



Análisis descriptivo de la integración de las inteligencias artificiales (IA) basadas en redes neuronales profundas (RNP) a la gestión PYME, en Barranquilla y Bogotá, Colombia.

Jeison Andrés Racero Romero

Elvis Alberto Reales Torres

Sergio Augusto Vanegas Romero

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

JUNIO 2025

Análisis descriptivo de la integración de las inteligencias artificiales (IA) basadas en redes neuronales profundas (RNP) a la gestión PYME, en Barranquilla y Bogotá, Colombia.

Jeison Andrés Racero Romero

Elvis Alberto Reales Torres

Sergio Augusto Vanegas Romero

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

Hugo Alejandro Muñoz Bonilla

PhD en proyectos.

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

JUNIO 2025

Contenido

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1	Descripción del problema.....	11
1.1.1	Mundial.....	12
1.1.2	Continente	13
1.1.3	Colombia	14
1.2	La pregunta de investigación	15
1.3	Los objetivos de investigación	15
1.3.1	Objetivo general.....	16
1.3.2	Objetivos específicos	16
1.4	Justificación de la investigación	16
2	MARCO DE REFERENCIA.....	19
2.1	Marco de Antecedentes	19
2.1.2	Contexto Regional (América Latina)	19
2.1.3	Contexto Local (Colombia).....	20
2.1.4	Estudios Relevantes	20
2.1.5	Introducción a la Inteligencia Artificial y las Redes Neuronales Profundas (RNP)	21
2.1.6	La Adopción de la IA en las PYMES	21
2.2	Marco Teórico.....	21
2.2.1	Inteligencia Artificial (IA) y Redes Neuronales Profundas (RNP).....	22
2.2.2	Adopción de la IA en PYMES	22
2.2.3	Competitividad y Sostenibilidad Empresarial	23
2.2.4	Barreras y Oportunidades para la Adopción de la IA.....	23

2.2.5	Marco normativo legal.....	23
2.2.6	Marco conceptual	25
2.2.7	Datos Recolectados.....	26
2.2.8	Codificación de Datos	27
2.2.9	Incorporación del Análisis de los Datos.....	29
3	METODOLOGÍA	30
3.2	Enfoque y Alcance de la Investigación.....	30
3.3	Población y Muestra	30
3.4	Instrumentos de recolección de información	31
3.5	Procedimientos	31
3.6	Consideraciones éticas.....	32
3.7	Instrumentos de aceptación y autorización	33
4	HIPÓTESIS.....	34
4.2	Hipótesis general:	34
4.2	Las variables.....	34
4.3	Variable independiente: Uso de la Inteligencia Artificial	35
4.4	Variable dependiente: Nivel de competitividad de las PYMES y micropymes	35
5	RESULTADOS.....	36
5.2	ANÁLISIS DE DATOS	36
5.3	Análisis de los Resultados:	38
5.4	Conclusión general	43
5.4.1	Barreras tecnológicas, económicas y culturales para la adopción de IA en las PYMES colombianas	74
5.4.2	Oportunidades y ventajas competitivas identificadas por el uso de IA basada en RNP	75

6	CONCLUSIONES	77
6.2.1	Conclusión general	77
6.2.2	Conclusiones por objetivos	77
6.2.3	Relación con la pregunta e hipótesis	78
6.2.4	Aportes de esta investigación	78
6.2.5	Ideas para futuras investigaciones.....	78
7	Referencias.....	80

Lista de tablas

Tabla 1. Normas aplicables.....	24
Tabla 2. Análisis descriptivo por ciudad y género.....	38
Tabla 3. Análisis Según Género.....	39
Tabla 4. Niveles de beneficios generales.....	42
Tabla 5. Por ciudad - 1.....	44
Tabla 6. Por tarea - 1.....	47
Tabla 7. Por ciudad y género - 1.....	50
Tabla 8. Inteligencia por género.....	52
Tabla 9. Inteligencia por género y ciudad.....	55
Tabla 10. Inteligencia por nivel de beneficio.....	60
Tabla 11. Area de uso por ciudad.....	63
Tabla 12. Area de uso por inteligencia - 1.....	65
Tabla 13. Area de uso por nivel de beneficio.....	68
Tabla 14. Inteligencia por ciudad y tarea.....	71

Lista de figuras

Figura 1. Codificación de datos.....	27
Figura 2. Instrumentos de aceptación y autorización	33
Figura 3. Edición de variables	36
Figura 4. Ordenamiento de datos.....	37
Figura 5. Descriptiva de los datos	37
Figura 6. Análisis por género / Inteligencias	40
Figura 7. Análisis por género / Nivel de beneficio.....	41
Figura 8. Análisis nivel de beneficio	43
Figura 9. Análisis por ciudad / Inteligencias	46
Figura 10. Análisis por tareas / Inteligencias	48
Figura 11. Análisis por género / ciudad	51
Figura 12. Análisis por género / Inteligencia - 2.....	53
Figura 13. Análisis por género / Inteligencias- 3.....	58
Figura 14. Análisis por ciudad / Inteligencias	58
Figura 15. Análisis por nivel de beneficio / Inteligencias.....	61
Figura 16. Análisis por área / ciudad	64
Figura 17. Análisis por área / Inteligencias.....	66
Figura 18. Análisis por área / Nivel de beneficio.....	69
Figura 19. Análisis por ciudad / Inteligencias / tareas.....	73

Resumen

Este proyecto estudia cómo las pequeñas, medianas empresas (PYMES) y micropymes en Colombia están usando la inteligencia artificial (IA), y qué tanto esto ayuda a que sean más competitivas. Aunque estas empresas son la mayoría en el país, muchas tienen dificultades para crecer y mejorar. Por eso, la investigación busca entender qué cosas les impiden o les ayudan a usar la IA en sus actividades diarias. Para eso, se hicieron entrevistas a empresarios y expertos, y se analizaron algunos datos. Los primeros resultados muestran que muchas empresas saben que la IA puede ser útil, pero aún tienen problemas como falta de tecnología, dinero o personal capacitado. El objetivo final es proponer ideas y estrategias que les permitan aprovechar mejor estas herramientas, para que puedan trabajar de forma más eficiente y sostenible.

Abstract

El propósito de esta investigación es analizar de manera descriptiva cómo los emprendedores de pequeñas y medianas empresas (pymes) en Bogotá y Barranquilla están incorporando la Inteligencia Artificial (IA) en sus procesos de gestión administrativa. Para ello, se plantearon tres objetivos específicos: identificar el grado de dependencia actual hacia la IA, examinar los beneficios percibidos por su uso e identificar el nivel de adopción de herramientas basadas en IA en la administración empresarial de ambas ciudades. La metodología empleada fue de tipo cualitativo y descriptivo, con un muestreo no probabilístico por conveniencia. El estudio contó con el acompañamiento de un investigador experto de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, quien participó junto con otros docentes en el diseño y validación del instrumento de recolección de datos (un cuestionario aplicado a través de Google Forms). Los hallazgos revelan que en Bogotá existe una mayor implementación de IA en funciones operativas por parte de las microempresas, mientras que en Barranquilla se observa una adopción moderada, principalmente en áreas de ventas y marketing. En ambas ciudades, herramientas como ChatGPT, Google Lens y Canva son las más utilizadas, especialmente en actividades relacionadas con la planificación y organización dentro de la gestión administrativa.

