

Integración de las IA a la gestión PYME, Sector de tuberías de gas. Cali y Villavicencio



Análisis descriptivo comparativo de la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) a la gestión PYME, Sector de tuberías de gas entre los municipios de Cali y Villavicencio

JOSE DAVID ROJAS URREGO

DANIELA ROMERO TORRES

JULIAN CAMILO TORRES MORENO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2025

Integración de las IA a la gestión PYME, Sector de tuberías de gas. Cali y Villavicencio

Análisis descriptivo comparativo de la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) a la gestión PYME, Sector de tuberías de gas entre los municipios de Cali y Villavicencio

JOSE DAVID ROJAS URREGO

DANIELA ROMERO TORRES

JULIAN CAMILO TORRES MORENO

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

Asesor(a)

Hugo Alejandro Muñoz Bonilla

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2025

Contenido

Lista de tablas	5
Lista de figuras	6
Resumen	7
Introducción.....	9
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema.....	13
1.1.1 Problema central y causas.....	14
1.1.2 Consecuencias del problema	15
1.1.3 Población de interés y delimitaciones del estudio.....	15
1.2 La pregunta de investigación.....	16
1.3 Los objetivos de investigación.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 Justificación de la investigación.....	17
2 MARCO DE REFERENCIA.....	20
2.1 Marco de Antecedentes	20
2.2 Marco Teórico.....	22
2.2.1 Conceptualización general	22
2.3 Marco Legal	23
3 METODOLOGÍA	25
3.1 Enfoque y alcance de la investigación.....	29
3.2 Población y muestra	29
3.2.1 Definición de la población.....	29
3.2.2 Cálculo y selección de la muestra	30
3.3 Instrumento(s).....	32
3.3.1 Validación y confiabilidad de la herramienta.....	33
3.3.2 Procedimientos específicos.....	34
3.4 Análisis de información	35

3.4.1	Interpretación de resultados.....	37
3.4.2	Elaboración de recomendaciones	38
3.5	Consideraciones éticas	38
3.5.1	Análisis de consideraciones éticas	39
3.5.2	Instrumentos de aceptación y autorización.....	40
4	HIPÓTESIS.....	41
4.1	Las variables.....	42
4.1.1	Variable(s) independiente(s).....	42
4.1.2	Variable(s) dependiente(s).....	42
4.2	Planteamiento de hipótesis.....	42
5	RESULTADOS	44
5.1	Análisis de la muestra	46
6	CONCLUSIONES.....	74
	Recomendaciones.....	75

Lista de tablas

Tabla 1	Descriptiva de genero por ciudad	47
Tabla 2	Frecuencia de genero por ciudad	48
Tabla 3	Descriptiva rango de edad por ciudad.....	50
Tabla 4	Frecuencia de rango de edad por ciudad.....	50
Tabla 5	Descriptiva de clase de empresas por ciudad.....	53
Tabla 6	Frecuencia de clase de empresa por ciudad	54
Tabla 7	Descriptiva de uso de la IA por ciudad.....	57
Tabla 8	Frecuencia de planear por ciudad	58
Tabla 9	Frecuencia de planear por ciudad	58
Tabla 10	Frecuencia de planear por ciudad	59
Tabla 11	Frecuencia de planear por ciudad	59
Tabla 12	Frecuencia de planear por ciudad	59
Tabla 13	Descriptiva de IA más usadas por ciudad	65
Tabla 14	Frecuencia sobre uso de la IA ChatGPT.....	66
Tabla 15	Frecuencia sobre uso de la IA Google Analytics	66
Tabla 16	Frecuencia sobre uso de la IA Google Analytics	66
Tabla 17	Descriptiva tiempo de uso de las IA por ciudad	70
Tabla 18	Frecuencia de tiempo de uso de las IA por ciudad	71

Lista de figuras

Figura 1 Metodología aplicada a la investigación.....	28
Figura 2 Genero por ciudad	49
Figura 3 de rango de edad por ciudad.....	52
Figura 4 Tipo de empresa por ciudad.....	56
Figura 5 Uso de la IA para planear por ciudad	60
Figura 6 Uso de la IA para organizar por ciudad	61
Figura 7 Uso de la IA para dirigir por ciudad	62
Figura 8 Uso de la IA para controlar por ciudad.....	63
Figura 9 Uso de la IA para evaluar por ciudad	64
Figura 10 Uso de chat GPT por ciudad.....	67
Figura 11 Uso de Google Analytics por ciudad.....	68
Figura 12 Uso de Google Lens por ciudad	69
Figura 13 Tiempo de uso de las IA por ciudad.....	72

Resumen

El presente estudio compara la implementación de las herramientas de la Inteligencia Artificial (IA) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector de las tuberías de gas en las ciudades de Cali y Villavicencio, Colombia, para el comparendo de la adopción de la IA en procesos administrativos y operativos, percepción de beneficios, barreras y oportunidades de tecnología. Se utilizó un enfoque cuantitativo basado en el diseño no experimental y de corte transversal, a través de una encuesta que proporciono la estructura la cual se aplicaron en 100 empresas de muestreos no probables. Se procesaron los datos con el software Jamovi, del cual se extrajeron los resultados estadísticos descriptivos y comparativos del estudio. Los resultados revelan que en Cali las empresas se vuelan la diversificación, automatización y análisis predictivo, mientras que en Villavicencio es componente específico como la planeación. Las herramientas más utilizadas fueron ChatGPT, Google Analytics, Google Lens. Si bien las PYMES indican que la IA permite ser competitivos, existe la poca por financiación en técnicas y la falta de políticas que las apoyan presenta la necesidad de políticas e instituciones públicas; alianzas estratégicas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, PYMES, Transformación digital, Adopción tecnológica.

Abstract

This study compares the implementation of Artificial Intelligence (AI) tools in small and medium-sized enterprises (SMEs) in the gas pipeline sector in the cities of Cali and Villavicencio, Colombia, to compare AI adoption in administrative and operational processes, perception of benefits, barriers, and opportunities for technology. A quantitative approach based on a non-experimental, cross-sectional design was used, through a structured survey applied to one hundred companies with non-probable sampling. Data were processed using Jamovi software, from which the descriptive and comparative statistical results of the study were extracted. The results reveal that in Cali, companies focus on diversification, automation, and predictive analytics, while in Villavicencio it is a specific component such as planning. The most used tools were ChatGPT, Google Analytics, and Google Lens. While SMEs indicate that AI allows them to be competitive, there is little funding for techniques and the lack of policies that support them, presenting the need for public policies and institutions. strategic alliances.

Keywords: Artificial Intelligence, PYMES, Digital Transformation, Technology Adoption.

Introducción

Los entornos empresariales se mantienen en un constante cambio debido al desarrollo acelerado de las tecnologías, Las pequeñas y medianas empresas conocidas como (PYME) que se consideran como una parte importante en la economía global se enfrentan constantemente a desafíos económicos, ambientales y de sostenibilidad, todo esto debido al constante desarrollo de la economía, La inclusión de las inteligencias artificiales (IA) en la PYME ha proporcionado soluciones en un mundo en constante cambio, la IA ayudando a la optimización de los procesos, mejorando la toma de decisiones y ayudando en la innovación, Por otro lado, como menciona Gómez, J. A. (2016) que las pequeñas y medianas empresas representan uno de los sectores económicos que captan el gran interés por los países del mundo, todos los proyectos, los organismos internacionales y regionales, y los investigadores en función de la evolución y los cambios de la economía mundial (p.1).

En cuanto al sector de la construcción de tuberías de gas en los municipios de Cali y Villavicencio, ha venido crecimiento en el mercado colombiano, la IA en este tipo de mercados permiten potenciar las oportunidades y fortalezas y el mejoramiento continuo.

El análisis descriptivo comparativo tiene como objetivo investigar las distintas Pymes del ámbito de la construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio, con el fin de entender de qué manera se han integrado las IA en la toma de decisiones, la gestión de recursos y los rendimientos. A través de un enfoque comparativo, se busca determinar cómo las IA están cambiando las Pymes en estas dos ciudades.

En este ámbito según Bernal Torres (2022) afirma que “la investigación descriptiva se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental” (p. 141).

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018) afirman que “antes de emprender su estudio, tiene que plantear el problema (establecer sus objetivos y preguntas, lo que va a pintar o a componer) y qué método o enfoque va a utilizar (cuantitativo, cualitativo o mixto) “(p.42).

Por ende, a lo anterior se procedió a seleccionar la metodología cuantitativa ya que es una investigación no experimental con muestreo no probabilístico, “Es importante recordar que, en investigación, el método científico es el conjunto de etapas, componentes y reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación cuyos resultados sean aceptados como válidos para la comunidad científica”, (Bernal Torres, C. A. 2022, como se citó en Bunge, 1990, p.87).

Los criterios usados para el planteamiento del problema de la investigación con metodología cuantitativa se plantean de acuerdo con (Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. 2018 como se citó en Hernández-Sampieri 2017, Nalzaró 2012 y Kerlinger y Lee 2002, p.41).

los criterios para plantear adecuadamente un problema de investigación cuantitativa son:

- El problema debe estar formulado como pregunta, claramente y sin ambigüedad; por ejemplo, ¿qué efecto?, ¿en qué condiciones...?, ¿cuál es la probabilidad de...?, ¿cómo se relaciona... con...?

- El planteamiento debe implicar la posibilidad de ser investigado empíricamente, es decir, que sea factible observarse en la “realidad”. Por ejemplo, si alguien piensa estudiar cuán angelicales el alma de los millennials, está planteando un problema que no puede probarse empíricamente, pues ni lo angelical ni el alma son observables.
- El planteamiento debe ser ético. Por ejemplo, no es correcto en ninguna circunstancia trabajar algo que pueda dañar a seres humanos o implique racismo. Este aspecto se amplía en el Centro de recursos en línea de la obra.
- Cuando el problema asocia variables, fenómenos, eventos, hechos, etc., la o las relaciones deben expresarse con claridad.

De acuerdo con los criterios vistos anterior mente se procedió a realizar el planteamiento del problema.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, el mercado nacional está en constante evolución, lo que demanda que las empresas se actualicen de manera continua. Un uso responsable de la IA favorece el fortalecimiento de una toma de decisiones informadas, ya que las IA ofrecen una vasta fuente de información. Sin embargo, esta información generada por la IA muchas veces carece de un análisis investigativo que la respalde, lo que puede llevar a decisiones equivocadas debido al mal uso de esta tecnología, por falta de conocimientos en su manejo. Por eso, es crucial entender en profundidad cómo se están integrando las IA en las PYME en relación con la construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio.

Es fundamental realizar un análisis detallado sobre el nivel de adopción, los beneficios potenciales evaluados y los retos que enfrentan las PYMES en el sector de construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio al integrar la IA en sus operaciones, ya sea en producción, atención al cliente o marketing. La falta de una integración eficaz de esta tecnología podría limitar la competitividad de estas empresas y su capacidad para adaptarse a las transformaciones y requerimientos del mercado actual.

Hoy en día, las IA han dominado gran parte de los mercados gracias a su simpleza y disponibilidad. La insuficiencia de conocimientos técnicos y la ausencia de formación sobre el uso adecuado de estas herramientas de IA en las PYMES han generado múltiples problemas administrativos, técnicos y normativos, dado que, al basar decisiones en información proporcionada por la IA, pueden producirse errores que afecten negativamente a la empresa.

Esto no solo impacta negativamente el rendimiento que tienen las PYMES, el sector de la construcción de las tuberías de gas se manejan actividades de gran complejidad y con cualquier

equivocación en lo más mínimo puede llegar a ser catastrófico, tanto en la parte económica como en la seguridad de los trabajadores y la comunidad a la que se le presta el servicio.

En el ámbito organizacional, la adopción de IA podría favorecer una administración más efectiva y la optimización de recursos, elementos esenciales en un sector que demanda exactitud y un estricto control del gasto.

El objetivo principal de este estudio es el de examinar la incorporación de la IA en las PYMES dedicadas al sector de construcción de tuberías de gas en las ciudades de Cali y Villavicencio, conocer el uso, las dificultades, la dependencia y las oportunidades que enfrentan al adoptar este tipo de tecnología.

1.1 Descripción del problema

En Colombia la construcción, administración de los proyectos enfocados en tuberías de gas son una rama de gran importancia, ya que contribuye de gran manera al desarrollo económico y social de la nación, poder llegar a realizar un desarrollo tecnológico de estos sectores de manera eficiente es muy importante, ya permite poder garantizar la sostenibilidad eficiente de todas las regiones que conforman el territorio colombiano.

Para poder lograr un desarrollo de las actividades en el sector en el que se manejan las tuberías de gas se hace necesario la implementación de nuevas tecnologías como lo son las IA, ya que en la actualidad aún se mantienen los métodos tradicionales para ejecutar sus actividades administrativas como su parte operativa, lo que las deja muchas veces genera desventaja

producto de esta actualizado con la implementación de las tecnologías modernas, como lo son las inteligencias artificiales.

La inteligencia artificial (IA) podría llegar beneficiar de manera enorme en cuanto a términos de competitividad, eficiencia y en la toma de decisiones, su implementación ha sido limitada en varios campos como lo es en el sector de las tuberías de gas. Factores el desconocimiento de este tipo de herramientas tecnológicas y la carencia de un personal capacitado han restringido la adopción de estas tecnologías.

World Economic Forum (2021) afirma que, La IA tiene un enorme potencial para respaldar y acelerar una transición energética confiable y de menor costo, con posibles aplicaciones que van desde la optimización e integración eficiente de recursos de energía renovable variable en la red eléctrica hasta el respaldo de un sistema de distribución de electricidad proactivo y autónomo y la apertura de nuevas fuentes de ingresos para la flexibilidad del lado de la demanda. (p. 4).

1.1.1 Problema central y causas

Este análisis trata sobre la escasa implementación de las IA en las Pymes en el sector de tuberías de gas en las ciudades de Cali y de Villavicencio. Se evidencia un escaso grado de adopción de estas nuevas tecnologías, lo cual se debe a distintas razones, principalmente por la carencia del entendimiento de estas nuevas formas de desarrollo del trabajo, las posibilidades que ofrecen las IA en el sector empresarial, pero debido a que las Pymes no cuentan con los recursos necesarios en cuanto a la infraestructura tecnológica lo cual restringe significativamente el uso de esta tecnología.

Heredia (2020) señala que, la apropiación efectiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) conlleva una modificación del modelo de negocio a través del aprovechamiento de productos, servicios y soluciones digitales. Este proceso requiere de políticas de apoyo que vayan más allá del acceso a la red y del uso básico de Internet y que busquen la transformación de los distintos ámbitos del quehacer empresarial. (p. 120).

