Gestión de riesgos	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (13.3)	1 (12.5)	3 (6.0)	
	No se ha integrado IA en la gestión de proyectos	21 (84.0)	1 (50.0)	5 (33.3)	0 (0.0)	27 (54.0)	
Impacto eficiencia uso IA	No ha tenido impacto en la eficiencia	18 (72.0)	0 (0.0)	3 (20.0)	0 (0.0)	21 (42.0)	<0.001
	Ha reducido la eficiencia	2 (8.0)	0 (0.0)	1 (6.7)	0 (0.0)	3 (6.0)	
	Ha mejorado moderadamente la eficiencia	4 (16.0)	0 (0.0)	9 (60.0)	4 (50.0)	17 (34.0)	
	Ha mejorado significativamente la eficiencia	1 (4.0)	2 (100.0)	2 (13.3)	4 (50.0)	9 (18.0)	
	Satisfacción uso IA	Neutral	24 (96.0)	1 (50.0)	4 (26.7)	0 (0.0)	
	Satisfecho	1 (4.0)	0 (0.0)	8 (53.3)	3 (37.5)	12 (24.0)	

Beneficio de uso IA	Muy satisfecho	0 (0.0)	1 (50.0)	3 (20.0)	5 (62.5)	9 (18.0)	<0.001
	Nada beneficioso	3 (12.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (6.0)	
	Poco beneficioso	3 (12.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (6.0)	
	Neutro	15 (60.0)	0 (0.0)	3 (20.0)	0 (0.0)	18 (36.0)	
	Beneficioso	4 (16.0)	1 (50.0)	12 (80.0)	3 (37.5)	20 (40.0)	
	Muy beneficioso	0 (0.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	5 (62.5)	6 (12.0)	

Fuente: Autores (2025)

Los resultados de la Tabla 3 muestran que el 46 % de las empresas que han implementado IA reportan una reducción en el tiempo de toma de decisiones, mientras que el 50 % no percibe cambios. Esta diferencia se relaciona significativamente con las áreas de aplicación ($p = 0.001$), destacando que la planificación y el control de proyectos son los espacios donde más se optimizan los tiempos. Este hallazgo responde al tercer objetivo del estudio, al evidenciar que la IA puede acelerar procesos estratégicos cuando se integra en funciones clave.

En cuanto a la eficiencia operativa, el 52 % de las empresas usuarias de IA perciben mejoras, frente a un 42 % que no identifica impacto. La relación entre eficiencia e implementación de IA es estadísticamente significativa ($p < 0.001$), lo que refuerza el segundo objetivo del estudio. Las mejoras se concentran en empresas que aplican IA en planificación y seguimiento, lo que sugiere que el impacto depende del tipo de integración tecnológica.

La satisfacción con el uso de IA también varía según el impacto percibido. Las empresas que reportan reducción significativa en el tiempo de decisiones son las que muestran mayor satisfacción (62.5 % muy satisfechas), mientras que quienes no perciben cambios se mantienen neutrales (96 %). Este patrón indica que la experiencia directa con IA influye positivamente en la percepción organizacional, reforzando la importancia de una implementación estratégica.

En cuanto a la percepción de beneficios está estrechamente ligada al uso efectivo de IA. El 52 % considera que ha sido beneficiosa o muy beneficiosa, especialmente en empresas que han experimentado mejoras en eficiencia y toma de decisiones. La asociación significativa ($p < 0.001$) confirma que la IA no solo optimiza recursos, sino que también transforma la experiencia organizacional, cumpliendo con los objetivos planteados en el estudio.

Tabla 4. Matriz de correlaciones de Spearman entre variables de Beneficio, Impacto, Satisfacción e Inversión con el Uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Matriz de Correlaciones de Spearman

		Beneficio de uso IA	Impacto eficiencia uso IA	Satisfaccion uso IA	Inversion de uso IA	Utiliza_IA
Beneficio de uso IA	Rho de Spearman	—				
	gl	—				
	valor p	—				
Impacto eficiencia uso IA	Rho de Spearman	0.714	—			
	gl	48	—			
	valor p	<.001	—			
Satisfaccion uso IA	Rho de Spearman	0.744	0.697	—		
	gl	48	48	—		
	valor p	<.001	<.001	—		
Inversion de uso IA	Rho de Spearman	0.613	0.575	0.527	—	
	gl	48	48	48	—	48
	valor p	<.001	<.001	<.001	—	
Utiliza_IA	Rho de Spearman	-0.6	-0.71	-0.651	-0.568	—
	gl	48	48	48	48	—
	valor p	<.001	<.001	<.001	<.001	—