Palabras clave: inteligencia artificial, pymes, transformación digital, funciones administrativas, funciones operativas.

Introducción

Este proyecto de investigación se enfoca en el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y micropymes en Colombia, un sector clave para la economía del país. Aunque las PYMES representan alrededor del 90% de las empresas en Colombia, enfrentan desafíos para mejorar su competitividad, lo que hace que la integración de la IA sea una herramienta valiosa para optimizar sus procesos y aumentar su eficiencia.

El problema de investigación se centra en identificar los factores que dificultan o favorecen la adopción de la IA en estas empresas. La pregunta central de este estudio es: ¿Qué factores inciden en la adopción de la inteligencia artificial en las PYMES y micropymes colombianas, y qué impacto tiene en su competitividad?

La justificación de este estudio se aborda desde tres perspectivas: práctica, buscando proporcionar recomendaciones para que las PYMES mejoren su competitividad; metodológica, utilizando un enfoque cualitativo y cuantitativo para comprender las barreras y oportunidades de la IA; y académica, aportando al conocimiento sobre el uso de tecnologías emergentes en economías en desarrollo como la colombiana.

El objetivo principal de la investigación es analizar el impacto de la IA en la productividad y sostenibilidad de las PYMES en Colombia, identificando desafíos y proponiendo estrategias para su adopción. La revisión literaria muestra que, aunque la IA ha demostrado beneficios globalmente, en Colombia las PYMES aún enfrentan limitaciones tecnológicas y económicas que dificultan su implementación.

La metodología incluye entrevistas con empresarios y expertos, además de un análisis cuantitativo del impacto de la IA en las empresas. Los resultados preliminares indican que, aunque existe un reconocimiento del potencial de la IA, las barreras como la falta de infraestructura tecnológica y capacitación son significativas.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y micropymes en Colombia enfrentan desafíos significativos para mantenerse competitivas en un mercado cada vez más globalizado y digitalizado. A pesar de representar una parte fundamental de la economía colombiana, con una alta participación en la generación de empleo y el Producto Interno Bruto (PIB), estas empresas suelen contar con recursos limitados, tanto financieros como humanos, lo que dificulta su capacidad para innovar y adaptarse a nuevas tecnologías.

En este contexto, la Inteligencia Artificial (IA) surge como una herramienta con un alto potencial para mejorar la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la competitividad de las PYMES. Sin embargo, la adopción de la IA en las PYMES y micropymes colombianas se enfrenta a diversas barreras, entre las que se incluyen la falta de infraestructura tecnológica, el desconocimiento sobre el uso de estas herramientas, la resistencia al cambio, y la escasa formación técnica en este campo.

El problema central que motiva este estudio es la identificación de los obstáculos y las oportunidades que enfrentan las PYMES y micropymes en Colombia para integrar soluciones basadas en IA en sus procesos. A pesar del potencial transformador de la IA, existe una falta de información precisa sobre cómo estas empresas pueden aprovecharla de manera efectiva. Este vacío de conocimiento limita su capacidad para aumentar su competitividad y sostenibilidad en un entorno económico cada vez más exigente y global.

En consecuencia, surge la necesidad de investigar cuáles son los factores que inciden en la adopción de la IA en este sector, cómo se perciben sus beneficios y qué obstáculos deben superarse para que las PYMES colombianas puedan integrar exitosamente la IA en sus modelos de negocio.

1.1 Descripción del problema

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado el panorama global de las empresas al ofrecer nuevas oportunidades para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y aumentar la competitividad. Sin embargo, la adopción de esta tecnología no ha sido equitativa en todos los sectores ni en todos los países. En economías emergentes como Colombia, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y micropymes enfrentan un contexto

particularmente desafiante. Si bien las PYMES representan un pilar fundamental de la economía colombiana, con una participación superior al 90% del total de empresas en el país y un aporte importante al empleo, la falta de integración de tecnologías avanzadas como la IA limita su competitividad y crecimiento sostenido (DANE, 2020).

El uso de IA ofrece claras ventajas en términos de eficiencia, reducción de costos y mejora de la productividad, tal como lo demuestran estudios internacionales. Sin embargo, la adopción de IA en las PYMES y micropymes colombianas es todavía incipiente, a pesar de las ventajas potenciales. A nivel mundial, la digitalización empresarial se ha acelerado debido a la globalización y los cambios en los hábitos de consumo, pero en Colombia, la implementación de estas tecnologías sigue siendo muy limitada, especialmente en las empresas más pequeñas. La falta de infraestructura tecnológica, recursos financieros limitados, y el escaso conocimiento técnico son algunas de las principales barreras que impiden que las PYMES accedan a herramientas de IA (Jaramillo et al., 2022). Esto genera un desfase entre las empresas grandes, que ya implementan estas tecnologías, y las PYMES, que continúan operando bajo modelos tradicionales.

El problema de investigación se centra en entender las causas y efectos de esta baja adopción de la IA en las PYMES colombianas. Las causas son diversas: en primer lugar, la falta de conocimiento sobre las herramientas de IA y sus aplicaciones prácticas; en segundo lugar, el alto costo de la inversión inicial en infraestructura tecnológica necesaria para implementar estas soluciones; y en tercer lugar, la resistencia al cambio por parte de los empresarios, quienes, debido a su enfoque tradicional, perciben estas tecnologías como complejas o innecesarias.

Estas barreras impiden que las PYMES aprovechen el potencial transformador de la IA, dejándolas en desventaja frente a competidores más grandes y avanzados tecnológicamente.

1.1.1 Mundial

A nivel global, la inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una de las principales fuerzas transformadoras en el ámbito empresarial. La IA está permitiendo a las empresas optimizar sus operaciones, reducir costos, mejorar la experiencia del cliente y generar nuevos

modelos de negocio. Según un informe de McKinsey (2021), el 70% de las empresas líderes a nivel mundial han integrado alguna forma de IA en sus operaciones, desde la automatización de procesos hasta el análisis predictivo y la toma de decisiones en tiempo real. Esta integración ha impulsado una mejora significativa en la productividad y ha permitido a las empresas mantenerse competitivas en un entorno global cada vez más dinámico y digitalizado.