1.1.2 Consecuencias del problema

La ausencia de integración de IA en estas compañías impacta de manera directa e indirecta su competitividad y en el mercado de trabajo local. Al utilizar métodos convencionales, estas compañías se enfrentan a mayores gastos operativos, una productividad reducida y restricciones en su habilidad para innovar.

Según Heredia (2020) “Este proceso requiere de políticas de apoyo que vayan más allá del acceso a la red y del uso básico de Internet y que busquen la transformación de los distintos ámbitos del que hacer empresarial” (p. 120).

La falta del uso de las IA dificulta el cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad, lo que puede resultar en impactos negativos sobre el medio ambiente y en una mayor vulnerabilidad ante riesgos laborales.

1.1.3 Población de interés y delimitaciones del estudio

La población objetivo de este estudio se enfoca en las Pymes del sector de construcción de tuberías del gas situadas en Cali y en Villavicencio, dos de las ciudades nacionales que son clave

para el progreso energético en Colombia. La demarcación geográfica de este estudio surge debido a la necesidad de considerar las características regionales y las oportunidades de desarrollo que presentan estas dos ciudades en este sector. La investigación se centra en la realidad presente de estas Pymes, en un entorno donde la implementación de las estas tecnologías podría ser de vital importancia para preservar su competitividad en el mercado.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo es la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) a la gestión PYME, en el sector de construcción de tuberías de gas entre los municipios de Cali y Villavicencio?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) a la gestión PYME, en el Sector de construcción de tuberías de gas entre los municipios de Cali y Villavicencio.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diferenciar como se está adoptando la inteligencia artificial (IA) en la dirección empresarial del sector PYME entre las ciudades de Cali y Villavicencio.
- Determinar la situación en cuanto a la adopción de las IA en el manejo empresarial del sector PYME en Cali y Villavicencio.

- Concretar el nivel de beneficio apreciado por el uso de las tecnologías de las IA en el desempeño en el sector de las tuberías de gas.
- Consolidar los factores asociados con el desempeño PYME, con la integración de las tecnologías de las IA
- Generar recomendaciones para potenciar el desempeño PYME en la integración con las PYME

1.4 Justificación de la investigación

Teniendo en cuenta que hay tres factores fundamentales para el desarrollo de una empresa como lo son la innovación, la sostenibilidad empresarial y valor compartido, mediante este trabajo se realizó una investigación la cual permitiera ver el uso de la IA en las empresas de las ciudades de Cali y Villavicencio, esta investigación sirve para la implementación de esta clase de tecnologías que permiten avanzar en el desarrollo de las empresas y que ayudan a que los 3 factores se implemente en los diferentes procesos, ya que la IA es hoy en día la revolución tecnológica de los últimos años por lo cual las empresas deben adaptarse a este tipo de herramientas.

La Inteligencia Artificial (IA) se ha posicionado como una herramienta de gran valor para todo tipo de procesos desde reducir costos, toma de decisiones, análisis técnico, búsqueda de información, lo cual ha impulsado a las Pymes hacia una época donde se optimizan los procesos de manera automatizada ayudando a la economía de estas y de sus regiones, según McKinsey & Company, (2024) “las organizaciones ya están viendo beneficios materiales del uso de la IA

generativa, reportando tanto reducciones de costos como aumentos de ingresos en las unidades de negocios que implementan la tecnología.” (p. 1)

A su vez según Deloitte (2022) afirma que “la IA permite el procesamiento de datos no estructurados y la automatización de tareas específicas que tradicionalmente requerían el juicio humano o conocimiento tácito” (p. 3).

El sector en el que se encuentra la construcción y venta de las tuberías de gas en Cali y Villavicencio en la actualidad se enfrenta a desafíos importantes en cuanto a la competitividad y la sostenibilidad. Estas Pymes, representan un componente primordial en la economía nacional ya que generan una cifra significativa de generación de empleo, pero que a su vez enfrentan limitaciones en cuanto a infraestructura tecnológica y el posible acceso a conocimientos que nos brinda la IA.

La IA tiene el potencial de transformar las áreas clave de las empresas mejorando sus procesos como el diseño, la logística, el mantenimiento predictivo, ayuda en la toma de decisiones, búsqueda de información y la gestión de seguridad. Sin embargo, a pesar de todas estas importantes ayudas que nos brindan, se presenta una baja adopción de esta tecnología lo que se traduce que las empresas que un no las usan presenten ineficiencias o retrasos operativos y en lo que limita su crecimiento integral.

Soomro et al. (2024) afirman que la adopción de tecnologías de IA mejora sustancialmente el desempeño económico, social y ambiental de las pymes, lo que se refleja en mejoras en la eficiencia operativa, la reducción de costos y la creación de valor social. Los resultados de la ANN confirman la solidez de los hallazgos del SEM, destacando el papel crucial de la IA en el impulso de los resultados de sostenibilidad. Asimismo, el estudio enfatiza los efectos positivos

de la adopción de la IA en el desempeño organizacional, lo que indica que la adopción de la IA es un factor clave para lograr tanto beneficios operativos a corto plazo como objetivos de sostenibilidad a largo plazo. social, sino que también genera un valor agregado a largo plazo tanto para las Pymes como para la comunidad en general. (p. 1).

Esta investigación se articula con las temáticas estratégicas establecidas por la Universidad para el programa de especialización en particular con la innovación, sostenibilidad empresarial y la interpretación de valor. Al tratar con el impacto y aplicaciones de la inteligencia artificial en la empresa, se trata de ofrecer la oportunidad de adquisición de tecnologías disruptivas que revolucionan las dinámicas productivas, ya que pueden reactivar los recursos y generar ventajas competitivas sostenibles para el futuro. Se asume del valor compartido al proponer soluciones pal agrado y beneficios mutuos al desarrollo organizacional como al entorno social, generando un cambio digital compartido responsable y responsable.

Esta investigación es altamente valiosa para nosotros, como estudiantes, pues nos ayuda a construir competencias críticas como son el análisis, pensamiento estratégico y a aplicar prácticamente tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial. Con ello nos vinculamos a hacer de nuestra facultad, contar con las herramientas que vayamos identificando para innovar, examinar qué es viable en un contexto real, proponiendo soluciones a los desafíos actuales en la esfera productiva, y ser actores proactivos en la creación de organizaciones aún más eficientes, más sostenibles, y tecnológicamente avanzadas

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

La integración de la IA en las Pymes ha sido objeto de estudio en diversos contextos debido al impacto que puede generar en la competitividad de las empresas. Según Casanova (2023), "la IA puede ayudar a las Pymes de América Latina a mejorar su productividad y eficiencia operativa" (párr. 1), esto permite que las empresas puedan llegar a optimizar sus procesos internos como reducir costos y mejorar la toma de decisiones de manera informada. Especialmente en estos sectores que son especializados como lo son construcción, diseño y comercialización de las tuberías de gas, la IA tiene el gran potencial de poder transformar las más áreas críticas como lo son el diseño, la comercialización, el mantenimiento preventivo y la gestión de los recursos disponibles, lo que resulta en una optimización de todos los riesgos asociados en cuanto a tiempos y costos CAPEX u OPEX.

En el entorno que se maneja internacionalmente, las empresas de los países que son desarrollados, como lo son estados unidos china, rusia han implementado la IA de manera eficiente con el fin de fomentar la mejora continua en cuanto a la seguridad y la eficiencia en la construcción de infraestructuras de las tuberías de gas, logrando poder aumentar su competitividad, a su vez cumplir con estrictas normas de seguridad y de sostenibilidad que se manejan en el sector. En Colombia las Pymes están comenzando a adoptar la IA como parte fundamental de sus sistemas esto conlleva a enfrentar desafíos significativos con relación a la falta de recursos electrónicos como lo son computadores y tabletas, lo cual es indispensable para poder usar esta tecnología, también hay que contemplar que el desconocimiento sobre esta tecnología y la falta de personal capacitado para su implementación retrasan el avance ideal en

Colombia. Vera Otálvaro (2023) afirma que, en resumen, los limitantes del uso de tecnologías de IA para las empresas en Colombia son en gran medida por falta de información sobre los potenciales beneficios de usar dichas tecnologías al igual que la falta de experiencia en el uso y los costos económicos que implica adoptar dichas tecnologías.

La postura de la investigación epistemológica se concentra en ser empírica ya que "es cualquier estudio donde las conclusiones se extraen estrictamente de pruebas empíricas concretas y verificables." (QuestionPro, 2019). La adopción de la IA en las PYMES en Colombia según este enfoque permite medir el nivel actual de implementación de IA teniendo en cuenta factores como es uso responsable, nivel de su dependencia, etc. Conceptualmente, este estudio se apoya en las teorías de la gestión tecnológica y en los modelos de adopción de las innovaciones en PYMES en el sector de las tuberías de gas.

Métodos de investigación similares, como los propuesto por Sampieri (2018), en los cuales se han aplicado enfoques descriptivos y comparativos, con el fin de poder analizar la adopción de la IA en las PYMES. Estos métodos permiten poder realizar una comparación entre diferentes empresas en las ciudades de Cali y Villavicencio, evaluando los factores que influyen en la implementación de la IA. Realizar la aplicación de estos métodos es crucial con el fin de poder obtener conocimientos relevantes y aterrizados que puedan servir de base para futuras recomendaciones e investigaciones y de esta manera poder generar estrategias de mejora tecnológica en este sector del cual se centró esta investigación.

2.2 Marco Teórico

“La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática que se enfoca en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción” (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, 2022). En el contexto empresarial, la IA puede aplicarse en áreas como lo son el análisis de datos, la automatización y como ayuda en la toma de decisiones, lo que resulta en una mejor eficiencia operativa optimización los recursos.

“El potencial de la IA en el cumplimiento de obligaciones fiscales requiere promover programas educativos específicos para las PYMES y diseñar políticas que fomenten su adopción tecnológica” (Bonilla Sánchez & Cabral Martínez, 2024, p. 2).

Asimismo, el Modelo de Difusión de Innovaciones de Rogers (2003) proporciona un marco en el cual poder entender cómo las PYMES adoptan la IA en diferentes etapas desde la planeación hasta la ejecución de los proyectos permite optimizar los procesos de manera eficiente. Este modelo es útil ya que permite poder analizar datos, diseños, propuestas y todo lo requieran la PYMES.

2.2.1 Conceptualización general

La Inteligencia Artificial (IA) se define como " Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico" (Real Academia Española, 2024). En el contexto empresarial, la IA puede aplicarse en áreas como el análisis de datos, la automatización

de los procesos y el soporte en la toma de decisiones, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa y una optimización de recursos.

Teorías sobre la adopción tecnológica, como el Modelo de Aceptación de Tecnología de Davis (1989), sugieren que la percepción de utilidad y la facilidad de uso son factores clave que influyen en la decisión de adoptar nuevas tecnologías. En el caso de las PYMES, estos factores pueden ser críticos debido a la necesidad de justificar claramente los beneficios frente a las limitaciones de recursos.

Asimismo, el Modelo de Difusión de Innovaciones de Rogers (2003) proporciona un marco para entender cómo las PYMES adoptan la IA en diferentes etapas, desde los innovadores tempranos hasta los rezagados. Este modelo es útil para analizar por qué algunas empresas adoptan más rápidamente que otras y cómo los factores externos, como el apoyo gubernamental o la presión competitiva, pueden acelerar la adopción.

2.3 Marco Legal

La Ley 1581 de 2012, o Ley de Protección de Datos Personales, "La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos" (Congreso de Colombia, 2012, art. 1).

Seguridad y Salud en el Trabajo "El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar

y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo" (Ministerio de Trabajo, 2015, art. 2.2.4.6.4).

"El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo" (Congreso de Colombia, 1993, art. 1)

Fomento de la Innovación y Transformación Digital. "Esta política tiene como objetivo potenciar la generación de valor social y económico en el país a través del uso estratégico de tecnologías digitales en el sector público y el sector privado, para impulsar la productividad y favorecer el bienestar de los ciudadanos" (Departamento Nacional de Planeación, 2019, p. 1).

Promoción y Desarrollo de las PYMES "Créase el Fondo Colombiano de Modernización y Desarrollo Tecnológico de las micro, pequeñas y medianas empresas, Fomipyme, como una cuenta adscrita al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, manejada por encargo fiduciario, sin personería jurídica ni planta de personal propia, cuyo objeto es la financiación de proyectos, programas y actividades para el desarrollo tecnológico de las MIPYMES y la aplicación de instrumentos no financieros dirigidos a su fomento y promoción" (Congreso de Colombia, 2004, art. 12).

3 METODOLOGÍA

La presente investigación se centra en examinar la inclusión de las Inteligencias Artificiales (IA) en las empresas pequeñas y medianas (PYMES) del sector de construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio. Ahora mismo, el giro digital ha tenido un gran avance por todo el mundo, y el uso de IA en las PYMES se muestra como una forma buena que sube la utilidad de sus procesos y suma competitividad. Pero, adoptar es las nuevas máquinas tiene problemas únicos en estas compañías, sobre todo por no tener buen aviso sobre su uso adecuado, especialmente en áreas muy específicas como la de las tuberías de gas. También, otro problema que hace difícil poner esta tecnología es la resistencia al cambio.

Para enfrentar estos retos y lograr el objetivo de mirar como la IA se une a la economía, se usará una manera de estudiar números, que deje recolectar datos claros y justos, haciendo que sea más fácil obtener resultados que se pueden medir y comparar. Este método se mezcla con un alcance explicativo, que es bueno para describir como actúan las Pymes hoy en día sobre el uso de IA y brinda un suelo firme para entender y mirar las tendencias, dibujos y factores que van con llevar a esta en el sector.

El instrumento principal para recoger datos será un cuestionario estructurado que dejará recoger datos importantes sobre el uso de IA en las pequeñas y medianas empresas, la visión de los resultados positivos y los retos al ponerla en marcha. Este cuestionario fue hecho con cuidado para capturar los detalles del grupo de construir tuberías de gas asegurando que cada pregunta se ajuste a los objetivos de estudio y que recoja la información clave para ver la situación de las pequeñas y medianas empresas en Cali y Villavicencio.

Diferentes dimensiones del uso de IA son abordadas con el cuestionario desde la anchura de la adopción de IA en las Pymes, con preguntas que determinan en qué medida las Pymes tienen IA en sus operaciones y qué áreas en particular logísticas, producción, calidad de producción, se sienten beneficiadas, según este apartado, permite saber el nivel de integración tecnológica de una organización; esto es conforme a uno de los objetivos específicos de la investigación.