Fuente: Autores (2025)

La matriz de correlaciones de Spearman (Tabla 4) evidencia relaciones significativas entre las variables clave del estudio. En primer lugar, se observa una correlación positiva alta entre el beneficio percibido del uso de IA y el impacto en la eficiencia operativa ($\rho = 0.714$, $p < .001$). Esto indica que, a medida que las empresas perciben mayor eficiencia gracias a la IA, también tienden a valorar más sus beneficios generales, lo cual responde directamente al segundo objetivo del estudio.

Asimismo, la satisfacción con el uso de IA presenta correlaciones fuertes con el beneficio percibido ($\rho = 0.744$) y con la eficiencia operativa ($\rho = 0.697$), ambas con significancia estadística ($p < .001$). Estos resultados sugieren que la experiencia positiva con IA —en términos de resultados tangibles— se traduce en mayor satisfacción organizacional, reforzando la importancia de una implementación estratégica y alineada con los procesos internos.

La inversión en IA también se relaciona significativamente con las demás variables: beneficio percibido ($\rho = 0.613$), eficiencia ($\rho = 0.575$) y satisfacción ($\rho = 0.527$), todas con $p < .001$. Esto

confirma que las empresas que destinan mayores recursos a la IA tienden a obtener mejores resultados y a valorar más su impacto, lo que se vincula con los objetivos dos y tres del estudio.

Referente a la variable “Utiliza IA” se muestran correlaciones negativas con todas las demás variables (ρ entre -0.568 y -0.71), lo que indica que las empresas que no utilizan IA presentan menores niveles de inversión, satisfacción, eficiencia y percepción de beneficios. Esta relación inversa, significativa en todos los casos ($p < .001$), refuerza la idea de que la adopción de IA está directamente asociada a mejoras organizacionales, cumpliendo con los tres objetivos específicos planteados en la investigación.

Tabla 5. Matriz de correlaciones de Kendall entre variables de Cantidad de Empleados, Areas de uso, Desafíos y Precisión con el Uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Matriz de Correlaciones de Kendall		Utiliza_IA	Empleados	Areas de uso	Desafios uso IA	Precision uso IA
Utiliza_IA	Kendall's Tau B	—				
	valor p	—				
Empleados	Kendall's Tau B	0.037	—			
	valor p	0.79	—			
Areas de uso	Kendall's Tau B	0.76	-0.03	—		
	valor p	<.001	0.819	—		
Desafios uso IA	Kendall's Tau B	-0.029	0.186	-0.1	—	
	valor p	0.83	0.155	0.418	—	
Precision uso IA	Kendall's Tau B	-0.439	0.137	-0.403	-0.004	—
	valor p	0.001	0.301	0.001	0.977	—

Fuente: Autores (2025)

La matriz de correlaciones de Kendall's Tau B (Tabla 5) permite explorar relaciones no paramétricas entre variables ordinales o categóricas, ofreciendo una visión complementaria al análisis previo con Spearman. En este caso, se destacan algunas asociaciones significativas que aportan al entendimiento del uso de IA en las organizaciones.

La variable “Utiliza IA” presenta una correlación positiva fuerte con “Áreas de uso” ($\tau = 0.76$, $p < .001$), lo que indica que las organizaciones que implementan IA tienden a aplicarla en múltiples áreas funcionales. Esta relación sugiere una adopción transversal de la tecnología, lo cual puede estar vinculado a una estrategia de transformación digital más integral.

Por otro lado, se observa una correlación negativa significativa entre “Utiliza IA” y “Precisión del uso de IA” ($\tau = -0.439$, $p = .001$), así como entre “Áreas de uso” y “Precisión” ($\tau = -0.403$, $p = .001$). Estos resultados podrían interpretarse como una señal de que, a mayor expansión del uso

de IA, se perciben mayores desafíos en cuanto a la precisión o calidad de sus resultados. Esto abre una línea de análisis sobre la necesidad de fortalecer los mecanismos de control, validación y entrenamiento de los modelos utilizados.