En este contexto, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) han comenzado a reconocer las ventajas de adoptar estas tecnologías, pero la implementación sigue siendo desigual. Mientras que en países como Estados Unidos, China y algunos países europeos las PYMES ya están avanzando en su proceso de digitalización e integración de IA, muchas de las economías emergentes enfrentan barreras estructurales que dificultan este proceso. Entre estas barreras se encuentran el acceso limitado a la infraestructura tecnológica, la falta de capacitación en IA y los altos costos iniciales de inversión, lo que crea una brecha digital entre las empresas de economías desarrolladas y las de economías en desarrollo (UNCTAD, 2020).

1.1.2 Continente

En América Latina, la digitalización y la adopción de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA) se han convertido en un factor crucial para mejorar la competitividad de las empresas, especialmente de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). No obstante, la región enfrenta desafíos significativos en cuanto a la integración de estas tecnologías, especialmente en las economías más pequeñas y menos desarrolladas. A pesar de que algunos países están promoviendo políticas y programas de apoyo a la digitalización empresarial, las PYMES latinoamericanas continúan estando rezagadas en comparación con las de economías más avanzadas, principalmente debido a limitaciones en infraestructura, inversión en innovación y capacitación en nuevas tecnologías.

Según un estudio realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), las PYMES en América Latina representan alrededor del 99% de las empresas y el 67% del empleo en la región. Sin embargo, la adopción de tecnologías como la IA sigue siendo baja. En países como Brasil, México y Argentina, las grandes empresas han avanzado en la digitalización, pero las pequeñas y medianas empresas aún enfrentan barreras significativas para implementar IA en sus procesos operativos. En muchos casos, esto se debe

a la falta de conocimiento técnico, la resistencia al cambio por parte de los empresarios y la escasa accesibilidad a financiamiento para invertir en infraestructura tecnológica.

En particular, en países como Colombia, Chile y Perú, aunque existen iniciativas gubernamentales y programas de incentivos para la digitalización, las PYMES continúan enfrentando retos estructurales como la baja conectividad digital en áreas rurales, la falta de formación especializada en IA y la escasez de talento local para gestionar e implementar estas tecnologías. La brecha digital entre las grandes empresas y las PYMES en América Latina está generando desigualdades competitivas, lo que pone en riesgo la capacidad de estas últimas para competir de manera eficaz en los mercados globalizados. Según el informe de la CEPAL de 2021, solo un 15% de las PYMES latinoamericanas tienen una estrategia de digitalización clara y un porcentaje aún menor ha integrado la IA de manera efectiva en sus operaciones.

1.1.3 Colombia

En Colombia, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son un pilar fundamental de la economía, representando más del 90% de las empresas del país y generando aproximadamente el 80% del empleo en el sector privado (DANE, 2020). Sin embargo, a pesar de su relevancia económica, estas empresas enfrentan múltiples retos para adaptarse a un entorno global cada vez más digitalizado, lo que limita su competitividad. En este contexto, la adopción de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA) se presenta como una oportunidad crucial para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y fomentar la innovación en las PYMES colombianas. Sin embargo, su implementación sigue siendo escasa y limitada.

Aunque el potencial de la IA para transformar las PYMES colombianas es considerable, la realidad muestra que muchos de estos negocios no están aprovechando las oportunidades que ofrece esta tecnología. Según un informe de la Cámara de Comercio de Bogotá (2021), menos del 40% de las PYMES colombianas ha iniciado procesos de digitalización, y un porcentaje aún más bajo ha implementado soluciones de IA en sus operaciones. Esto se debe a varias barreras estructurales que enfrentan las empresas pequeñas y medianas en el país, tales como la falta de infraestructura tecnológica adecuada, la escasa capacitación en habilidades digitales y la falta de recursos financieros para invertir en la adopción de estas tecnologías.

El problema central radica en que las PYMES colombianas no logran integrar la IA en sus procesos, lo que limita su capacidad de competir con empresas más grandes, tanto nacionales como internacionales, que ya están utilizando estas tecnologías para optimizar sus operaciones. Las principales causas de esta baja adopción incluyen la falta de conocimiento sobre el potencial de la IA, la percepción de que estas tecnologías son costosas e inaccesibles, y la escasa disponibilidad de talento especializado en este campo. Además, muchas empresas, especialmente en sectores tradicionales como el comercio y la manufactura, muestran resistencia al cambio y prefieren seguir con los modelos de negocio tradicionales, a pesar de los beneficios potenciales de la IA.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cuáles son las barreras y oportunidades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia para integrar la inteligencia artificial basada en redes neuronales profundas (RNP) en su gestión operativa durante el periodo 2023-2025?

1.3 Los objetivos de investigación

El objetivo principal de esta investigación es identificar las barreras y oportunidades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia para integrar la inteligencia artificial basada en redes neuronales profundas (RNP) en su gestión operativa durante el periodo 2023-2025. Para ello, se plantea como objetivo específico analizar las principales limitaciones tecnológicas, económicas y culturales que dificultan la adopción de estas tecnologías en las PYMES colombianas. Además, se busca explorar las potenciales ventajas competitivas que podrían derivarse de la implementación de RNP en sus procesos, tales como la mejora de la eficiencia operativa, la toma de decisiones basada en datos y la optimización de recursos. Asimismo, se pretende evaluar las condiciones necesarias para fomentar la integración de la IA en estas empresas, a través de políticas públicas, capacitación y la creación de un ecosistema de innovación que facilite la adopción de tecnologías emergentes en el sector.

1.3.1 Objetivo general

El objetivo general de esta investigación es:

Analizar las barreras y oportunidades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia para la adopción e implementación de inteligencia artificial basada en redes neuronales profundas (RNP) en su gestión operativa, durante el periodo 2023-2025-

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales barreras tecnológicas, económicas y culturales que impiden la adopción de inteligencia artificial basada en redes neuronales profundas (RNP) en las PYMES colombianas.
- Analizar las oportunidades y ventajas competitivas que las PYMES en Colombia podrían obtener al implementar soluciones basadas en redes neuronales profundas (RNP) en sus procesos operativos.
- Evaluar las condiciones necesarias, incluyendo políticas públicas y estrategias de capacitación, que podrían facilitar la integración de la inteligencia artificial basada en RNP en las PYMES colombianas.

1.4 Justificación de la investigación

La inteligencia artificial (IA), y en particular las redes neuronales profundas (RNP), están transformando rápidamente diversos sectores económicos y empresariales en todo el mundo. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos y generar decisiones automatizadas y precisas ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad de las empresas. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de Colombia sigue siendo limitada, a pesar de su importancia como motor de la economía nacional. En este contexto, resulta crucial investigar las barreras y oportunidades que enfrentan estas empresas para implementar soluciones

basadas en RNP, con el fin de cerrar la brecha digital y promover un crecimiento sostenible y competitivo en el país.