Asimismo, se debe considerar una percepción de beneficios, en donde los gerentes y los propietarios de empresas asignan beneficios percibidos que corresponden con mejorar las tomas de decisiones, disminución de costos, incremento de productividad y uso racional de recursos a raíz de la implementación de IA. Evaluación del nivel de beneficio percibido utilizando IA para el funcionamiento de las PYMES de la industria.

Otro bloque aspectual está considerando las aduérmetenos de los obstáculos en la adopción de IA, es decir, los problemas más comunes que evitan la implementación de IA en Pymes: falta de recursos financieros, falta de capital humano, resistencia a cambio organizacional, etc. El mismo está relacionado con el objetivo de unirse para reforzar los factores productivos de la organización y cómo estos se correlacionan con la adopción de IA.

Asimismo, a través del cuestionario se aborda la medida de género en la “usabilidad” de IA, a través de preguntas que arrojen alguna posibilidad de encontrar diferencias en el acceso o adopción de tecnología entre emprendedores de genero desigual. Refiriéndose a una mirada inclusiva, también se puede dar cuenta de cualquier desigualdad que pueda existir en la digitalización de las PYMES desde el punto de vista del proceso.

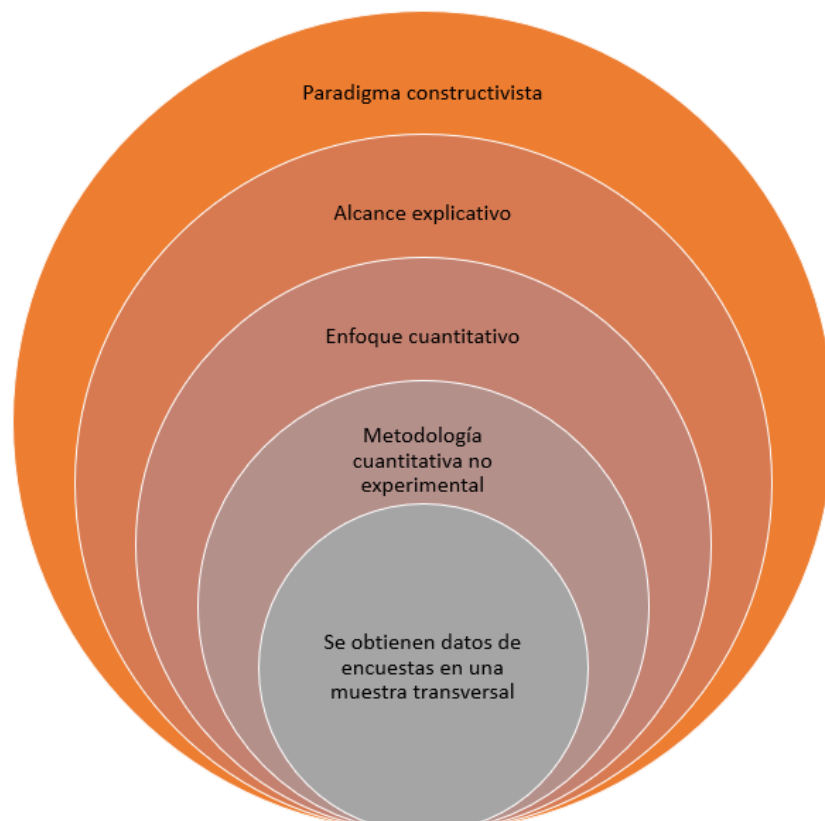
Finalmente, se encuentra un apartado de satisfacción y proyecciones futuras en el que se refleja, desde los postulados del término general de satisfacción que los sujetos de estudio tenían con la utilización de IA y su disposición para la expansión del uso posterior. El punto es fundamental dado que brinda una pauta relevante en cuanto a la efectividad de sugerencias que permitan mejorar el desempeño de las pymes por mayor IA.

Para la oportunidad de revisar la calidad de los datos analizados, después de ser validado por cinco expertos en tecnología e IA, cada uno de los cuales representa un área de experiencias específicas, fue calibrada con dos expertos adicionales más lo que el nivel de confiabilidad y consistencia de las respuestas alcanzan un nivel aceptable. El cuestionario es el otro que está diseñado de manera tal que pueda responderse de forma digital a través de un enlace con un código QR que funcione como un respondedor, lo que hace el ejemplo y las respuestas y facilita la participación de una diversidad de emprendedor y consejeros ubicados en regiones diferentes.

Con el fin de analizar la información mencionada anteriormente mediante métodos estadísticos, se utilizará el software SPSS para el análisis robusto tanto de análisis descriptivos como comparativos. Así, el plan mencionado en su momento proporcionará patrones de acercamiento a la IA y las diferencias significativas entre las PYMES de Cali y Villavicencio. Todo lo anterior es basado en que, con tal planificación, será posible obtener una visión integral y bien fundamentada del estado actual en que se encuentra la integridad de las PYMES de la construcción de tuberías de gas respecto a la IA, así como también identificar los elementos estructurales que promocionan o limitan dicho acercamiento en el marco de la transformación digital del país. Se trata de una metodología estructurada y validada que es parte del marco de estudio de a qué objetivos específicos se refiere cada uno de los resultados obtenidos,

permitiendo que ello completado sea factible conducir la información a recomendaciones de recomendación práctica, política suficientemente representativos, precisos y útiles para el sector.

Figura 1: Metodología aplicada a la investigación.



Adaptación propia a partir de Muñoz-Bonilla y Chaves-Campo (2023)

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

3.2 Población y muestra

En el aspecto de la presente investigación se inserta un enfoque cuantitativo, se trata de recopilar y exponer datos cuantificados con objetivos claros a fin de identificar patrones e indicadores cuantitativos des las pequeñas y medianas empresas PYME s del área de construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio adopción de IOT.

Como lo indica el enfoque cuantitativo, es apropiado para estudios que trabajan la medida y cuantificación de fenómenos mediante el uso de métodos estadísticos, de modo de proponer un alcance con datos precisos y generalizables.

Que puede ser utilizado este enfoque para describir y analizar la relación de variables como la intensidad de la integración de IA objetivas de la gestión empresarial el alto beneficio de impacto que se llegaría a realizar como las barreras que surgieron en los indicadores, dando salida a una fuerte base para interpretación de los datos, en parte fundamentalmente recomendaría.

3.2.1 Definición de la población

La población que se investiga en este estudio comprende las pequeñas y medianas empresas de la construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio, Colombia. Las empresas antes mencionadas son parte importante de la industria del área estudiada y son empleadores de muchos de la población en dichas localidades; lo anterior, por su diversidad a nivel de tamaño,

número de empleados y por estar integradas tecnológicamente, es decir si podemos hablar en términos de AI estamos hablando de empresas donde esto es aplicable.

La mayoría de las empresas de la que se mencionó se enfrentan desafíos en cuanto a modernización, procesos más eficientes y competitividad. También los perfiles de gestión de la población; quien son empresarios, gerentes y claves en las pymes investigadas. Sus aportaciones serán valiosas para el trabajo, ya que permitirán observar no solo el estado actual de la adopción sino también las oportunidades y dificultades que enfrentan con su implementación de acuerdo con sus dimensiones organizacionales y contexto ubicuo.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

El muestreo que se empleará en esta investigación es de muestreo no probabilístico por conveniencia debido a la accesibilidad de los sujetos y la posibilidad de obtener respuestas inmediatas de un grupo en particular de PYMES del único sector de construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio; por lo tanto, el tamaño de muestra elegido para el estudio, alrededor de ciento cincuenta encuestas, es suficiente para poder analizar detalladamente los datos y de esta forma dar respuesta a los propósitos exactamente especificados. El tamaño de muestra es la cantidad del estudio muestra, es establecido por los recursos disponibles y accesibilidad de las empresas, desde este caso se consideró un margen de error del 7% y un nivel de confianza de 90%, que es aceptable en estudios descriptivos y exploratorios de este tipo; con estos valores se obtendrá una muestra suficiente para poder compararla y analizarlas de una confiabilidad aceptable.

De esta forma, los resultados serán pertinentes y contextualizados al ámbito de la investigación de manera que los siguientes criterios de inclusión y exclusión deben establecerse. Los criterios de inclusión comprenden a las empresas del rubro de construcción de tuberías de gas de Cali y Villavicencio que actualmente se desempeñan de manera formal en la Cámara de Comercio de ambas ciudades; es relevante mencionar que, si bien esta formalidad empresarial es un factor que podría relacionarse con la adopción tecnológica avanzada, ya que dado que es un mercado con menor demanda, pueden ser ignoradas por los proveedores, no obstante; los participantes tomados serán directivos o responsables de la gestión, es decir, propietarios, gerentes o encargados de áreas de la empresa; los accionistas tendrán conocimiento directo de cómo se implementa e utiliza la tecnología en la empresa; la inclusión de empresas que implementan IA en sus procesos y acepten ser parte del estudio voluntariamente; empresarios cuyo responsable de tratamiento de datos esté de acuerdo en recaudarse para el presente estudio, permitiendo igualmente la interpretación efectiva, los alumnos felicitando el consentimiento ético de participación.

Reconociendo los criterios de exclusión, se excluirán también aquellas empresas no registradas en la Cámara de Comercio, ya que para el escenario consideramos que no cuentan con los niveles estructurados de gestión o acceso a tecnologías más avanzadas con los que se cuentan estas. Igualmente, se excluyen resultados de los que se encuentra los empleados que no desempeñen roles de poder en la toma de decisiones o gestión de tecnologías dentro de la PYME, a los participantes que no deseen firmar el consentimiento ni a los que no logren cumplir con el perfil para entrevistar por completo el cuestionario. Esta selección acompaña al uso de un cuestionario validado y calibrado para garantizar que los datos recolectados serán representativos

de las características de la población rumbo a poder analizar un razonamiento sustentado y relevante sobre la IA en PYMEs del sector priorizado use.

3.3 Instrumento(s)

La herramienta clave para la recolección de datos utilizada en la presente investigación es una encuesta estructurada diseñada, es decir, una encuesta para recoger los datos referentes a la práctica adoptiva e impacto de la IA en las PYMES del sector de tuberías de gas en Cali y Villavicencio de la industria. Toma información absoluta y precisa sobre el nivel de la implementación de IA, beneficios percibidos, limitantes y variabilidad en el uso de IA limitando factores de diferentes, esto es la perspectiva de género.

El propósito de la encuesta es conocer los datos sensibles que permitan juzgar la formación de la aplicación y lograr el nivel de aplicación de IA en la PYME, así como factores que determinen o perjudiquen la adopción del desarrollo o rechazo en las empresas estudiadas. La encuesta está dividida en cinco secciones

- Participación voluntaria y consentimiento informado.
- Datos generales de caracterización del encuestado.
- Involucramiento con las Inteligencias Artificiales.
- Dependencia de las tecnologías de IA.
- Agradecimientos y cierre.

Las categorías y variables de la encuesta son: IA implementada, tipo de IA empleada; uso en áreas y tareas de la empresa, el tiempo diario empleado para adentrarse en IA; la motivación y percepción de satisfacción en el uso de IA; grado de dependencia, Adonde respondidas de la forma; en las preguntas de las opciones cerradas se verifican cuantitativamente dichas variables. La implementación será a través de una encuesta en línea y en código QR, lo que asegurará un mayor alcance y surgimiento del mayor número de encuestados, dado el acceso facilísimo a todos los encuestados

3.3.1 Validación y confiabilidad de la herramienta.

Para garantizar la validez del constructo de la encuesta, se validó conducto través de la ejecución del juicio de los expertos. Se evaluó el instrumento por cinco expertos informados en la IA y administración empresarial, entre ellos el asesor disciplinar. Los expertos verifican la estructura, pertinencia y claridad de las preguntas a través de revisión de los ítems entre sí y si están alineados con objetivos de investigación. Como producto delivery de la validación propiamente dicha fue la adaptación del lenguaje y revisión de algunos ítems de las preguntas para mejorar la comprensión de estas y su precisión. Para la Utilización de la evaluación por expertos se adjunta el formato en el anexo, donde quienes observan e indican alteraciones y sugerencias de mejoramiento.

Además de la validación de constructo se validó la confidencialidad de los datos recolectados con base a otra muestra piloto diferente a la principal de recolección. Se aplicó la encuesta a una muestra reducida de empresas del mismo sector en una región distinta, disipando de esto si existen dificultades en la comprensión de las preguntas y posibles ajustes a incluir en el

instrumento antes de la aplicación final. Se analizará la confidencialidad de los datos recolectados mediante pruebas estadísticas de confidencialidades en SPSS para garantizar que los instrumentos sea confidenciales y representativos Descripción de procedimientos.

En cuanto al procedimiento de aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se construirá un procedimiento detallado y anticipado que haya el proceso de recolección efectivo y fiable. Se recopilarán los datos mediante la misma encuesta digital estructurada y el enlace en formato QR, el cual se compartirá mediante los participantes obtenidos. Los enviaremos a través de correo electrónico o redes de amistades empresariales en Cali y Villavicencio para la obtén el de dos momentos mediante la recolección asincrónica y multitud de modo de acceso Los participantes deberán responder al cuestionario en el periodo de dos semanas, en el que hayan participado cuando mejor les pareciera, lo que incrementará la tasa de respuesta mediante su adaptabilidad al día y las fechas laborales de cada empresa.

3.3.2 Procedimientos específicos

Para que la participación sea cómoda, se convocará a las cámaras de comercio y de la asociación empresarial de Cali y Villavicencio; citándoles que autoricen difundir la encuesta a las PYMES registradas. Asimismo, cada participante dispondrá de consentimiento informado para responder, constituyendo la ley 1581 Figura 2 de 2012 sobre Protección de Datos Personales en Colombia. En tal sentido, el consentimiento permite que los participantes mantengan la reserva y el anonimato de sus respuestas, mediante el aviso de que la información conteniendo su nombre presente fotografía será Los utilizados solo para fines investigativos y no serán usados para cualquier otro propósito, además no se recolectará información personal.

Según sea el caso, se ofrecerá un breve tutorial en red virtual o un video introductorio sobre la investigación de participación con todos los detalles del consentimiento informado y la forma de responder respecto a una encuesta. Esto les permitirá a los participantes comprender la finalidad de cada una de las secciones de la encuesta más la importancia de las respuestas para el propósito de la investigación.