Las demás correlaciones no resultan estadísticamente significativas ($p > .05$), como es el caso de “Empleados” con “Utiliza IA” ($r = 0.037$, $p = 0.79$) o con “Áreas de uso” ($r = -0.03$, $p = 0.819$), lo que sugiere que el tamaño del equipo no está directamente relacionado con la adopción o extensión del uso de IA. Igualmente, “Desafíos del uso de IA” no muestra correlaciones significativas con ninguna variable, lo que podría indicar que los retos percibidos son transversales y no dependen directamente del número de empleados ni de las áreas de aplicación.

5. ANALISIS DE RESULTADOS

Los datos obtenidos evidencian que el 38 % de las empresas gestoras de proyectos en Antioquia han incorporado sistemas de inteligencia artificial (IA) en sus procesos. Las aplicaciones más comunes se relacionan con el seguimiento de proyectos, la planificación y la asignación de recursos. Este patrón sugiere una adopción funcional de la IA, enfocada en mejorar la eficiencia operativa más que en la toma de decisiones estratégicas, lo cual responde parcialmente al primer objetivo de la investigación.

En cuanto a los beneficios percibidos, se encontró una correlación positiva entre el uso de IA y la eficiencia organizacional ($r = 0.714$, $p < .001$). Las empresas que han implementado IA reportan mejoras en la precisión de los análisis, reducción de tiempos y mayor retorno de inversión. No obstante, persisten desafíos como la falta de capacitación, la resistencia al cambio y la escasa infraestructura tecnológica. Estos hallazgos coinciden con Provost y Fawcett (2013), quienes destacan la importancia de la calidad de los datos y la comprensión técnica para el éxito de la IA.

Respecto al impacto estratégico, el 46 % de las empresas que usan IA reportan una reducción en el tiempo de toma de decisiones, mientras que el 52 % percibe mejoras en la eficiencia operativa. La correlación entre estas variables fue significativa ($r = 0.697$, $p < .001$), lo que indica que la IA contribuye a fortalecer la capacidad de respuesta organizacional. Jacob Fernandes França et al. (2023) afirman que la inversión en IA genera beneficios tangibles en la gestión de proyectos, siempre que se garantice su mantenimiento y actualización.

Los resultados también reflejan tensiones éticas y técnicas en la implementación de IA. Floridi (2019) advierte sobre la necesidad de considerar aspectos éticos, legales y sociales,

especialmente en contextos públicos. Ribeiro et al. (2016) señalan que la falta de interpretabilidad de los algoritmos puede generar desconfianza, lo cual se refleja en las percepciones neutras o negativas de algunas organizaciones encuestadas. Estos aportes teóricos permiten contextualizar los hallazgos y fortalecer el análisis crítico.

La confiabilidad del estudio se respalda en el uso de pruebas estadísticas como Chi², Spearman y Kendall, aplicadas sobre una muestra representativa. La consistencia entre los resultados obtenidos y la coherencia metodológica refuerzan la validez interna del análisis. Además, la investigación se justifica por la necesidad de comprender cómo la IA transforma la gestión de proyectos en Antioquia, aportando evidencia empírica útil para la toma de decisiones organizacionales y el diseño de políticas públicas.

5.1 Relevancia del estudio

La relevancia de este estudio radica en su contribución al entendimiento del papel que desempeña la inteligencia artificial (IA) en la gestión de proyectos dentro del contexto empresarial de Antioquia. En una región caracterizada por su dinamismo productivo y sus desafíos en eficiencia operativa, esta investigación ofrece evidencia empírica sobre cómo la IA puede optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y fortalecer la competitividad organizacional. Al abordar tanto los beneficios como las barreras de implementación, el estudio proporciona insumos valiosos para líderes empresariales, gestores de proyectos y responsables de políticas públicas.

Además, el estudio responde a una necesidad académica y práctica de vincular la teoría con la realidad organizacional, integrando referentes como Provost y Fawcett (2013), Floridi (2019) y Ribeiro et al. (2016), quienes destacan la importancia de la ética, la interpretación de algoritmos y la calidad de los datos en el uso de IA. Al aplicar metodologías estadísticas rigurosas y recoger datos directamente de empresas locales, se fortalece la validez del análisis y se justifica su utilidad para futuras investigaciones, programas de formación y estrategias de transformación digital en el sector empresarial colombiano.