La importancia de esta investigación radica en que contribuye al entendimiento de los factores que afectan la adopción de tecnologías emergentes, específicamente en las PYMES colombianas, un sector clave para el desarrollo económico. Actualmente, muchas PYMES en Colombia enfrentan obstáculos significativos para digitalizarse y acceder a tecnologías avanzadas, como la IA, debido a limitaciones tecnológicas, económicas y culturales. Al identificar estas barreras y explorar las oportunidades que las redes neuronales profundas pueden ofrecer, esta investigación permitirá generar un conocimiento más profundo sobre cómo facilitar su integración en las empresas pequeñas y medianas. Esto contribuirá a la creación de políticas públicas y estrategias de apoyo orientadas a mejorar la competitividad de las PYMES, un sector que, a pesar de su importancia, sigue siendo vulnerable en términos de innovación y transformación digital.

Además, los resultados de este estudio tienen una relevancia directa para la comunidad científica y el campo de la investigación tecnológica. El análisis de la adopción de la IA y, específicamente, de las redes neuronales profundas en las PYMES colombianas, proporciona información valiosa sobre las aplicaciones prácticas de estas tecnologías en un contexto empresarial específico y emergente. Esto enriquecerá la literatura existente, especialmente en el ámbito de las ciencias sociales, la economía digital y la ingeniería, al abordar un problema real que afecta a un sector estratégico en Colombia. La investigación ampliará el conocimiento sobre los desafíos y las oportunidades que enfrentan las empresas en países en desarrollo para integrar tecnologías avanzadas, lo que abre la puerta a futuras investigaciones y a la formulación de modelos de adopción tecnológica más inclusivos y adaptados a las realidades locales.

Para UNIMINUTO Virtual, esta investigación tiene un valor significativo tanto en el ámbito académico como en el de la responsabilidad social. A través de este estudio, se posiciona a la institución como un referente en el impulso de la investigación aplicada en tecnologías emergentes, vinculando sus programas académicos a problemáticas actuales que impactan directamente a la sociedad y la economía colombiana. Este enfoque práctico refuerza

el compromiso de UNIMINUTO con el desarrollo de soluciones innovadoras y pertinentes que respondan a las necesidades del sector productivo del país.

La comunidad también se beneficia enormemente de esta investigación. Al proporcionar un análisis detallado de las barreras y las oportunidades de adopción de la IA en las PYMES, se abre un espacio para la discusión sobre políticas públicas que puedan fomentar el desarrollo tecnológico y la transformación digital de este sector. Esto tiene el potencial de generar empleo de calidad, mejorar los procesos productivos y contribuir al crecimiento económico de las comunidades locales. Asimismo, los resultados de este estudio podrían servir como base para la creación de iniciativas de formación y capacitación, dirigidas a empresarios y empleados de PYMES, lo que fomentaría una mayor inclusión digital en el país.

Los estudiantes que participen en la investigación también se beneficiarán, ya que tendrán la oportunidad de trabajar en un proyecto de gran relevancia práctica y académica, permitiéndoles desarrollar habilidades en la investigación aplicada, análisis de datos y comprensión de las dinámicas empresariales en el contexto colombiano. Este tipo de experiencia enriquecerá su formación y les proporcionará herramientas valiosas para enfrentar los retos del mundo laboral y académico.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

El marco de antecedentes contextualiza la investigación a partir de estudios previos y datos relevantes sobre la adopción de la inteligencia artificial (IA) y las redes neuronales profundas (RNP) en las PYMES, con un enfoque en el contexto global, regional (América Latina) y local (Colombia).

2.1.1 Contexto Global

A nivel mundial, la IA ha transformado el panorama empresarial, con un 70% de las empresas líderes integrando estas tecnologías en sus operaciones, según McKinsey (2021). Las PYMES en países desarrollados, como Estados Unidos y China, han avanzado en la adopción de IA para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y aumentar la competitividad. Sin embargo, en economías emergentes, las barreras estructurales, como el acceso limitado a infraestructura tecnológica y la falta de capacitación, han generado una brecha digital significativa (UNCTAD, 2020). Estudios como el de Aygün y Yildirim (2021) destacan que las principales barreras para las PYMES incluyen el costo de implementación, la falta de conocimientos técnicos y la resistencia al cambio, mientras que las oportunidades radican en la automatización de procesos y el acceso a nuevos mercados.

2.1.2 Contexto Regional (América Latina)

En América Latina, las PYMES representan el 99% de las empresas y generan el 67% del empleo, pero su adopción de IA es limitada (CEPAL, 2020). Países como Brasil y México han avanzado en la digitalización de grandes empresas, pero las PYMES enfrentan desafíos como la falta de conectividad en áreas rurales, el desconocimiento de tecnologías avanzadas y la escasez de financiamiento (CEPAL, 2021). En Colombia, Chile y Perú, las iniciativas gubernamentales para promover la digitalización son insuficientes para cerrar la brecha digital entre grandes empresas y PYMES. Un estudio de la CEPAL (2021) indica que solo el 15% de las PYMES latinoamericanas tienen una estrategia clara de digitalización, y un porcentaje aún menor ha integrado la IA de manera efectiva.

2.1.3 Contexto Local (Colombia)

En Colombia, las PYMES constituyen más del 90% de las empresas y generan el 80% del empleo privado (DANE, 2020). Sin embargo, menos del 40% de estas empresas han iniciado procesos de digitalización, y la adopción de IA es aún más baja (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021). Según Gómez y Méndez (2022), las principales barreras incluyen la falta de infraestructura tecnológica, el desconocimiento de las aplicaciones de la IA y la resistencia al cambio en sectores tradicionales como el comercio y la manufactura. Por otro lado, las oportunidades de la IA en las PYMES colombianas incluyen la optimización de procesos logísticos, la mejora en la toma de decisiones basada en datos y el acceso a mercados globales. Estudios como el de Jaramillo et al. (2022) subrayan que la falta de talento especializado y la percepción de altos costos son obstáculos clave, mientras que iniciativas como programas de capacitación y alianzas público-privadas podrían facilitar la adopción de la IA.

2.1.4 Estudios Relevantes

- **McKinsey (2021)**: Reporta que la IA ha mejorado la productividad en empresas líderes, pero las PYMES en economías emergentes enfrentan barreras estructurales.
- **Aygün & Yıldırım (2021)**: Identifica barreras como costos, falta de capacitación y resistencia cultural, proponiendo estrategias de sensibilización y formación.
- **CEPAL (2020, 2021)**: Destaca la baja adopción de IA en PYMES latinoamericanas y la necesidad de políticas públicas para cerrar la brecha digital.
- **Gómez & Méndez (2022)**: Analiza el contexto colombiano, destacando la importancia de la capacitación y el financiamiento para la digitalización de PYMES.
- **Jaramillo et al. (2022)**: Enfoca los retos tecnológicos y culturales en Colombia, proponiendo un ecosistema de innovación para apoyar la adopción de IA.