Dentro del período de recolección, se los recordará a los contactos empresariales durante semanas, fortaleciendo la invitación a participar y puntualizando los aportes útiles a la investigación. Estos recordatorios combinados con la accesibilidad de la encuesta digital están diseñados para incentivar la participación y garantizar la participación efectiva de manera representativa y suficiente para el análisis.

Durante amplio alcance del proceso, se monitoreará el cumplimiento de los estándares éticos y la confidencialidad de los datos para que la información recolectada se realice de manera consistente y profesional, de modo que los resultados sean precisos y de fiar para llevar a cabo el objetivo de la investigación.

3.4 Análisis de información

La información que se haya recolectado con base a la encuesta digital se procesará y se analizará mediante un enfoque estadístico descriptivo para lograr una visión concreta y detallada de la integración de la Inteligencia Artificial en PYMEs del sector de construcción de tuberías a gas en Cali y Villavicencio. El software SPSS es el encargado de procesar y analizar los datos ya que este software estadístico fue seleccionado debido su capacidad de manejar grandes cantidades de datos, haciendo análisis estadísticos detallados y creando Figuras y tablas fáciles

de leer que simplifican el proceso de interpretación de los resultados. Los datos desde la plataforma de la encuesta digital serán importados en este software SPSS para comenzar el análisis.

Este proceso implica la limpieza y el orden de los datos dentro del programa, asegurando que cada pregunta de la encuesta haya sido correctamente codificada, para un análisis más acertado. Después Preguntan se realiza una revalidación de los datos para buscar valores atípicos, valores faltantes o inconsistencias y la corrección de cualquier error de entrada o respuesta de los encuestados.

Posteriormente, se realizarán análisis descriptivos para cada una de las principales variables de la investigación. Las variables en cuestión son el nivel de adopción de IA el beneficio percibido y la dependencia de las aplicaciones IA en los procesos operativos de gestión empresarial, medidos mediante el desarrollo de indicadores y la limpieza de datos. Se calcularán medidas de tendencia central (posición media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar) para cada variable descrita, el que permitirá abordar con mayor detalle la distribución y comportamiento de las respuestas en la muestra.

Posteriormente, dicho análisis descriptivo servirá como base para describir el presente estado del proceso de adopción de IA en el ámbito en estudio y presentar un breve panorama de los antecedentes de uso de IA en las empresas escrituradas. Además, cruzan e identificarán variables con el fin de obtener diferencias positivas en el comportamiento significativas entre los subgrupos de la muestra, tales como género de los encuestados, tamaño de la empresa, tipo de IA usada. Se emplearán las pruebas estadísticas adecuadas para recién para variables de tipo categórico se usará el test χ^2 para cerciorarnos si hay alguna asociación significativa entre

categorías de distintas variables de interés, mientras que para variables continuas la prueba T de dos muestras independientes que nos permitirá comparar índices entre dos grupos. Estas pruebas serán una oportunidad de analizar las relaciones entre las variables y ayuda a responder a los objetivos de la investigación, como si la adopción de IA varía con el tamaño y otros arreglos de la empresa.

3.4.1 Interpretación de resultados

Una vez concluidos los análisis descriptivos y comparativos, se interpretarán los resultados a partir de los objetivos de la realización de esta. En esta modalidad, cada hallazgo también podrá ser vinculado a los objetivos primordiales parte materiales de la investigación de tal forma que se organicen de manera coherente y fijen el enfoque en las conclusiones prácticas a desarrollar. Esta interpretación consistirá en un perfeccionado peritaje de los resultados obtenidos por los análisis bivariantes permiten a su vez detectar marcas patrones y tendencias frente al uso de IA y beneficios percibidos en el uso de PYMEs, así mismo como las sobre compatibles para su implementación

Los resultados se organizarán en categorías clave, incluyendo tanto el nivel de dependencia hacia la IA como la forma de IA aplicada; lo que proporcionará una contención de la situación actual de transformación digital en construcción de tuberías de gas entre pymes en lo manifestado. Por otro lado, se incluyen las diferencias entre subgrupos y variables asociadas al factor de integración efectivo de IA que conduce a las líneas de fundamentación en la toma de decisiones.

3.4.2 Elaboración de recomendaciones

El último análisis de la información se centrará en la formulación de recomendaciones amables que sean factibles debido a lo que se haya descubierto anteriormente. Las recomendaciones se orientarán a promover el uso efectivo de IA en las pymes, teniendo en cuenta tanto las barreras que alimentan como las percepciones positivas por parte de los empresarios. Las recomendaciones se estructurarán para encaminar sugerencias prácticas a los empresarios y tomadores de decisiones que permitan mejorar el uso de IA en procesos operativos y estratégicos, así como la formación, adulación y creación de capacidades digitales en sus equipos de trabajo.

Las recomendaciones serán también dirigidas a las instituciones de apoyo a la banca minorista y a perfiles formuladores de políticas, con la entrega de tropas fundamentales sobre los desafíos y oportunidades de IA en contexto empresarial, lo que generará que se potencien programas de asistencia, subvenciones y formación centrada en el trato específico de las PYMEs, que permitan incrementar su competitividad y el acompañamiento de la transformación digital en el contexto colombiano.

3.5 Consideraciones éticas

En el desarrollo de esta investigación, se garantizará el cumplimiento de todas las consideraciones éticas establecidas tanto por la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO) como por los estándares internacionales de la comunidad científica. Se priorizará el respeto por los derechos de los participantes, la transparencia en el uso de la

información y la protección de los datos personales, en conformidad con la Ley 1581 de 2012 sobre Protección de Datos Personales en Colombia

3.5.1 Análisis de consideraciones éticas

En un esfuerzo para asegurar que el estudio se ajuste a las normas éticas de UNIMINUTO y, en su totalidad, al de la comunidad científica se establecerán medidas para proteger a las organizaciones y personas a las que afecta en su estudio. Primero, la respuesta a la encuesta será totalmente voluntaria; antes de facilitar los datos se comunicará al investigando que no recibirán ninguna compensación económica o material. Se asegurará que tengan la oportunidad de retirarse del estudio o dejar en suspenso cualquier pregunta si se sienten incómodos.

Se comunicará toda la información en cuanto al propósito del estudio, las metas del área de investigación y cómo se utilizará la información recolectada, lo cual se verá respaldado por las guías que ya se mencionan en protección de datos; no recolectar centrales experienciales, de esta manera se mantendrá la anonimato y confidencialidad de los datos proporcionados. Los datos serán tratados solo de manera agregada no desencadenan a individuos o de empresas y serán usados con el único principio investigadores

Por el bienestar y los derechos de la población objetivo, se utilizará consentimiento informado digital para su protección. Se introducirá una explicación a los participantes de sus derechos, regulación a la posible exposición de sus datos y las ventajas presuntamente efectivas en cuanto a empresa se establezca. El mismo anuncio les informará que sus datos se mantendrán en lugar seguro e inaccesibles para terceros sin su declara expresamente autorización. Así se

respetan los principios de autonomía, confidencialidad, previniendo la realización de una investigación ética y transparente.

3.5.2 Instrumentos de aceptación y autorización

Al inicio de la encuesta, se presentará al encuestado el instrumento de consentimiento informado digital a través de una declaración de aceptación. Consentimiento presentar un contexto completo del estudio, declaración de anonimato, renuncia a los beneficios materiales y concesión de autorización para el uso de los datos en la investigación.

Sólo aquellos participantes con un término claro del consentimiento podrán continuar con la encuesta, dejará de participar aquel que no está de acuerdo en un intento de asegurar que nadie va a participar si no puede elegir lo contrario consciente y libremente. Además, este instrumento ofrece la posibilidad de contacto con el equipo investigador y el docente principal, proporcionando un canal directo para solucionar problemas y asegurar que la relación con los participantes sea ética y de responsabilidad.

4 HIPÓTESIS

Dado que el enfoque y el alcance de la investigación son cuantitativos y descriptivos-comparativos, no es necesario plantear hipótesis formales. La investigación tiene como objetivo describir el estado actual de la adopción de IA en PYMEs de tuberías de gas en Cali y Villavicencio sin buscar relación de causalidad o verificar una predicción específica.

Así mismo, sin embargo, es posible afirmar que esta investigación tiene la intención de explorar algunos patrones y diferencias importantes del grado de adopción a IA en las empresas de las dos ciudades a fin de identificar tendencias o factores que se comporten en el uso de dichas tecnologías en el ámbito empresarial.

Estos hallazgos descriptivos pueden resultar oportunidad para investigaciones posteriores que busquen evidenciar las causas y el ejercicio del uso de la IA en algún ámbito en particular donde se encontró esta aplicada.

En pocas palabras, esta investigación no necesita hipótesis porque es exploratoria y descriptiva. El análisis se centrará en el caracterizar extensivamente del uso en las PYMEs en materia de IA para proporcionar un contexto detallado de entender fácilmente espacios de forma para futuras investigaciones que demanden alguna hipótesis

4.1 Las variables

4.1.1 Variable(s) independiente(s)

Adopción de Inteligencia Artificial (IA). Esta variable representa el grado y las formas en que las PYMES están implementando IA en sus procesos de gestión y operaciones. Incluye aspectos como el tipo de IA utilizada, las áreas de aplicación y el tiempo de uso.

4.1.2 Variable(s) dependiente(s)

Nivel de desempeño y percepción de beneficios. Esta variable refleja el impacto que los usuarios perciben en términos de eficiencia, optimización de procesos y ventajas competitivas resultantes del uso de IA. Incluye la satisfacción de los usuarios con la tecnología y la dependencia que desarrollan en relación con estas herramientas.

4.2 Planteamiento de hipótesis

Si bien la presente investigación es descriptiva-comparativa y no responde necesariamente a la necesidad de una hipótesis formal de la investigación, es pertinente plantear una hipótesis tentativa acorde a la revisión que se ha realizado del contexto y de los objetivos de esta. Esta hipótesis forma estructura a simple vista del análisis, aunque para no excederse en probar causalidad requiere poner el foco en buscar patrones y tendencias significativas sobre la utilización de IA en las PYMEs del sector de la construcción del gas en Cali y Villavicencio.

Hipótesis tentativa: La adopción de tesis sobre Inteligencia Artificial en PYMEs del sector de la construcción de tuberías de gas en Cali y Villavicencio, se atribuye de alguna manera a una

mejor percepción de la eficiencia de operación ejercida en la empresa y su capacidad de competir.

Proposición para hipótesis en forma, esta hipótesis propone sobre la base del problema planteado y considerando la revisión de la literatura revisada en torno a los beneficios que la IA puede tener a las PYMES de su detalle tamaño, aunque el presente estudio sea de envergadura, funcionará como referencia –en cuanto a estructurar la parte descriptiva del análisis– de si la adopción de IA incluye la medida que contribuye al sentir estas PYMEs referida al mismo sector de construcción.

El resultado de la investigación ofrecerá la oportunidad de medir la correlación del factor de la adopción de IA con la percepción subjetiva de adecuación y mejora de eficiencia y competitividad de las empresas; sin embargo, siendo una investigación descriptiva, no confirmar ni invalidar la anterior hipótesis cambiara la confiabilidad, sino que dará una comprensión inicial que puedan utilizarse para orientar investigaciones futuras con enfoques más experimentales o causales.

5 RESULTADOS

En tal sentido, el presente estudio se inserta en esta perspectiva al analizar el estado de adopción de IA que tienen las PYMEs del sector de construcción de tuberías de gas de Cali y Villavicencio. A ambas ciudades las selecciones en base a su significancia en el país y como también como dos ciudades de distinta región como económicas y empresariales diferentes. Para lograr el objetivo se buscó caracterizar el nivel de adopción de IA en la gestión de las empresas y objetivos, identificar los beneficios percibidos, explorar las limitantes capturadas a implementar y abajo para poder comparar las diferencias en la implementación de estas tecnologías.

Metodológicamente el estudio se estructuró en dos partes; una metodología cuantitativa donde se diseñó una encuesta abierta a los representantes de las PYMEs del sector. Con este instrumento se recolectan datos objetivos y medibles del uso de IA en la organización, su impacto en la eficiencia operativa, la competitividad y el rendimiento general de la empresa; como también las percepciones de los empresarios al respecto como desafíos y oportunidades. En cuanto a la metodología cuantitativa diseñada para abordar estos objetivos, se aplicará un instrumento encuesta estructurada que permitió destilar a los empresarios desde la PYMES cuestionados en cuanto a su percepción en torno al uso de IA en la gestión.

Los resultados presentados en esta sección son los obtenidos del análisis descriptivo que se realizó a los datos obtenidos del trabajo de campo. Los hallazgos son estructurados bajo los objetivos específicos de la misma para garantizar una clarificación justa y sin adelantos del conocimiento. Con relación a la adopción de la IA en Cali y Villavicencio, se abordan los siguientes temas: los sectores donde más se aplica, los beneficios percibidos a partir de su práctica, las principales barreras para tal implementación y la diferencia regional en la misma.

Como se mencionó quiere decir que en este apartado se detallan los hallazgos respectivos, dejando de lado la inferencia, no se toman conclusiones omnipresentes. El conocimiento del conjunto de resultados proporciona la base fidedigna para en siguientes secciones de la monografía se interpreten. Señalo que, dichos hallazgos también ayudan a llenar algunos huecos en la literatura ya existente sobre la adopción de IA en PYMES de Colombia, en particular sectores técnicos emergentes como la mención de tuberías de gas, proporciona valiosos parámetros para el entorno académico, empresario o administran público.

5.1 Análisis de la muestra

El ahora sección muestra el análisis estadístico básico de la muestra tomada en la investigación sobre cómo se usan herramientas de inteligencia artificial, IA, en pequeñas y medianas empresas, Pymes, en Cali y Villavicencio. La descripción que se realiza a las personas encuestadas es importante paralelo a entender la información recogida, así como para jugar que tan exactos son los resultados al universo total.

Se usaron variables sociales, como el género biológico y la edad, y también rasgos de empresas respecto a su tipo y lugar, para ver patrones sobre cómo la gente adopta y usa nuevas tecnologías. Además, se miraron variables que tienen que ver con lo que hace la gente con la tecnología, incluyendo el uso de la IA para tareas administrativas (planear, organizar, dirigir, controlar y juzgar), el tipo de herramienta IA usada (ChatGPT, Google Lens, Google entre otras) y el tiempo promedio diario de uso.