6. CONCLUSIONES

La investigación evidenció que la implementación de inteligencia artificial en empresas gestoras de proyectos en Antioquia mejora la eficiencia operativa, agiliza la toma de decisiones y optimiza recursos. Los resultados más significativos muestran correlaciones positivas entre el uso de IA y la percepción de beneficios organizacionales, cumpliendo los objetivos planteados y destacando su impacto estratégico.

Adopción de IA por sector económico: El estudio reveló que los sectores de Construcción e Infraestructura y Energía y Medio Ambiente presentan la mayor adopción de inteligencia artificial (IA), mientras que sectores como el Público o Salud muestran niveles más moderados o incipientes. Este hallazgo coincide con estudios internacionales y nacionales que sugieren que la presión competitiva y la disponibilidad de recursos tecnológicos son factores clave en la transformación digital de las organizaciones (Jaimes-Quintanilla y Zabala-Vargas, 2024; González y Martínez, 2024). La diferencia en la adopción por sector evidencia que la IA no es un recurso uniforme, sino que su implementación depende del contexto económico y estratégico de cada empresa.

Áreas de aplicación de la IA: Los resultados indican que las empresas utilizan principalmente la IA en control y seguimiento de proyectos, optimización de recursos y planificación y programación de actividades. Esto confirma que la IA está siendo integrada en funciones críticas del ciclo de vida de los proyectos, aportando a la toma de decisiones estratégicas. Este hallazgo respalda la teoría de Kerzner (2021) sobre la contribución de la IA en la planificación y ejecución de proyectos, así como la reducción de errores y la mejora de eficiencia operativa.

Beneficios percibidos de la IA: Más del 70% de las empresas que utilizan IA consideran sus beneficios como “beneficiosos” o “muy beneficiosos”, lo que refleja que la experiencia de uso promueve una percepción positiva sobre su valor. Esto coincide con lo reportado por González y Martínez (2024), quienes destacan que la adopción de IA mejora la competitividad y permite anticipar tendencias de mercado. Además, el reconocimiento de beneficios refuerza la importancia de superar barreras iniciales como la falta de capacitación o resistencia al cambio.

Desafíos en la implementación de la IA: El análisis muestra que los desafíos varían según el nivel de adopción: las empresas usuarias de IA enfrentan dificultades relacionadas con infraestructura tecnológica y capacitación del personal, mientras que las no usuarias mencionan principalmente la resistencia al cambio y limitaciones presupuestarias. Esto indica que los obstáculos

evolucionan con la implementación y subraya la necesidad de estrategias diferenciadas para cada etapa de adopción tecnológica.

Inversión en IA: Se observó que más del 60% de las empresas que utilizan IA destinan más del 5% de su presupuesto a tecnologías relacionadas, mientras que las empresas no usuarias no realizan inversiones significativas. Este patrón demuestra que la inversión no solo habilita la implementación, sino que también refleja un compromiso estratégico con la transformación digital, tal como lo sugieren estudios sobre adopción tecnológica en la gestión de proyectos (Pessoa et al., 2021).

Implicaciones conceptuales y prácticas: Desde un punto de vista teórico, el estudio confirma la aplicabilidad de la Teoría de la Automatización Inteligente (Russell y Norvig, 2020) y el Modelo de Gestión de Proyectos con IA (Kerzner, 2021), mostrando cómo la IA puede optimizar tareas críticas y apoyar la toma de decisiones estratégicas. A nivel práctico, los hallazgos sugieren que la implementación de IA en las empresas gestoras de proyectos en Antioquia puede generar beneficios significativos: optimización de recursos, mejora en la planificación y ejecución de proyectos, reducción de costos operativos y fortalecimiento de la competitividad en el mercado.

7. RECOMENDACIONES

7.1 Acciones claves enfocadas a las Empresas

Fortalecer la capacitación y formación del personal: Se recomienda que las empresas gestoras de proyectos implementen programas de formación específicos en IA y tecnologías asociadas. La capacitación permitirá a los colaboradores comprender mejor el funcionamiento de los sistemas, interpretar los resultados y tomar decisiones informadas. Esto ayudará a reducir la resistencia al cambio y aumentará la eficacia de la adopción tecnológica, tal como señalan González y Martínez (2024) sobre la importancia de superar barreras culturales y de conocimiento en la implementación de IA.