2.1.5 Introducción a la Inteligencia Artificial y las Redes Neuronales Profundas (RNP)

La Inteligencia Artificial (IA) ha sido definida como el campo de estudio que se ocupa de la creación de sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje, la planificación y la comprensión del lenguaje (Russell & Norvig, 2020). En los últimos años, las redes neuronales profundas (RNP), una subcategoría de la IA que imita el funcionamiento del cerebro humano, ha cobrado relevancia debido a su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y generar predicciones precisas. Estos sistemas de aprendizaje profundo se caracterizan por su capacidad para aprender representaciones jerárquicas de datos complejos y son esenciales en aplicaciones como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento de lenguaje natural y la predicción de patrones en datos de negocios (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016).

2.1.6 La Adopción de la IA en las PYMES

La adopción de la inteligencia artificial en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) ha sido un tema de creciente interés debido al potencial que ofrece para mejorar la competitividad y la eficiencia operativa. Sin embargo, las barreras para su implementación siguen siendo significativas. Según estudios recientes, las PYMES enfrentan dificultades en el acceso a la infraestructura tecnológica adecuada, la falta de personal capacitado y la resistencia al cambio debido a la percepción de altos costos y complejidad tecnológica (Aygün & Yıldırım, 2021). En Colombia, las PYMES representan más del 90% de las empresas, pero la adopción de tecnologías como la IA sigue siendo limitada debido a la falta de conciencia y de estrategias claras de digitalización (Gómez & Méndez, 2022).

2.2 Marco Teórico

El marco teórico de esta investigación se fundamenta en conceptos clave relacionados con la inteligencia artificial (IA), las redes neuronales profundas (RNP) y su aplicación en las

pequeñas y medianas empresas (PYMES) y micropymes en Colombia, con un enfoque en su impacto en la competitividad y la sostenibilidad empresarial.

2.2.1 Inteligencia Artificial (IA) y Redes Neuronales Profundas (RNP)

La Inteligencia Artificial (IA) se define como el campo de estudio que busca desarrollar sistemas capaces de emular funciones cognitivas humanas, como el aprendizaje, la toma de decisiones y el procesamiento de datos (Russell & Norvig, 2020). Dentro de la IA, las redes neuronales profundas (RNP) son un subcampo del aprendizaje automático que utiliza estructuras inspiradas en el cerebro humano para procesar grandes volúmenes de datos y generar predicciones precisas. Las RNP son particularmente efectivas en tareas como el análisis predictivo, la automatización de procesos y la optimización de recursos, lo que las hace ideales para aplicaciones empresariales (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Estas tecnologías permiten a las empresas mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y tomar decisiones basadas en datos, lo que resulta en una ventaja competitiva significativa.

2.2.2 Adopción de la IA en PYMES

La adopción de la IA en las PYMES se ha identificado como un factor clave para mejorar su competitividad en mercados globalizados. Sin embargo, las PYMES enfrentan barreras significativas, como la falta de infraestructura tecnológica, recursos financieros limitados y escasez de personal capacitado (Aygün & Yıldırım, 2021). En el contexto colombiano, las PYMES representan más del 90% de las empresas y generan aproximadamente el 80% del empleo privado (DANE, 2020). A pesar de su importancia, la integración de tecnologías avanzadas como la IA es limitada debido a factores como el desconocimiento de las herramientas disponibles, la percepción de altos costos y la resistencia al cambio (Gómez & Méndez, 2022). La literatura destaca que la adopción exitosa de la IA requiere no solo inversión en infraestructura, sino también capacitación y políticas públicas que promuevan la digitalización.

2.2.3 Competitividad y Sostenibilidad Empresarial

La competitividad de las PYMES está vinculada a su capacidad para innovar y adaptarse a entornos dinámicos. La IA, al optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones, contribuye a la sostenibilidad empresarial al reducir costos operativos y aumentar la eficiencia (McKinsey, 2021). En economías emergentes como la colombiana, la digitalización es crucial para cerrar la brecha con empresas más grandes y competir en mercados globales. Sin embargo, las limitaciones estructurales, como la falta de acceso a tecnología y talento especializado, dificultan este proceso (CEPAL, 2020). La sostenibilidad empresarial también se ve favorecida por la capacidad de las PYMES para implementar estrategias de innovación basadas en tecnologías emergentes, lo que les permite generar valor compartido para sus comunidades y stakeholders.

2.2.4 Barreras y Oportunidades para la Adopción de la IA

Las principales barreras para la adopción de la IA en las PYMES colombianas incluyen la falta de infraestructura tecnológica, el alto costo de implementación, el desconocimiento de las aplicaciones prácticas de la IA y la resistencia cultural al cambio (Jaramillo et al., 2022). Por otro lado, las oportunidades incluyen la posibilidad de optimizar procesos, mejorar la experiencia del cliente y acceder a nuevos mercados mediante el uso de herramientas de IA, como el análisis predictivo y la automatización. La creación de un ecosistema de innovación que incluya políticas públicas, programas de capacitación y alianzas con el sector académico puede facilitar la adopción de estas tecnologías (UNCTAD, 2020).

2.2.5 Marco normativo legal

Este proyecto tiene en cuenta varias leyes y normas de Colombia y de otros países que regulan cómo deben funcionar las PYMES y micropymes, y también cómo se puede usar la inteligencia artificial (IA).

A continuación, se presentan las principales normas relacionadas con el tema:

Tabla 1.
Normas aplicables

Ámbito Legal	Descripción	Normativas Aplicables
Protección de Datos	Regula el tratamiento de datos personales por parte de empresas, asegurando la privacidad y protección de los datos de los usuarios.	Ley 1581 de 2012: Protección de Datos Personales – Decreto 1377 de 2013: Reglamenta la ley 1581 de 2012
Regulación de IA	Directrices sobre el uso y desarrollo de IA para garantizar prácticas éticas y responsables.	- No hay una legislación específica nacional para IA en Colombia, pero se están desarrollando políticas y propuestas a nivel internacional que podrían influir.
Propiedad Intelectual	Protege las creaciones originales, incluyendo software y algoritmos utilizados en IA.	- Ley 23 de 1982: Protección de Derechos de Autor - Ley 44 de 1993: Protección de Derechos de Autor y Derechos Conexos
Comercio Electrónico	Normas que regulan las transacciones y actividades comerciales en línea.	- Ley 527 de 1999: Comercio Electrónico- Ley 1266 de 2008: Habeas Data
Responsabilidad Legal	Establece la responsabilidad de las empresas por el uso de tecnología y la gestión de riesgos asociados.	- Código Civil Colombiano- Código de Comercio Colombiano

Regulación Sectorial	Normas específicas que pueden aplicarse dependiendo del sector en el que opera la PYME.	- Normativas específicas del sector (ej, regulaciones para el sector financiero, salud, etc.)
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

2.2.6 Marco conceptual

- Inteligencia Artificial (IA): La inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática que se enfoca en crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen:
 - Reconocimiento de voz (como Siri o Alexa)
 - Procesamiento del lenguaje natural (entender y generar texto en lenguaje humano)
 - Visión por computadora (interpretar imágenes o videos)
 - Toma de decisiones (como recomendaciones de productos o diagnósticos médicos)
 - Aprendizaje automático (machine learning), donde el sistema mejora automáticamente a partir de la experiencia

En resumen, la IA busca que las máquinas "piensen" o "aprendan" como humanos, o incluso mejor en ciertos aspectos, aunque todavía están lejos de igualar la inteligencia general humana en todos los ámbitos.