Este análisis se basa en la lectura de tablas que muestran cuántas veces pasan cosas, medidas de lo común y Figuras para comparar, los cuales ayudan a mostrar patrones, diferencias entre ciudades, y posibles consecuencias en el trabajo de empresas. Entender bien esta muestra es muy importante para apoyar lo que se explicará más tarde en capítulos de esta monografía.

Tabla 1 Descriptiva de genero por ciudad

Descriptivas		
	Usted biológicamente es	Ciudad
N	Hombre	20
	Intersexual (no binario)	0
	Mujer	21
	No deseo responder esta pregunta	1

Se presenta la tabla descriptiva del género biológico por ciudad la cual muestra una mayor cantidad de mujeres que participaron en la encuesta, seguida por los hombres con tan solo una persona menos.

La Tabla 1 presenta una distribución simple de frecuencias según el sexo biológico declarado por los participantes en el estudio. Se observa que la mayoría de los encuestados se identifican como mujeres ($n = 21$), superando por un margen estrecho a quienes se identifican como hombres ($n = 20$). Esto representa una distribución casi equitativa entre los dos géneros binarios, lo que aporta equilibrio a la muestra desde el punto de vista de representatividad de género.

Por otra parte, no se reportaron personas identificadas como intersexuales o no binarias, lo cual podría sugerir una baja visibilidad o disposición de esta población para participar en este tipo de estudios, posiblemente por factores sociales o por la forma en que fue planteada la pregunta.

Finalmente, una persona manifestó no querer responder la pregunta, lo que representa un 2.4% del total de esta muestra parcial (asumiendo 42 respuestas), reflejando una mínima pero significativa opción de confidencialidad o privacidad sobre la identidad de género.

Tabla 2 Frecuencia de genero por ciudad

Frecuencias de Ciudad

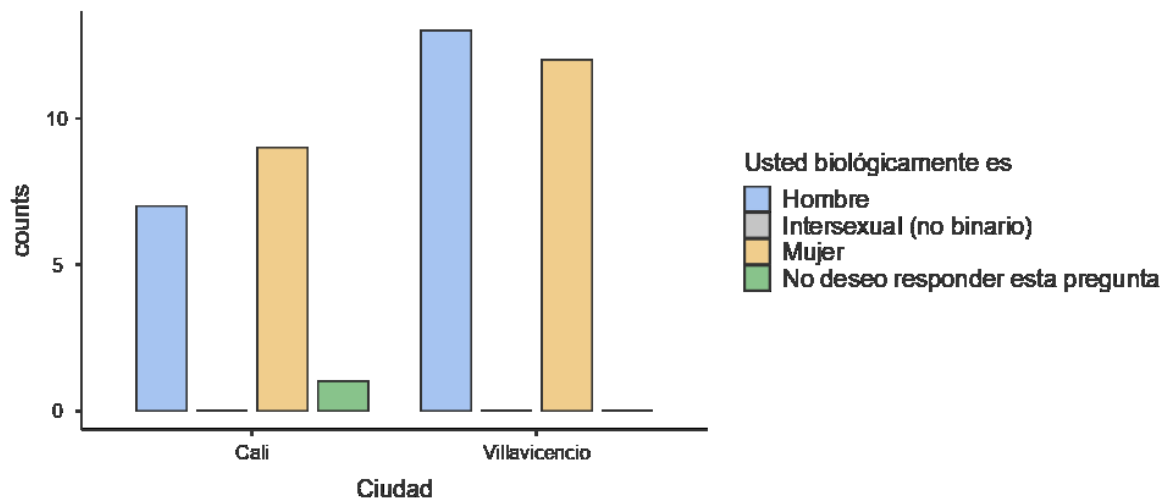
Ciudad	Usted biológicamente es	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Cali	Hombre	7	16.7%	16.7%
	Intersexual (no binario)	0	0.0%	16.7%
	Mujer	9	21.4%	38.1%
	No deseo responder esta pregunta	1	2.4%	40.5%
Villavicencio	Hombre	13	31.0%	71.4%
	Intersexual (no binario)	0	0.0%	71.4%
	Mujer	12	28.6%	100.0%
	No deseo responder esta pregunta	0	0.0%	100.0%

Se presenta la tabla frecuencia del género biológico por ciudad la cual muestra mayor participación en la ciudad de Villavicencio con más personas biológicamente identificadas como hombres con un 28,6%, mientras que en Cali la mayoría son mujeres con un 21,4%.

Las personas que se identifican con el sexo masculino son la mayoría para esta pregunta, seguido de las personas de sexo femenino con un 4% por debajo, las personas no binarias representan tan solo 2% siendo así el menor porcentaje para las personas que se representaron con alguno de las respuestas, para las demás respuestas no se representaron con ningún grupo de estos, la cantidad de la muestra represento 100 personas, la diferencia entre mujeres y hombres no es significativa.

Es importante destacar que no se registraron participantes que se identificaran como intersexuales o no binarios, y únicamente una persona en Cali optó por no responder esta pregunta, lo que representa el 2.4% de la muestra. La ausencia de representación no binaria puede sugerir una baja participación de esta población o una posible omisión por barreras sociales o de diseño del instrumento.

Figura 2 Genero por ciudad



Se presenta la figura del género biológico por ciudad la cual muestra barras mayores en la ciudad de Villavicencio por los porcentajes que se explicaban en la anterior tabla de frecuencia, en Villavicencio la cantidad de hombres fue mayor, mientras que en Cali predominan las mujeres que participaron.

La figura que muestra la diferencia entre géneros deja ver muy claramente cómo se dividen las personas entre las ciudades de Cali y Villavicencio. En Cali, se ve que hay más mujeres encuestadas (9) que hombres (7), pero una persona no quiso contestar la pregunta sobre su género biológico. En cambio, en Villavicencio, la mayoría son hombres (13) y menos mujeres (12); no hay registros de personas que se identificaran como intersexuales o no respondieron.

Aunque las diferencias entre géneros no son drásticas, este gráfico complementa la tabla de frecuencias al mostrar visualmente que la distribución de género es relativamente equilibrada entre ciudades, con una leve inclinación hacia las mujeres en Cali y hacia los hombres en Villavicencio. Este patrón podría ser explorado con mayor profundidad si se relaciona con

variables como el uso de inteligencia artificial, el rango de edad o el tipo de empresa, permitiendo análisis más segmentados y enriquecedores para la investigación.

Tabla 3 Descriptiva rango de edad por ciudad

Descriptivas		
	Señale cuál es su rango de edad	Ciudad
N	Entre 18 y 25 años	9
	Entre 26 y 35 años	12
	Entre 36 y 45 años	14
	Entre 46 y 60 años	5
	Mayor de 60 años	0
	Menor de 18 años	2

Se presenta la tabla descriptiva de rango de edad por ciudad, se puede ver que hay dos rangos de edad con la mayor cantidad las primeras son entre 25 y 35 años y la segunda es entre los 36 y 45 años con 14 y 12 personas respectivamente, más abajo con 9 personas se encuentran las personas entre 18 y 25 años.

El rango de edad más significativo es de 36 a 45 años juntando el total de los encuestados, con una diferencia no muy significativa están el rango de edad de 26 y 35 años por 2 personas que el anterior rango de edad, personas mayores de 60 años no se encuesta, esto se puede debe por su poca relación con la tecnología y el uso de la IA

Tabla 4 Frecuencia de rango de edad por ciudad

Frecuencias de Ciudad				
Ciudad	Señale cuál es su rango de edad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Cali	Entre 18 y 25 años	6	14.3%	14.3%
	Entre 26 y 35 años	3	7.1%	21.4%

Frecuencias de Ciudad

Ciudad	Señale cuál es su rango de edad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
	Entre 36 y 45 años	6	14.3%	35.7%
	Entre 46 y 60 años	0	0.0%	35.7%
	Mayor de 60 años	0	0.0%	35.7%
	Menor de 18 años	2	4.8%	40.5%
Villavicencio	Entre 18 y 25 años	3	7.1%	47.6%
	Entre 26 y 35 años	9	21.4%	69.0%
	Entre 36 y 45 años	8	19.0%	88.1%
	Entre 46 y 60 años	5	11.9%	100.0%
	Mayor de 60 años	0	0.0%	100.0%
	Menor de 18 años	0	0.0%	100.0%

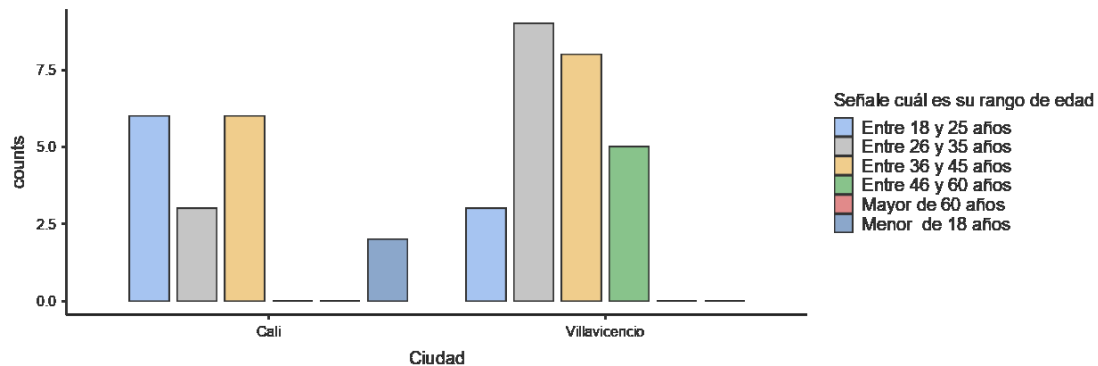
Se presenta la tabla de frecuencia de rango de edad por ciudad, se puede ver que en Cali la mayor cantidad de personas pertenecen al rango de edad entre los 36 y 45 años con un 14,3%, en cambio en Villavicencio la mayoría de las personas pertenecen a los 26 y 35 años con 21,4%.

En esta pregunta se puede notar que el grupo más significativo de personas se encuentra en el rango de edad de los 36 a 45 años, pero también se muestra una cantidad significativa en dos rangos de edad los cuales 26 a 35 años y 46 a 60 años, para esta pregunta la muestra también fue de 100 personas, adicionalmente la desviación estándar fue de 1,64.

Llama la atención que no se registraron personas mayores de sesenta años ni menores de dieciocho en Villavicencio, y que en Cali solamente dos encuestados eran menores de dieciocho años (4.8%), lo que muestra una baja participación de los extremos etarios. Esta tendencia podría explicarse por las dificultades tecnológicas relacionadas con la edad ya que tanto los muy jóvenes como los adultos mayores a menudo tienen menos acceso, interés o habilidades digitales, especialmente en temas de inteligencia artificial. En términos estadísticos, la desviación estándar mostrada de 1.64 sugiere una dispersión media en los datos, es decir que la mayoría de

los participantes se juntan cerca de los intervalos promedio (26 a 45 años), siendo un grupo con características similares en cuanto a edad.

Figura 3 de rango de edad por ciudad



Se presenta la figura de rango de edad por ciudad, se puede ver que en Cali la mayor cantidad de personas pertenecen al rango de edad entre los 36 y 45 años con la barra amarilla y con un poco por debajo le sigue el rango de edad entre los 18 y 25 años con la barra azul, en cambio en Villavicencio la mayoría de las personas pertenecen a los 26 y 35 años con la barra gris.

La figura que muestra la edad por ciudad complementa visualmente el dato en la tabla anterior, permitiendo ver de manera comparativa las mayores edades en Cali y Villavicencio. En Cali, hay una distribución más igual, con una parte parecida de gente entre 18 y 25 años y 36 a 45 años, mientras que el grupo de 26 a 35 años tiene menos participación. No hay nadie en los rangos de 46-60 ni mayores de 60 años, lo que puede estar unido a dificultades para entrar o falta de interés hacia nuevas tecnologías en estas edades.

En su parte, en Villavicencio se ve una Junta más clara en los grupos de 26 a 35 años y 36 a 45 años que juntos son mucho más grandes que los otros. Este patrón muestra una mayor parte

de gente joven y personas que trabajan mucho, lo que puede estar ligado con el uso más frecuente de herramientas nuevas como la inteligencia artificial. Además, hay que notar que está el grupo de 46 a 60 años; no hay ninguno en Cali y esto da a entender que es mejor incluir todas las edades en Villavicencio.

La falta de gente mayor de 60 años y joven menor de 18 ambas ciudades apoyan idea que estos grupos edad tiene relación menos activa con la IA; ya sea porque no les interesa, problemas de tecnología o exclusión en el sistema para recoger datos.

Tabla 5 Descriptiva de clase de empresas por ciudad

Descriptivas		
La empresa sobre la cual usted reportará el uso de inteligencia artificial es:		Ciudad
N	Mediana empresa	12
	Microempresa	13
	Pequeña empresa	17

Se presenta la tabla descriptiva del tamaño de las empresas que usa IA por ciudad la mayoría de las empresas sobre la cuales trato la encuesta se representan como empresas pequeñas con una cantidad de 17.

La pequeña empresa predomina en la totalidad de los encuestados y por debajo de esta se encuentran la micro y mediana empresa las cuales no presentan una diferencia significativa entre ambas, es algo bueno que las pequeñas empresas usen la IA para sus actividades ya que mejoran procesos y son más eficientes con estas ayudas tecnológicas.

La Tabla 5 muestra que las pequeñas empresas representan la mayoría de los casos reportados en relación con el uso de inteligencia artificial (17 encuestados), lo cual evidencia un

mayor interés o capacidad de adopción tecnológica en este segmento empresarial. Las microempresas (13 casos) y medianas empresas (12 casos) presentan cifras ligeramente menores, sin diferencias estadísticas significativas entre ellas.

Este comportamiento sugiere que la IA está siendo adoptada de forma transversal en diferentes tamaños de empresa, aunque con mayor presencia en pequeñas empresas, posiblemente por su flexibilidad operativa y necesidad de optimizar recursos. El uso de IA en este grupo puede traducirse en mejoras en productividad, eficiencia de procesos y toma de decisiones, lo que resulta especialmente relevante en entornos de alta competitividad y limitaciones presupuestarias.