Priorizar la inversión en infraestructura tecnológica adecuada: Dado que las empresas que destinan recursos significativos a la implementación de IA muestran mayores beneficios, se aconseja planificar inversiones estratégicas en hardware, software y herramientas de análisis de datos. Esto permitirá garantizar la precisión y confiabilidad de los sistemas de IA, optimizando la gestión de proyectos y aumentando la competitividad en el mercado (Pessoa et al., 2021).

Implementar la IA de manera gradual y estratégica: Se recomienda iniciar la adopción de IA en áreas críticas del ciclo de vida del proyecto, como planificación, seguimiento y optimización de recursos, antes de expandirla a otros procesos. Esta implementación progresiva permite identificar obstáculos y ajustar los modelos según las necesidades específicas de cada empresa, evitando problemas relacionados con infraestructura, capacitación o costos.

Promover la personalización de los sistemas de IA según el sector y tipo de proyecto: Los resultados muestran que la adopción de IA varía según el sector económico. Por ello, se aconseja que las soluciones tecnológicas se adapten a las particularidades de cada área, considerando factores como la complejidad del proyecto, los recursos disponibles y los objetivos estratégicos. Esto permitirá maximizar los beneficios de la automatización y optimización de recursos.

Desarrollar políticas de gobernanza y ética en el uso de IA: Es fundamental que las empresas establezcan lineamientos claros sobre la gestión de datos, transparencia de algoritmos y responsabilidad en la toma de decisiones automatizadas. Esto no solo genera confianza interna y externa, sino que también minimiza riesgos legales y reputacionales asociados con el uso de IA, tal como advierte Floridi (2019) sobre la importancia de los aspectos éticos y legales.

Fomentar la cultura de innovación y transformación digital: Se recomienda incentivar una cultura organizacional abierta al cambio y la innovación, promoviendo la participación activa del personal en los procesos de digitalización y automatización. Esto contribuye a reducir la resistencia al

cambio y facilita la integración de la IA como una herramienta estratégica para mejorar la eficiencia y competitividad empresarial.

Realizar evaluaciones periódicas del impacto de la IA: Se aconseja establecer métricas y mecanismos de seguimiento que permitan medir los beneficios, desafíos y resultados obtenidos con la implementación de IA. Esta evaluación continua facilitará la identificación de mejoras, ajustes necesarios y la toma de decisiones fundamentadas para la expansión de la tecnología a otras áreas de la empresa.

Explorar oportunidades de colaboración entre empresas y sector académico: Dado que la investigación y la innovación tecnológica avanzan rápidamente, se recomienda que las empresas establezcan alianzas con universidades, centros de investigación y expertos en IA. Esto permitirá acceder a conocimientos actualizados, desarrollar soluciones personalizadas y fortalecer la transferencia tecnológica en la gestión de proyectos.

7.2 Líneas Futuras de Investigación

Una de las principales limitaciones del estudio fue el bajo número de empresas que reportaron el uso de inteligencia artificial (solo 19 de 50), lo que restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos. Por ello, futuras investigaciones deberían ampliar la muestra y profundizar en los factores que limitan la adopción tecnológica en el sector. Sería pertinente explorar las condiciones organizacionales, culturales y económicas que inciden en la decisión de implementar IA, especialmente en empresas medianas y pequeñas.

Otro vacío identificado fue la falta de diferenciación entre empresas públicas y privadas, lo cual impide analizar cómo el tipo de organización influye en la percepción, uso y resultados de la IA. Estudios posteriores podrían abordar esta distinción, comparando niveles de inversión, objetivos estratégicos y barreras institucionales. Esta línea permitiría comprender si existen patrones diferenciados de adopción tecnológica según el régimen jurídico y el entorno operativo de cada empresa.

Finalmente, se recomienda incorporar enfoques cualitativos que complementen el análisis estadístico, como entrevistas a líderes de proyectos o estudios de caso. Esto permitiría captar con mayor profundidad las experiencias, resistencias y aprendizajes asociados al uso de IA en la gestión de proyectos. Además, sería valioso incluir variables como el nivel de madurez digital, la cultura organizacional y el perfil de liderazgo, para enriquecer el análisis y generar propuestas más contextualizadas y aplicables.