- Redes Neuronales Artificiales: Las redes neuronales artificiales (RNA) son un tipo de modelo dentro de la inteligencia artificial, específicamente del aprendizaje automático (machine learning), que está inspirado en el funcionamiento del cerebro humano.
- PYME (Pequeñas y Medianas Empresas)
- Integración tecnológica empresarial

- Adopción tecnológica
- Gestión Empresarial
- Factores de Adopción de IA en PYME
- Competitividad e Innovación

2.2.7 Datos Recolectados

La recopilación de datos constituye una etapa fundamental en cualquier proceso de investigación, especialmente cuando se trata de comprender fenómenos tan complejos y dinámicos como la implementación de la inteligencia artificial (IA) en los entornos laborales. En este caso, la recolección de información se realizó a través de encuestas aplicadas a una muestra diversa de personas en las ciudades de Bogotá y Barranquilla, abarcando tanto a profesionales como a trabajadores informales, estudiantes, emprendedores, funcionarios públicos y ciudadanos en general. Esta amplitud responde al interés de explorar la percepción, el conocimiento y el impacto real o potencial que tiene la IA en distintos niveles del entorno laboral urbano.

El instrumento utilizado consistió en una encuesta estructurada con preguntas cerradas, enfocadas en tres grandes dimensiones: (1) nivel de conocimiento sobre inteligencia artificial; (2) percepción sobre su implementación en el lugar de trabajo o en el entorno profesional; y (3) expectativas, preocupaciones y oportunidades asociadas a la IA. Este enfoque permitió no solo obtener datos cuantificables, sino también capturar matices cualitativos que reflejan la complejidad social del fenómeno.


















La información obtenida a través de estas encuestas será clave para orientar futuras propuestas de intervención, formación y regulación que permitan una implementación ética, inclusiva y eficiente de la IA en el ámbito laboral colombiano.

2.2.8 Codificación de Datos

Figura 1.
Codificación de datos

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS (1-60) (1) (C:\GERENCIA DE PROYECTOS\2025\ULTIMO MOMENTO\INVESTIGACION II)

	Editar los datos	Descriptivos	Contrastes T	ANOVA	Modelos Mixtos	Regresión	Frecuencias	Factor
	Genero	Ciudad	Inteligencias	Tarea	Areas o grupos de uso	Motivación de uso	Nivel de beneficio	
1	1	2	1	1	1	1	1	
2	1	2	4	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	2	
4	2	1	1	1	3	5	2	
5	1	1	5	1	1	8	2	
6	2	2	.	.	.	.	.
7	2	1	1	1	1	1	2	
8	2	1	1	1	1	4	1	
9	1	1	1	1	1	5	1	
10	2	2	.	.	.	.	.
11	1	2	.	.	.	.	.
12	2	2	1	2	1	4	2	
13	2	1	1	2	1	5	2	
14	1	2	1	1	4	5	1	
15	1	2	1	1	2	5	2	
16	1	2	1	1	5	5	3	
17	2	2	7	1	.	.	1	
18	1	2	1	1	2	4	3	

	 Editar los datos	 Descriptivos	 Contrastes T	 ANOVA	 Modelos Mixtos	 Regresión	 Frecuencias	 Factor	
		 Genero	 Ciudad	 Intelligencias	 Tarea	 Areas o grupos de uso	 Motivacion de uso	 Nivel de beneficio	
19	2	2	1	1	1	5	3		
20	2	2	1	1	1	5	2		
21	2	1	1	1	1	5	2		
22	2	2	1	1	5	5	3		
23	1	2	1	1	5	5	2		
24	1	1	1	1	1	1	1		
25	2	2	1	1	1	5	3		
26	1	1	1	1	1	1	2		
27	2	1	1	1	2	5	2		
28	2	2	1	4	5	5	1		
29	1	1	1	1	4	5	2		
30	1	1	6	2	2	5	1		
31	1	2	1	1	5	5	2		
32	1	1	1	2	2	5	3		
33	1	1	6	4	1	11	1		
34	2	1	4	1	1	5	2		
35	2	1	3	4	5	4	3		
36	2	1	1	2	1	5	1		
37	2	1	1	1	1	5	1		
38	1	1	1	1	1	5	1		
39	1	1	3	3	4	4	2		
40	2	2	4	2	1	1	2		
41	1	2	1	1	1	5	1		
42	2	1	1	2	3	1	3		
43	1	2	1	1	2	5	1		
44	1	2	4	1	3	5	4		

2.2.9 Incorporación del Análisis de los Datos

A partir de este apartado se presenta un análisis de los datos recolectados a través de encuestas aplicadas a distintos grupos de personas, esto en consecuencia al material referenciado anteriormente, con el objetivo de conocer sus percepciones, usos y conocimientos sobre la inteligencia artificial (IA). Este estudio busca ofrecer una visión general sobre cómo la IA está siendo adoptada en diversos entornos, qué nivel de familiaridad tienen los encuestados con esta tecnología, y cuáles son sus opiniones frente a su impacto en la vida cotidiana y laboral.

Las encuestas se estructuraron con preguntas cerradas. Con esta información, se identificaron tendencias comunes, niveles de aceptación, usos cotidianos relacionadas con la implementación de soluciones basadas en IA.

Este análisis pretende servir como punto de partida para interiorizar sobre el grado de profundidad y uso de la inteligencia artificial en la sociedad actual y su posible evolución en los próximos años.

3 METODOLOGÍA

3.2 Enfoque y Alcance de la Investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con elementos descriptivos y exploratorios, ya que busca comprender cómo las PYMES y micropymes en Colombia están usando e implementando la IA, qué barreras enfrentan y qué oportunidades tienen para mejorar su competitividad dentro del mercado laboral. El estudio no pretende generalizar resultados, sino identificar patrones, comportamientos, percepciones y experiencias significativas.

El alcance es descriptivo, ya que se enfoca en caracterizar el uso actual de la IA en estas empresas y analizar los factores que influyen en su implementación y/o uso.