Tabla 6 Frecuencia de clase de empresa por ciudad

Frecuencias de Ciudad

Ciudad	La empresa sobre la cual usted reportará el uso de inteligencia artificial es:	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Cali	Mediana empresa	6	14.3%	14.3%
	Microempresa	6	14.3%	28.6%
	Pequeña empresa	5	11.9%	40.5%
Villavicencio	Mediana empresa	6	14.3%	54.8%
	Microempresa	7	16.7%	71.4%
	Pequeña empresa	12	28.6%	100.0%

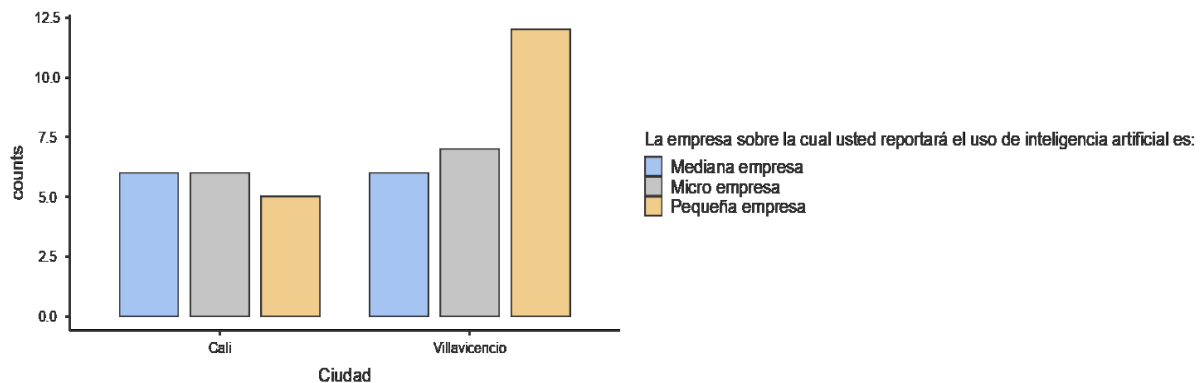
Se presenta la tabla frecuencia del tamaño de las empresas que usa IA por ciudad, por lo cual se observa en la tabla que en Cali la mayoría de las empresas son micros y medianas empresas con un 14,3% cada una, mientras que en Villavicencio las pequeñas empresas predominan con un 28,6%.

En estos resultados se puede notar que por el lado de la ciudad de Villavicencio el tipo de PYME que más predomina es la pequeña y por el lado de la ciudad de Cali es la pequeña y mediana empresa lo que más predomina, solo lo separa un punto porcentual, el tamaño de la muestra para esta pregunta fue de 100 personas dividida con 56 para la ciudad de Cali y 44 para la ciudad de Villavicencio, aunque la microempresa también tiene un porcentaje significativo en la ciudad de Cali.

También se desprende que las pequeñas empresas ocupan una participación sobresaliente del uso de inteligencia artificial, particularmente en Villavicencio en donde ocupan el 28.6 % de las respuestas totales; en Cali, la distribución es más equilibrada entre empresas mediana, micro y pequeña con leve sobrepeso para mediana y microempresas, que ambas tienen igual.

En Villavicencio esto sugiere que las Pymes lideran la adopción de IA, lo cual podría ser asociado a mayor necesidad de automatización o eficiencia operativa. En Cali, la adopción es más uniforme, indicando que el ambiente de negocios es más diversificado o con mayor accesibilidad a tecnología entre empresas de diferentes tamaños. Además, la alta contribución de las microempresas en ambas ciudades sugiere que hay un mayor interés en negocios de menor tamaño en incorporar herramientas de IA para administrar mejor sus empresas.

Figura 4 Tipo de empresa por ciudad



Se presenta la figura del tamaño de las empresas por ciudad, se puede ver que en Villavicencio predominan las pequeñas empresas con la barra amarilla, mientras que en Cali para las micros y medianas empresas son la misma cantidad con la barra azul y gris.

La figura 4 refuerza visualmente los resultados de la tabla anterior al mostrar una marcada diferencia en la participación de las pequeñas empresas en Villavicencio frente a Cali. En Villavicencio, las pequeñas empresas se destacan como el tipo predominante que reporta el uso de inteligencia artificial, alcanzando un pico visible de 12 respuestas. Por otro lado, en Cali, la distribución entre medianas, micro y pequeñas empresas es más uniforme, sin un predominio claro.

Esta visualización permite inferir que en Villavicencio las pequeñas empresas están aprovechando más intensamente las herramientas de IA, posiblemente como respuesta a necesidades de eficiencia o adaptación al mercado. La gráfica también evidencia que las microempresas en ambas ciudades mantienen una participación constante, lo cual sugiere un interés transversal en la tecnología, independientemente del tamaño organizacional. Esta tendencia puede interpretarse como una señal positiva del avance de la transformación digital en diferentes escalas empresariales

Tabla 7 Descriptiva de uso de la IA por ciudad

Descriptivas						
	Ciudad	Planear	Organizar	Dirigir	Controlar	Evaluar
N	Cali	5	12	3	2	2
	Villavicencio	16	10	13	5	13

Se presenta la tabla descriptiva del uso de la IA por ciudad, se puede notar en que en Cali se utiliza la IA en el ámbito laboral más para organizar, mientras que en Villavicencio se utiliza más para planear.

La tabla descriptiva del uso de IA por ciudad destaca una clara diferenciación en las áreas funcionales donde las empresas han ido llevando a cabo la aplicación de dichas tecnologías; en Villavicencio la IA se produce principalmente de forma organizativa de actividades relacionadas al “planea” por el 16%, indudablemente un rayo de orientación estratégica sobre la planeación organizada de recursos, cronogramas y decisiones. Queda en pie una orientación proactiva al inmediato futuro de los problemas empresariales, fundamentalmente de pequeñas empresas que buscan optimizar sus procesos mediante la utilización de las herramientas generadas por desarrollo tecnológico.

Por otro lado, desde Cali se consigue que las técnicas de IA se realicen principalmente en la organización de 12% y no se aprecia cifra en las demás en comparación desde Villavicencio, lo que parece que sugiera que las empresas de esta ciudad se centren en lo organizativo desde sus procesos internos, desde su asignación de labores, el flujo o desde el trabajo asignativo similar; de control para la planeación dirigir controlar y evaluar presentan una cifra menor de lo que se destaca en Villavicencio probablemente se refiera a una etapa en progreso y adelantada de incorporación a estas tecnologías desde una perspectiva estratégica; no obstante, ambas cifras se

están produciendo en todas las funciones, lo que implica que la IA está presentada de forma transversal aunque con elementos de estímulos variante acuerdo con la priorización organizacional ciudadana.

Tabla 8 Frecuencia de planear por ciudad

Frecuencias de Planear				
Planear	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	5	23.8%	23.8%
	Villavicencio	16	76.2%	100.0%

Se presenta la tabla de frecuencia para el tipo de uso planear, se puede notar que la mayoría de las personas que la utilizan para esto es en la ciudad de Villavicencio con un total de 16 personas.

Tabla 9 Frecuencia de planear por ciudad

Frecuencias de Organizar				
Organizar	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	12	54.5%	54.5%
	Villavicencio	10	45.5%	100.0%

Se presenta la tabla de frecuencia para el tipo de uso organizar, se puede notar que la mayoría de las personas que la utilizan para esto es en la ciudad de Cali con un total de 12 personas.

Tabla 10 Frecuencia de planear por ciudad

Frecuencias de Dirigir				
Dirigir	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	3	18.8%	18.8%
	Villavicencio	13	81.3%	100.0%

Se presenta la tabla de frecuencia para el tipo de uso dirigir, se puede notar que la mayoría de las personas que la utilizan para esto es en la ciudad de Villavicencio con un total de 13 personas.

Tabla 11 Frecuencia de planear por ciudad

Frecuencias de Controlar				
Controlar	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	2	28.6%	28.6%
	Villavicencio	5	71.4%	100.0%

Se presenta la tabla de frecuencia para el tipo de uso controlar, se puede notar que la mayoría de las personas que la utilizan para esto es en la ciudad de Villavicencio con un total de 5 personas.

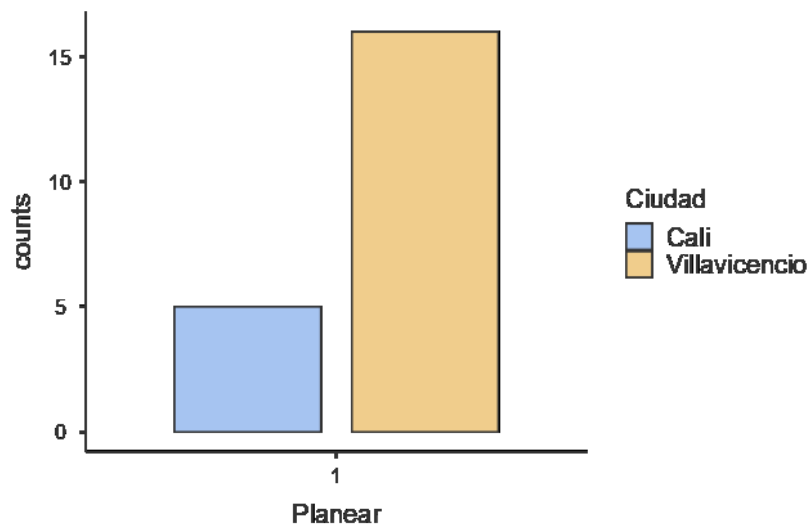
Tabla 12 Frecuencia de planear por ciudad

Frecuencias de Evaluar				
Evaluar	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	2	13.3%	13.3%
	Villavicencio	13	86.7%	100.0%

Se presenta la tabla de frecuencia para el tipo de uso evaluar, se puede notar que la mayoría de las personas que la utilizan para esto es en la ciudad de Villavicencio con un total de 13 personas.

Los mayores porcentajes se los lleva planear y organizar ya que tienen un total de 21 y 22 personas respectivamente.

Figura 5 Uso de la IA para planear por ciudad

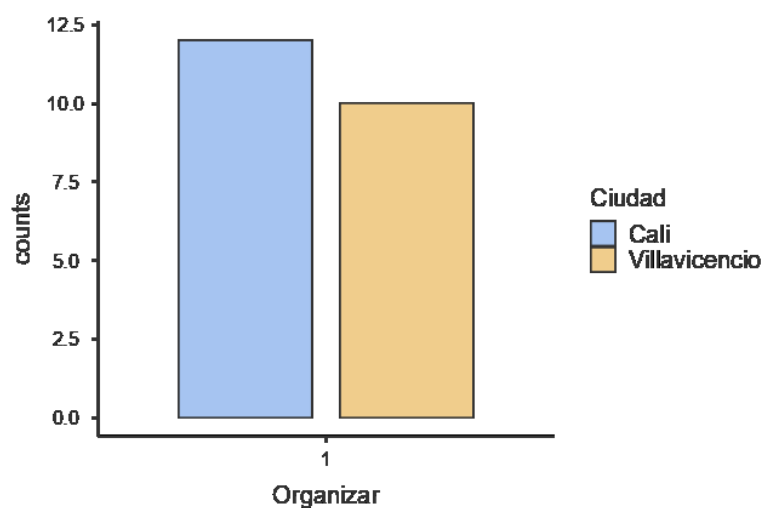


Se puede notar que en la actividad de planear en Villavicencio hay más número de personas o empresas que la utilizan para este fin, esto puede significar un rendimiento mejor en las actividades.

La figura de uso de la inteligencia artificial para planear muestra una diferencia marcada entre las ciudades analizadas. En Villavicencio, 16 personas o empresas reportaron emplear la IA para fines de planeación, mientras que en Cali únicamente 5 lo hacen. Esta tendencia sugiere que en Villavicencio hay una mayor conciencia o adopción de la IA como herramienta estratégica para anticipar decisiones y organizar recursos.

Esta preferencia por la planeación puede estar relacionada con una necesidad de optimizar procesos en un entorno competitivo, especialmente en pequeñas y medianas empresas que buscan eficiencia operativa. La notable diferencia también podría reflejar iniciativas locales o programas de formación enfocados en el uso de tecnologías emergentes en la gestión empresarial.

Figura 6 Uso de la IA para organizar por ciudad

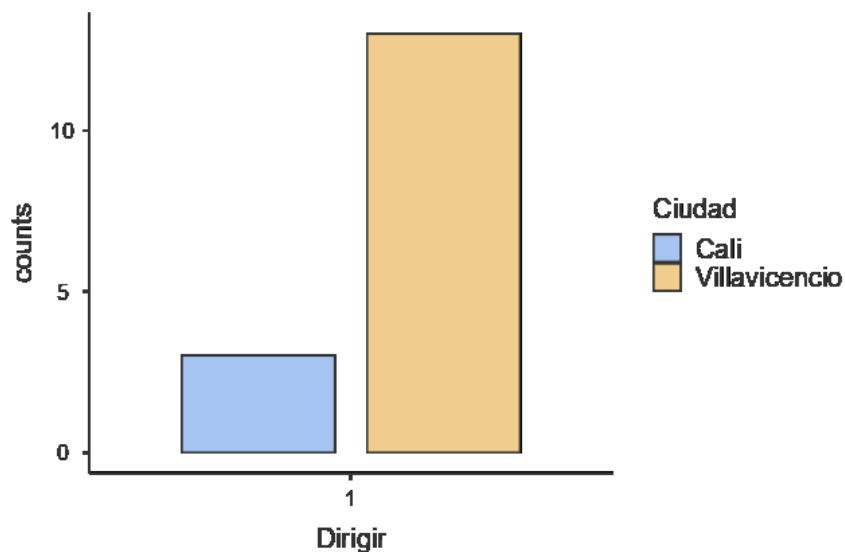


Se puede notar que en la actividad de organizar en Cali hay más número de personas o empresas que la utilizan para este fin, esto se puede dar para designar tareas o mejorar por el estilo en actividades que se adelanten.

La figura nos indica que, en la ciudad de Cali, hay más personas o empresas que utilizan la inteligencia artificial con finalidades organizacionales, hay 12 personas sobre 10 en Villavicencio que han sido encuestados en utilizar IA dentro de procesos de organizar la estructura y de gestión propia. Aunque no exceda mucho, es positivo, pero indica que en Cali “se agota” el uso de la IA en procesos de organizarse con preferencia ligeramente mayor.

Es posible que dicha tendencia signifique que en Cali las organizaciones consideren un enfoque mucho más sistemático de repartir las tareas, de manejar los recursos y de planificar las actividades a través de las herramientas digitales. En cuanto a la IA empleada para organizar, sin embargo, es justamente una función que tiene vigencia en la gestión empresarial contemporánea en ambas ciudades.