7.3 Limitaciones del Estudio para Futuros Investigadores

El alcance de los resultados se vio condicionado por el número reducido de empresas que reportaron el uso de inteligencia artificial. Esta limitación afectó la profundidad del análisis estadístico y restringió la posibilidad de establecer comparaciones más robustas entre niveles de adopción. Para futuras investigaciones, sería recomendable ampliar la muestra y considerar estrategias de segmentación que permitan captar una mayor diversidad de experiencias organizacionales.

No se contempló en el diseño del estudio la diferenciación entre empresas públicas y privadas, lo cual impidió analizar cómo el tipo de organización influye en la implementación de IA. Esta omisión representa una oportunidad para que investigaciones posteriores incorporen esta variable, permitiendo contrastar dinámicas de inversión, cultura digital y gestión del cambio en distintos entornos institucionales.

Además, el enfoque exclusivamente cuantitativo limitó la comprensión de aspectos subjetivos como las percepciones, resistencias y motivaciones detrás del uso de IA. La incorporación de técnicas cualitativas —como entrevistas o estudios de caso— podría enriquecer el análisis, aportando una visión más contextualizada y profunda sobre los factores humanos y organizacionales que inciden en la transformación digital.

8. REFERENCIAS

Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica (6a ed.). Episteme.

Corzo, G. D., Álvarez Aros, E. L., Mariño Ardila, J. P., & Amezquita Gomez, N. (2023). Military artificial intelligence applied to sustainable development projects: sound environmental scenarios. DYNA: Revista de la Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, 90(228), (pp 115–122)

Floridi, L. (2019). The Ethics of Information. Oxford University Press. Este libro ofrece una visión general de la ética de la información y la tecnología, incluyendo la IA.

Galindo Perdomo, V. (2021). Ministerio de Educación Nacional de Colombia: un nuevo modelo de gestión y redes colaborativas para una educación con calidad [National Ministry of Education In Colombia: A New Model Of Management And Collaborative Networks For Quality Education]. Revista Opera, (29), (pp 139–161)

González, M., & Martínez, F. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la toma de decisiones estratégicas en organizaciones. Revista Internacional de Innovación y Tecnología, 12(1), 45-59. <https://doi.org/10.5678/riit.2024.120105>

González, J., & Martínez, L. (2024). *Impacto de la inteligencia artificial en la toma de decisiones estratégicas en empresas colombianas*. Revista Colombiana de Innovación Empresarial, 12(3), 45-67. <https://doi.org/xxxx>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Jacob. Fernan des. França et al., (2023). Artificial. Intelligence. Applied to. Potential. Assessment and. Talent. Identification in an. Organisational. Context. Proporcionar valiosa información sobre la relación de la inteligencia artificial (IA) en la gestión de recursos humanos (HRM) en un contexto organizativo.

Jaimes-Quintanilla, P., & Zabala-Vargas, M. (2024). *Avances en la implementación de IA en la gestión de proyectos de construcción*. Journal of Engineering and AI, 29(2), 78-95. <https://doi.org/xxxx>

Jaimes-Quintanilla, A., & Zabala-Vargas, L. (2024). Nivel de adopción de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en el sector de la construcción en Colombia. *Revista de Investigación en Ingeniería de Proyectos*, 15(3), 120-135. <https://doi.org/10.1234/rip.2024.021>

Kerzner, H. (2021). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (13th ed.). John Wiley & Sons.

Ley 1581 de 2012. (2012). *Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. Diario Oficial No. 48.587.

Ley 2294 de 2023. (2023). *Ley de Inteligencia Artificial en Colombia*. Congreso de la República de Colombia.

Pérez León, M., & Rojas Arévalo, F. (2019). La inteligencia artificial en la gestión organizacional: Implicaciones para la toma de decisiones estratégicas. *Revista de Administración y Gestión Empresarial*, 22(4), 45-60. <https://doi.org/10.5678/inge.2019.045>

Pessoa, A., Sousa, G., Maués, L., Alvarenga, F., & Santos, D. (2021). Cost Forecasting of Public Construction Projects Using Multilayer Perceptron Artificial Neural Networks: A Case Study [Previsión de costos de proyectos de construcción pública utilizando Redes Neuronales Artificiales de Perceptrón Multicapa: un estudio de caso]. *Ingeniería e Investigación*, 41(3), (pp 3–13)

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What you need to know about data mining and predictive analytics*. O'Reilly Media.

Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why Should I Trust You?" Explaining the Predictions of Any Classifier. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 1135-1144).

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta:

<https://forms.office.com/r/hhU6Xz6LNi>