3.3 Población y Muestra

La población objeto de estudio está compuesta por personas naturales ubicadas en Colombia en las ciudades de Barranquilla y Bogotá, quienes desempeñan distintos roles en pequeñas, medianas empresas y micropymes, pertenecientes a diversos sectores económicos como comercio, servicios, manufactura, entre otros. Estas personas, por su experiencia y responsabilidades, cuentan con conocimientos relevantes sobre el funcionamiento interno de sus entornos laborales, especialmente en lo relacionado con el uso o conocimiento de herramientas tecnológicas como la IA.

La muestra fue seleccionada de manera no probabilística por cercanía y posición geográfica, lo que permitió facilitar el acceso a los participantes y recoger una variedad de pareceres desde distintas regiones.

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Ser persona natural vinculada directamente con una PYME, micropyme o negocio formal.
- Tener un rol relevante dentro del negocio (como propietario, gerente, responsable tecnológico, asesor o colaborador clave).

- Contar con conocimiento sobre los procesos internos y la posible implementación de tecnologías emergentes e innovadoras como la IA.

La muestra estuvo conformada por participantes de las dos regiones del país, lo cual permitió identificar contrastes y similitudes en las percepciones y realidades sobre la implementación y conocimiento de IA.

3.4 Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de información se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Entrevistas semiestructuradas aplicadas a personas naturales, con preguntas cerradas que permiten profundizar en sus experiencias, percepciones y experiencias frente a la IA.
- Registro de observaciones sobre prácticas o experiencias mencionadas durante las entrevistas.

3.5 Procedimientos

Para llevar a cabo esta investigación de forma coherente y ordenada, se estableció un procedimiento metodológico que permitió la recolección, análisis e interpretación de la información necesaria para responder lo que se buscaba. Cabe anotar que no fue un procedimiento oficial sino un paso a paso considerado aceptado.

Este proceso contempló varias fases, desde el diseño y validación del instrumento de recolección de datos - encuesta - hasta la consolidación de los resultados y análisis de datos.

Cada una de estas etapas fue estructurada para garantizar la calidad en el desarrollo del estudio y entrega del producto.

- Diseño del instrumento de encuesta, validado mediante revisión de expertos (tutor) y prueba piloto

- Selección de la muestra y contacto con los participantes mediante correo electrónico, llamadas o redes sociales.
- Aplicación de encuesta de manera virtual, según disponibilidad, garantizando el consentimiento de los participantes.
- Elaboración del informe de resultados, integrando los hallazgos con la revisión documental y formulando recomendaciones prácticas.
- Consolidación de la información usando las herramientas sugeridas para la debida gestión de los datos - JAMOVI -

3.6 Consideraciones éticas

Este proyecto de investigación cumple con los principios éticos establecidos por UNIMINUTO y por la comunidad científica, asegurando el respeto, la integridad y la responsabilidad hacia las personas participantes y todos los involucrados.

Desde el inicio del proceso, se garantizó que la participación fuera voluntaria, informada y con pleno conocimiento del propósito de la investigación. Para ello, se solicitó el consentimiento informado de cada persona antes de aplicar la encuesta, explicando de forma clara los objetivos del estudio, el uso de la información y el respeto a la confidencialidad.

Además, se protegió la identidad y privacidad de los participantes, evitando la recolección de datos sensibles o personales que permitieran su identificación directa. Toda la información fue utilizada únicamente con fines académicos y se manejó de forma anónima y segura.

En general, el desarrollo del proyecto se alineó con los principios de dignidad humana y de justicia promoviendo una investigación responsable y comprometida con el bienestar de los participantes e intereses de este proyecto.

3.7 Instrumentos de aceptación y autorización

En la parte superior de cada encuesta fue incluido un texto que señala directamente el consentimiento de cada encuestado para poder diligenciar, en donde acepta y procede con la consigna de datos personales y de percepción.

Figura 2.
Instrumentos de aceptación y autorización

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS

Análisis Comparativo Bogotá, Barranquilla con perspectiva de género del involucramiento y dependencia de los emprendedores PYME con las Inteligencias Artificiales (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) en Colombia

Cuando envíe este formulario, no recopilaremos automáticamente sus detalles, como el nombre y la dirección de correo electrónico, a menos que lo proporcione usted mismo.
* Obligatorio

Participación voluntaria

Esta es una investigación donde usted participa de forma voluntaria, no recibirá a cambio ningún tipo de incentivo económico o material. **NO se le solicitará información de identificación personal** o de identificación particular empresarial. Su participación es completamente voluntaria y **puede optar por no responder** a cualquier pregunta con la que no se sienta cómodo(a) o terminar la encuesta en cualquier momento. La información que proporcione será utilizada únicamente con fines de investigación y será tratada de manera confidencial y anónima.

De acuerdo con la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos Personales de Colombia, **No se recopilan direcciones IP** y garantizamos que los datos suministrados serán protegidos y utilizados exclusivamente para los fines especificados en esta encuesta. No se compartirán con terceros sin su consentimiento expreso y serán almacenados de forma segura.

Al aceptar participar en esta encuesta, usted consiente de manera libre, expresa e informada el tratamiento de sus datos suministrados, conforme a lo estipulado en la ley mencionada. En cualquier momento **puede optar por retirarse del formulario sin enviar su respuesta.**

Esta es una investigación adscrita a UNIMINUTO, liderada por los estudiantes Jeison Andrés Racero Romero, Elvis Alberto Reales Torres, Sergio Augusto Vanegas Romero y pueden contactarlos al email

4 HIPÓTESIS

Teniendo en cuenta que esta investigación combina elementos descriptivos y cuantitativos, es adecuado proponer una hipótesis que permita dirigir el análisis de los datos y explorar posibles relaciones entre las variables observadas.

El objetivo es identificar si ciertos factores, como el acceso a recursos tecnológicos o la capacitación del personal, influyen en el uso de la inteligencia IA por parte de las PYMES, micropymes y de las personas claves en ellas. A partir de esto son planteadas las siguientes hipótesis:

4.2 Hipótesis general:

Las PYMES y micropymes en Colombia que cuentan con mayor acceso a recursos tecnológicos y personal capacitado en herramientas digitales tienden a incorporar soluciones de inteligencia artificial en sus procesos, lo que mejora su competitividad.

Hipótesis nula (H0):

No existe una relación de peso entre el acceso a recursos tecnológicos y la adopción de inteligencia artificial por parte de las PYMES y micropymes en Colombia.

Hipótesis alternativa (H1):

Existe una relación de peso entre el acceso a recursos tecnológicos y la adopción de inteligencia artificial por parte de las PYMES y micropymes en Colombia.