Figura 7 Uso de la IA para dirigir por ciudad

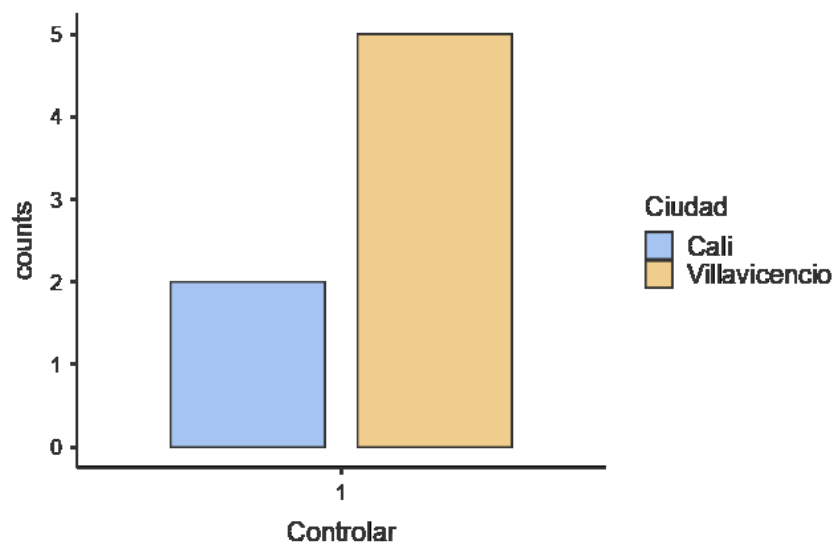


Se puede notar que en la actividad de dirigir en Villavicencio hay más número de personas o empresas pasando por encima de las 10 respuestas que la utilizan para este fin, se puede utilizar en cargos que son directores de áreas de las empresas.

La figura evidencia que la ciudad de Villavicencio presenta un uso considerablemente mayor de la inteligencia artificial en actividades relacionadas con la dirección, con 13 registros frente a solo 3 en Cali. Esto podría estar relacionado con una mayor adopción de herramientas de IA en niveles gerenciales o de toma de decisiones estratégicas en empresas de esta ciudad.

Este patrón sugiere que en Villavicencio las empresas podrían estar incorporando la IA como apoyo en procesos de liderazgo, gestión de equipos o control de operaciones, lo que podría generar una ventaja competitiva en la toma de decisiones y eficiencia administrativa. En cambio, Cali muestra una menor implementación de IA en este aspecto directivo.

Figura 8: Uso de la IA para controlar por ciudad

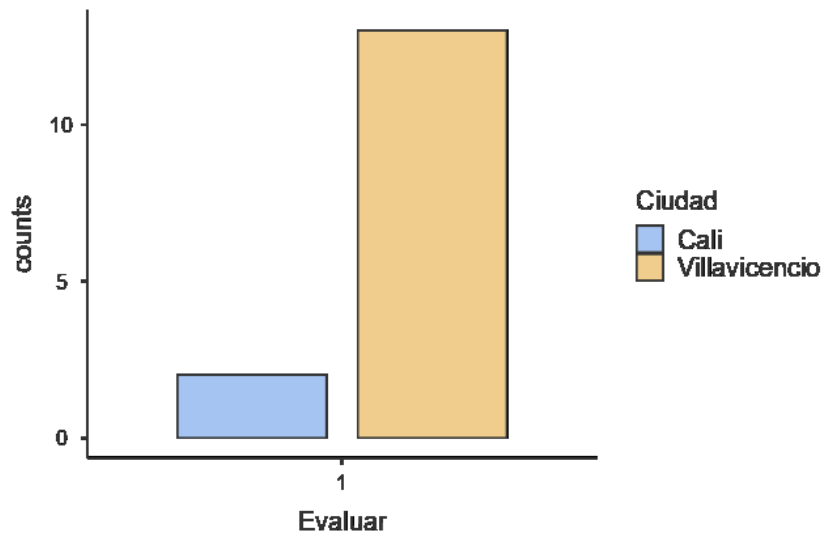


Se puede notar que en la actividad de dirigir en Villavicencio hay más número de personas o empresas ubicándose con un número no muy significativo ya que no sobrepasa las 5 personas que la utilizan para este fin.

Resulta que, durante el caso del análisis de uso de IA en actividades de control, Villavicencio gana a Cali con 5 personas que señalan que efectivamente utilizan IA frente a 2 de Bogotá. Sin embargo, la diferencia es más la tendencia de los entrevistados en Villavicencio, por encima de Cali, de utilizar más IA para las tareas de supervisión, vigilancia y verificar de los procesos. Puede ser algo emergente, es decir, la poca experiencia con IA para controlar puede significar un interés muy nuevo en alcanzar con más eficiencia un proceso a través de datos que

lo permitan medir, enmarcar fallas o verificar objetivos. Pese a que la IA todavía no tiene popularidad en esta ciudad de controlar, lo logra hacer en otras funciones como planear u organizar.

Figura 9: Uso de la IA para evaluar por ciudad



Se puede notar que en la actividad de evaluar en Villavicencio hay más número de personas o empresas pasando por encima de las 10 que la utilizan para este fin, se puede notar que en Villavicencio es muy variada la opción del uso de la IA en este tipo de actividades.

Los siguientes Figuras indican que Villavicencio utiliza de forma significativamente mayor el uso de IA en actividades más vinculadas a las evaluaciones, pues allí hay una clara mayor diferencia con Cali. Es decir, en esa ciudad la IA tiene un uso integrado en procesos analíticos, monitoreo y seguimiento en la toma de decisión de ese empresario.

Por otro lado, Cali opera de una forma mucho menos “inteligente” en este tipo de función lo que podría explicar que su uso de la tecnología para evaluar resultados o evaluar decisiones es

menor aún. La diferencia entre los dos términos de usuarios muestra una diferencia mayor en el uso de la IA según su enfoque original.

Tabla 13: Descriptiva de IA más usadas por ciudad

Descriptivas				
	Ciudad	ChatGPT (OpenAI)	Google Analytics	Google Lens
N	Cali	12	5	2
	Villavicencio	19	13	19

Se presenta la tabla descriptiva en la cual se puede notar que las IA más usadas son 3 en específico las cuales son ChatGPT, Google Analytics y Google Lens estas 3 en ambas ciudades fueron las que tuvieron más respuestas según la muestra encuestada.

El análisis del uso de las herramientas de inteligencia artificial por ciudad revela que en la ciudad de Cali y Villavicencio el Chat-GPT es la IA más utilizada; sin embargo, con una diferencia sobresaliente: 12 personas en Cali, mientras que 19 tienen acceso a esta herramienta en Villavicencio. La tendencia coincide con la popularidad de esta plataforma debido a su accesibilidad, su multiuso y educación desde distintas perspectivas, en distintos entornos organizacionales.

Sin embargo, representa una tendencia muy diferente Google Analytics y Google Lens; más intensa en la ciudad de Villavicencio que en Cali. Google Analytics es solo utilizada por 5 personas en Cali y 2 en Villavicencio, mientras que en nuestro grupo aumentan a 13 y 19 personas respectivamente los valores de Google Lens. Esto se corresponde con un mayor grado de apropiación tecnológica, en específico para el análisis de datos y procesamiento visual en

Villavicencio, lo cual sugiera que podría ser un segmento de la IA integridad en procesos operativos y estratégicos de las empresas locales

Tabla 14: Frecuencia sobre uso de la IA ChatGPT

Frecuencias de ChatGPT (OpenAI)

ChatGPT (OpenAI)	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	12	38.7%	38.7%
	Villavicencio	19	61.3%	100.0%

Se presenta la tabla descriptiva en la cual se puede notar que la IA Chat GPT es más usada en la ciudad de Villavicencio que en la ciudad de Cali con un total del 61,3%.

Tabla 15: Frecuencia sobre uso de la IA Google Analytics

Frecuencias de Google Analytics

Google Analytics	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	5	27.8%	27.8%
	Villavicencio	13	72.2%	100.0%

Se presenta la tabla descriptiva en la cual se puede notar que la IA Google Analytics es más usada en la ciudad de Villavicencio que en la ciudad de Cali con un total del 72,2%.

Tabla 16: Frecuencia sobre uso de la IA Google Analytics

Frecuencias de Google Lens

Google Lens	Ciudad	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Cali	2	9.5%	9.5%
	Villavicencio	19	90.5%	100.0%

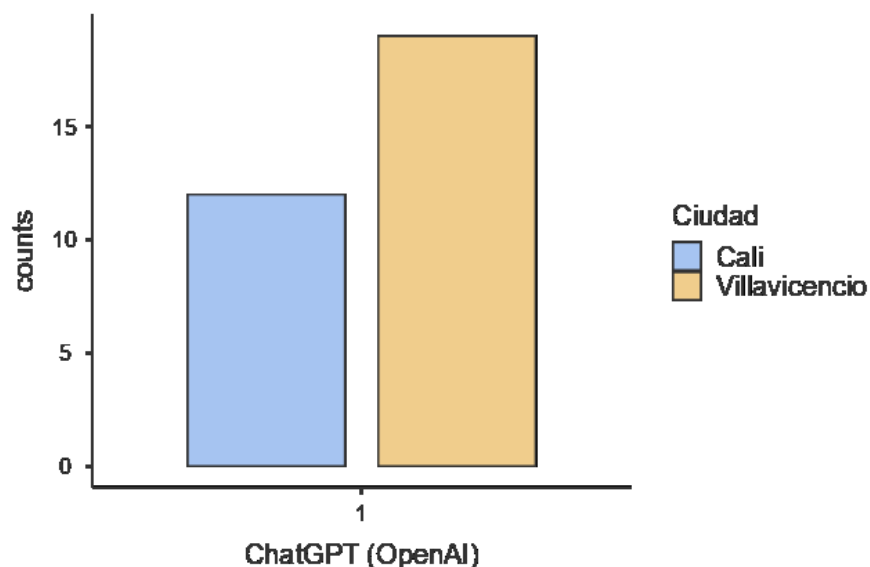
Se presenta la tabla descriptiva en la cual se puede notar que la IA Google Lens es más usada en la ciudad de Villavicencio que en la ciudad de Cali con un total del 90,5%

Para un análisis general de las 3 IA más usadas, se puede notar que las IA más usadas son 3 en específico las cuales son ChatGPT, Google Analytics y Google Lens estas 3 en ambas ciudades fueron las que tuvieron más respuestas según la muestra encuestada.

Se puede notar que la IA más usadas son Google Lens y Chat GPT por el lado de Villavicencio ambas con 19 personas y por el lado de Cali la IA más usada es Chat GPT con 12 personas ubicándose por lejos con respecto a las otras dos que le siguen que son Google Analytics y Google Lens.

El análisis de frecuencias revela que Villavicencio presenta una adopción mucho más alta de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT, Google Analytics y Google Lens en comparación con Cali. En particular, el uso de Google Lens es notablemente superior, con un 90.5 % de los usuarios concentrados en Villavicencio frente a apenas un 9.5 % en Cali, lo que refleja una diferencia marcada en la familiaridad o necesidad de herramientas visuales inteligentes entre ambas ciudades.

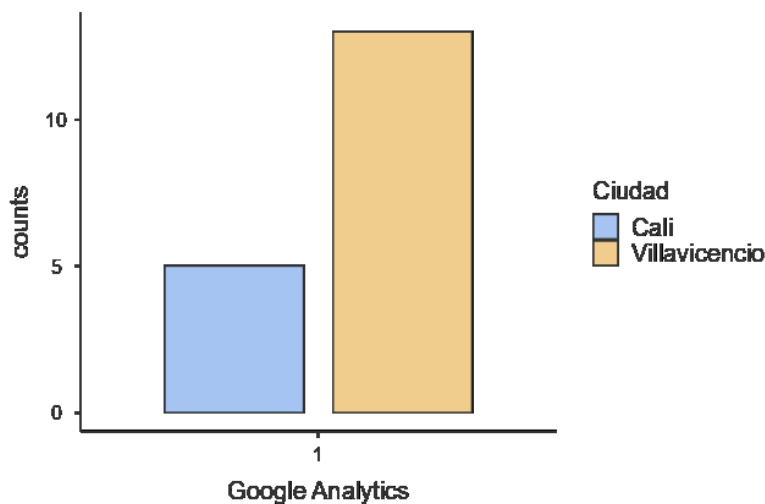
Figura 10: Uso de chat GPT por ciudad



Chat GPT es la IA más usada en ambas ciudades esto se puede dar por la popularidad que goza esta IA no solo en estas dos ciudades si no que a nivel mundial y es importante recalcar que es una IA muy fácil de manejar.

De acuerdo con la figura, donde se ve que ChatGPT es la IA más usada por herramientas en Villavicencio y Cali, siendo especialmente pecuniario en la segunda ciudad con 19 usuarios a la comparación de 12. Esto puede indicar que la apropiación tecnológica en Villavicencio es más agresiva o la ciudad necesita más la solución automatizada y la asistencia virtual. Dicha preferencia es generada por la versatilidad del ChatGPT debido a que es fácil de usar, y una traducción y aplicabilidad para cosas como redacción, generación de ideas, soporte tecnológico y soporte al cliente, además de ser quizás una de las aquellas con acceder por versiones que hacen que sea un escalón para crecer en las pequeñas y medianas empresas.

Figura 11: Uso de Google Analytics por ciudad

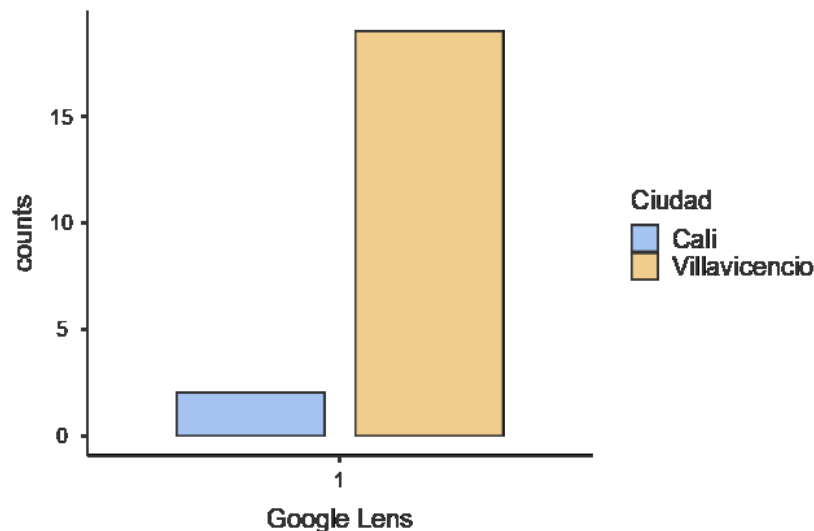


Google Analytics también es muy usada en la ciudad de Villavicencio en cambio en Cali es poco usada ya que solo registra 5 personas, su porcentaje en Villavicencio es alto si se comparan con la mayoría de las opciones que se preguntaron.

El uso de Google Analytics se muestra una gran diferencia entre las dos ciudades en cuestión en el uso de Google Analytics por otra parte aplicativos cargados de o análisis digitales de Google. En Villavicencio, 13 personas administraron realizar este acto y en Cali se efectuaron acciones 5. Así, hay una tendencia a analizar digitalmente más en Villavicencio en comparación con Cali.

Debe haber también una relación directa entre el escenario económico predominante en una ciudad y la digitalización empresarial; según se refiere a actividades para los sitios web que siguen a las personas. Por lo tanto, el hecho de que Google Analytics sea utilizado reflejaría un enfoque con más tendencias por parte de marketing digital y toma de decisiones basada en datos.

Figura 12: Uso de Google Lens por ciudad



Por último, esta Google Lens la cual también es muy usada en la ciudad de Villavicencio igualando a Chat GPT, en cambio en Cali es poco usada ya que solo registra 2 personas quedándose con un porcentaje muy poco significativo, su porcentaje en Villavicencio es alto si se comparan con la mayoría de las opciones que se preguntaron.

El análisis del uso de Google Lens revela una gran diferencia entre las ciudades encuestadas. En Villavicencio, 19 personas manifestaron utilizar esta herramienta, mientras que en Cali solo 2 lo hicieron, lo que evidencia una adopción significativamente mayor en la primera ciudad.

Este resultado puede estar relacionado con una mayor familiaridad o necesidad de herramientas de reconocimiento visual en Villavicencio, posiblemente debido al tipo de actividades empresariales o educativas que allí se desarrollan. La escasa adopción en Cali sugiere oportunidades para aumentar la capacitación o promoción del uso de herramientas tecnológicas visuales como Google Lens.

Tabla 17: Descriptiva tiempo de uso de las IA por ciudad

Descriptivas		
	Tiempo de uso	Ciudad
N	Menos de una hora	7
	Entre 1 y 2 horas	14
	Entre 2 y 4 horas	13
	Entre 4 y 6 horas	3
	Más de 6 horas al día	2

Se presenta la tabla descriptiva de tiempo de uso de las IA en la cual la mayoría de las personas dicen que usa las IA entre 1 y 2 horas con 14 respuestas, es seguido de entre 2 y 4 horas con 13 personas.

La valoración del tiempo dedicado a la utilización de IA revela que la mayoría de los encuestados se encuentran utilizando la tecnología entre 1 a 2 horas diarias, y luego muy de cerca entre dos a cuatro horas (14 en total) al día. Dicho comportamiento muestra que este uso de

herramientas IA está moderadamente integrado en las rutinas diarias, ya que se utiliza principalmente para tareas específicas y no intensivas.

El grupo de menores de una hora de utilización y menores de 4 horas (7 personas) además representan extremos de menor frecuencia. La distribución revela que el uso al respecto todavía no es generalizado para cualquier cantidad de horas, aunque hay un pool de usuarios comprometidos. Por lo tanto, el uso es progresivamente generalizado, y como se empieza a conocer mejor adelante, la adopción aumentará.

Tabla 18: Frecuencia de tiempo de uso de las IA por ciudad

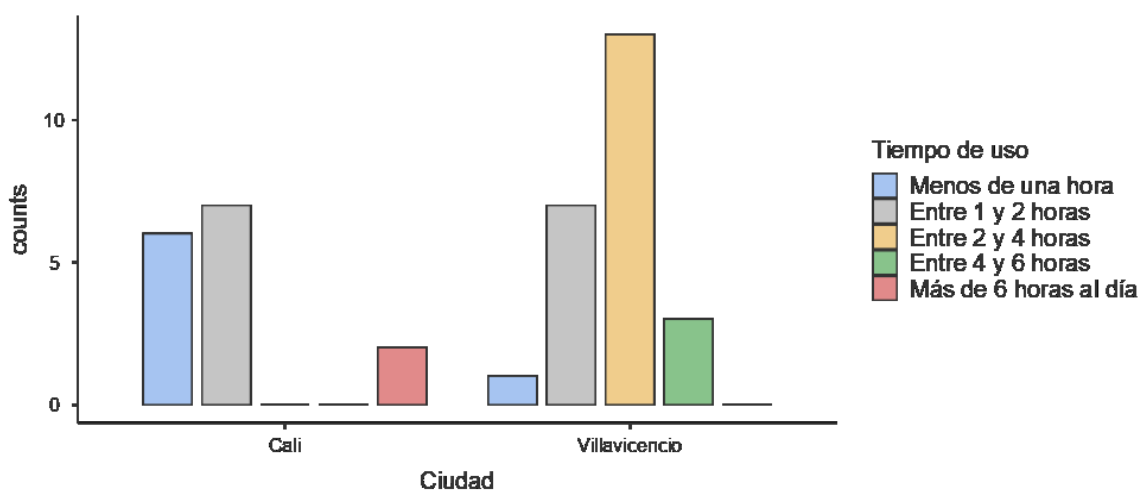
Frecuencias de Ciudad				
Ciudad	Tiempo de uso	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Cali	Menos de una hora	6	15.4%	15.4%
	Entre 1 y 2 horas	7	17.9%	33.3%
	Entre 2 y 4 horas	0	0.0%	33.3%
	Entre 4 y 6 horas	0	0.0%	33.3%
	Más de 6 horas al día	2	5.1%	38.5%
Villavicencio	Menos de una hora	1	2.6%	41.0%
	Entre 1 y 2 horas	7	17.9%	59.0%
	Entre 2 y 4 horas	13	33.3%	92.3%
	Entre 4 y 6 horas	3	7.7%	100.0%
	Más de 6 horas al día	0	0.0%	100.0%

Se presenta la tabla de frecuencia de tiempo de uso de las IA en la cual se puede ver que en Cali la mayoría de las personas usan la IA entre 1 y 2 horas con un 17,9%, mientras que en Villavicencio la mayoría de las personas las usan entre 2 y 4 horas con un 33,3%.

El análisis por ciudad también muestra diferencias en cuanto a la duración del uso del análisis de tiempo de uso entre ciudades en inteligencia artificial. En Villavicencio el grupo con mayor representación es el que usa estas herramientas entre 2 y 4 horas diariamente 33,3 %, por último, quienes la emplean entre 1 y 2 horas 17,9 %; también es relevante que se diagnostiquen usuarios con periodos más seguidos de dedicación debido a que se observa entre 4 y 6 horas 7,7 %, lo que evidencia una mayor adopción y frecuencia.

En cambio, en Cali sigue estando significativamente emplazada en periodos más cortos. La mayoría de las personas que lo utilizan es 1 17,9 %, entre 2 horas 15,4 % y menos de una hora (13,4 %) mientras que no se percibe excesos de 2 - 6 horas 6 horas. Solo un pequeño grupo indicó un uso superior a 6 horas (5,1 %). Esta diferencia es notable en cuanto a los niveles de oportunidad con su uso en la práctica cotidiana de diversas actividades entre la ciudad.

Figura 13: Tiempo de uso de las IA por ciudad



La figura evidencia un uso más intensivo de la inteligencia artificial en Villavicencio, donde el mayor número de personas reporta utilizar estas herramientas entre 2 y 4 horas diarias. Esta franja de tiempo supera con claridad al resto, indicando una integración más profunda de la IA en actividades rutinarias. Además, Villavicencio muestra una mayor diversidad en los tiempos de uso, con registros incluso en la categoría de 4 a 6 horas.

En contraste, en Cali el uso de IA se concentra mayoritariamente entre menos de una hora y entre 1 y 2 horas, lo que refleja una apropiación más superficial o esporádica de estas tecnologías. También se observa un número limitado de personas que reportan más de 6 horas de uso diario, pero no se presenta un uso intermedio prolongado (2 a 4 horas), lo que marca una diferencia notable frente al patrón de Villavicencio.

6 CONCLUSIONES

Las pymes del sector de tuberías de gas mostraron en la integración de herramientas de inteligencia artificial características diferentes en los municipios de Cali y Villavicencio. En cuanto a la cantidad de tecnologías inteligentes aplicadas para la operación de la gestión, en Cali se apreció una adopción significativamente mayor que en Villavicencio donde (pese al mayor compromiso por parte de la población en cuanto a vida) prepondera un uso mucho menos amplio, hasta en ese momento limitado por factores económicos y falta de formación tecnológica.

El análisis descriptivo permitió eficazmente identificar que los procesos de las pymes en Cali ya han comenzado a utilizar sistemas como IA en sus áreas de mantenimiento predictivo, inventarios automatizados, adquisiciones de análisis de datos aplicados a decisiones, para mejorar la eficiencia y reducir costos de operación, las pymes de Villavicencio todavía tienden a operar con procesos manuales y convencionales, lo que genera su limitación de competitividad.

Los factores que influyen en la adopción de IA en los municipios pueden enmarcarse desde la disponibilidad del talento humano calificado, del apoyo institucional y de la accesibilidad a infraestructuras tecnológicas. En el caso de Cali, la generación de programas sociales y de capacitación ha permitido un mayor registro de adopción de esta tecnología, en Villavicencio se manifiesta un desnivel en lo que se refiere a la innovación local y políticas de acompañamiento.

La IA es una oportunidad estratégica de transformación digital para crear y liderar la gestión empresarial en la adquisición de tuberías de gas, sobre todo para las pequeñas Pymes, para un marco inclusivo nacional, se deben generar políticas públicas diferenciales acompañamiento alianzas tecnológicas y planificación estratégica de inclusión digital por municipios específicos

En conclusión, la inteligencia artificial resulta una herramienta estratégica para apoyar el fortalecimiento de la administración comercial y mejorar el rendimiento de las pymes en el sector. Para promover una adopción más equitativa y eficiente en territorios es vital diseñar e implementar políticas públicas diferenciadas, desarrollar alianzas internacionales con centros de investigación e instituciones financieras y tecnológicas comerciales, y tocar activamente estrategias inclusivas digitales que se adapten a las necesidades del municipio particular.

Recomendaciones

Se pueden obtener diferentes diferencias significativas, sobre el panorama comparativo entre los municipios de Cali y Villavicencio acerca de la adopción de inteligencia artificial en las pequeñas y medianas empresas pymes del sector de tuberías de gas, a través del cual se identifican diferencias relevantes en el nivel de implementación, acceso tecnológico y apoyo institucional. Dichas diferencias es el nacimiento de la necesidad de abrir estrategias para reducir brechas tecnológicas, incrementar la competitividad de las pymes y fomentar un ecosistema digital verdaderamente inclusivo. En este sentido, las siguientes son recomendaciones hacia mejorar el uso estratégico de la IA y su implementación efectiva en el marco de la gestión empresarial del sector

Implementar programas de formación en inteligencia artificial para pymes

Los municipios deberían actuar para fortalecer las habilidades técnicas del personal de las pequeñas y medianas empresas, pensando en programas de capacitación continua de herramientas de IA, que les habiliten a superar el impacto con base en la ignorancia tecnológica, especialmente en las áreas menos favorecidas, como Villavicencio.

Desarrollar políticas públicas diferenciales según el contexto regional

Los gobiernos locales y nacionales se deben que diseñar estrategias a nivel diferenciadas, en función de las especificaciones de cada uno de los territorios. Las políticas deben incorporar plataformas tecnológicas inteligentes que proporcionen incentivos financieros, asesoramiento técnico y financiamiento a pymes del sector de tuberías de gas en términos de oportunidades actuales.

Incentivar aliados tecnológicos entre pymes, universidades y centros de innovación

Promover la creación de redes colaborativas entre las empresas, las instituciones educativas y los centros tecnológicos resulta en un rápido proceso de implementación de las soluciones para IA. Han sido desarrollados con un enfoque de compartir recursos, aporte con experiencias y modelos buenos para propiciar la innovación en abierto sobre aplicaciones mínimas para abordar la industria en sus problemas.

Referencias

- Bonilla Sánchez, F. de J., & Cabral Martínez, A. (2025). *Impacto de la inteligencia artificial en la gestión tributaria de las PYMES: avances, desafíos y oportunidades en México*. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 6(2), 2190–2208.
<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/download/3761/6996/7613>.
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones*. Art. 1.
https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=297.
- Congreso de Colombia. (2004). *Ley 590 de 2000. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas*. Art. 12.
https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=12672.
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012. Ley de Protección de Datos Personales*. Art. 1.
https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=49981
- Deloitte. (2022). *Automatización con inteligencia*. Deloitte Argentina.
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ar/Documents/consultoria/2022/DI_Automation-with-intelligence-ESP.pdf
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2019). *Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial* (Documento CONPES 3975).
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>.
- Heredia, A. (2020). *Políticas de fomento para la incorporación de las tecnologías digitales en las micro, pequeñas y medianas empresas de América Latina: Revisión de experiencias y oportunidades*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45096/1/S1900987_es.pdf.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.ª ed.). McGraw-Hill Education.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008&orden=0&info=open_link_libro.

La Nota Económica. (2024, octubre 17). *En Colombia el 91,8% de las empresas son PyMEs*.

<https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/en-colombia-el-918-de-las-empresas-son-pymes/>

McKinsey & Company. (2024). El estado de la IA a principios de 2024 La adopción de la IA generativa aumenta y comienza a generar valor. McKinsey & Company.

https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/locations/south%20america/latam/latam/el%20estado%20de%20la%20ia%20a%20principios%20de%202024%20la%20adopcion%20de%20la%20ia%20generativa%20aumenta%20y%20comienza%20a%20generar%20valor/thestateofai_esp.pdf

Muñoz Bonilla, H. A. & Chaves Campo, C. F. (2023). *Escritura académica sin estrés: Guía práctica para docentes y estudiantes de pregrado*. Colombia.

QuestionPro. (2019). *Investigación empírica: Qué es y cómo aplicarla*.

<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-empirica/>

Real Academia Española. (2024). *Inteligencia artificial*. En *Diccionario de la lengua española* (23.ª ed.).

<https://dle.rae.es/inteligencia%20artificial>

Vera Otálvaro, L. M. (2023). *Adopción de tecnologías de Inteligencia Artificial: Un estudio para las empresas en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional

Universidad EAFIT. <https://hdl.handle.net/10784/32618>.

World Economic Forum. (2022). *Harnessing Artificial Intelligence to Accelerate Energy Transition*.

<https://www.weforum.org/reports/harnessing-artificial-intelligence-to-accelerate-the-energy-transition/>