4.2 Las variables

En esta investigación, se plantea una relación entre el uso de tecnologías basadas en IA y la percepción en la implementación de la misma en las pequeñas, medianas empresas (PYMES) y micropymes en Colombia. A continuación, se definen las variables que guían este estudio:

4.3 Variable independiente: Uso de la Inteligencia Artificial

Esta variable hace referencia al grado en que las PYMES y micropymes incorporan herramientas y soluciones de inteligencia artificial en sus procesos internos, comerciales o de atención al cliente. Incluye aspectos como conocimiento y comprensión de la IA, aplicación de tecnologías relacionadas (chatbots, automatización, análisis de datos, etc.), nivel de inversión en herramientas digitales con componentes de IA. entre otros

Esta variable es independiente porque se considera el factor que podría influir o tener un efecto en la implementación de la IA en las empresas.

4.4 Variable dependiente: Nivel de competitividad de las PYMES y micropymes

Esta variable se refiere a la capacidad de las empresas para mantenerse, crecer y diferenciarse en el mercado frente a sus competidores. Para efectos de esta investigación, se analizará considerando mejora en la eficiencia operativa, reducción de costos, mejora en la atención al cliente, incremento en ventas o participación de mercado, innovación en productos o servicios, entre otros.

Esta variable es dependiente porque se espera que varíe en función del uso o no uso de la inteligencia artificial, es decir, puede verse afectada por la variable independiente.

5 RESULTADOS

El presente documento expone los hallazgos obtenidos durante el trabajo de campo el cual es producto de la aplicación de encuestas a personas naturales que desempeñan funciones en pequeñas, medianas empresas (PYMES) y micropymes ubicadas en las ciudades de Bogotá y Barranquilla. Las respuestas recolectadas permitieron identificar el grado de conocimiento, uso, barreras y perspectivas frente al uso de tecnologías basadas en la IA, sobre todo en aquellas asociadas a redes neuronales profundas (RNP), así como las condiciones que podrían facilitar su integración.

5.2 ANÁLISIS DE DATOS

Para analizar los datos recolectados por medio de la encuesta, se usaron métodos cuantitativos y estadísticos, utilizando el software JAMOVİ.

Edición de variables:

Figura 3.
Edición de variables

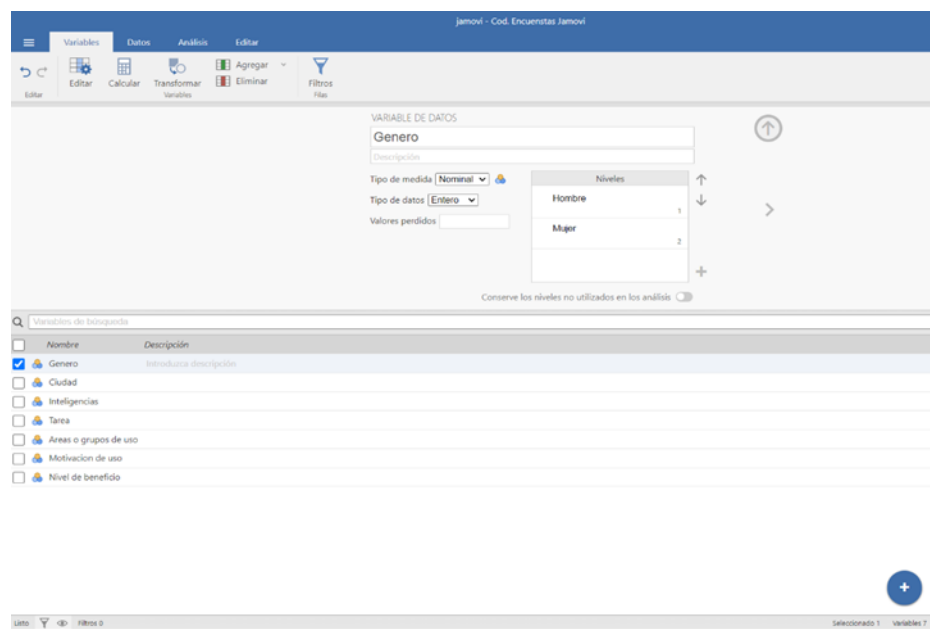


Figura 4.
Ordenamiento de datos

Genero	Ciudad	Inteligenc...	Tarea	Areas o g...	Motivacio...	Nivel de b...	
1	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Ventas	Redact. Textos	Bueno
2	Hombre	Barranquilla	Google Analy...	Planear	Ventas	Redact. Textos	Bueno
3	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Redact. Textos	Moderado
4	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Planear	Mercadeo	Ahorro Tiempo	Moderado
5	Hombre	Bogotá	Tidio	Planear	Ventas	Entreten.	Moderado
6	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Redact. Textos	Moderado
7	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Obtener Info.	Bueno
8	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Bueno
9	Mujer	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Ventas	Obtener Info.	Moderado
10	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Organizar	Ventas	Ahorro Tiempo	Moderado
11	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Producción	Ahorro Tiempo	Bueno
12	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Compras	Ahorro Tiempo	Moderado
13	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Contable y fra	Ahorro Tiempo	Excelente
14	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Compras	Obtener Info.	Excelente
15	Mujer	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Excelente
16	Mujer	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Moderado
17	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Moderado
18	Mujer	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Contable y fra	Ahorro Tiempo	Excelente
19	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Contable y fra	Ahorro Tiempo	Moderado
20	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Redact. Textos	Bueno
21	Mujer	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Excelente
22	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Redact. Textos	Moderado
23	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Planear	Compras	Ahorro Tiempo	Moderado
24	Mujer	Barranquilla	ChatGPT	Evaluar	Contable y fra	Ahorro Tiempo	Bueno
25	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Planear	Producción	Ahorro Tiempo	Moderado
26	Hombre	Bogotá	Googlé Dialo...	Organizar	Compras	Ahorro Tiempo	Bueno
27	Hombre	Barranquilla	ChatGPT	Planear	Contable y fra	Ahorro Tiempo	Moderado
28	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Organizar	Compras	Ahorro Tiempo	Excelente
29	Hombre	Bogotá	Googlé Dialo...	Evaluar	Ventas	Liberar estrés	Bueno
30	Mujer	Bogotá	Google Analy...	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Moderado
31	Mujer	Bogotá	Google lens	Evaluar	Contable y fra	Obtener Info.	Excelente
32	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Organizar	Ventas	Ahorro Tiempo	Bueno
33	Mujer	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Bueno
34	Hombre	Bogotá	ChatGPT	Planear	Ventas	Ahorro Tiempo	Bueno

Ordenamiento de los datos:

Figura 5.
Descriptiva de los datos

Descriptivas

Variables seleccionadas: Genero, Ciudad, Inteligencias, Tarea, Areas o grupos de uso, Motivación de uso, Nivel de beneficio.

Tamaño de Muestra

- N
- Perdidos

Valores del Percentil

- Puntos de corte para 4 grupos iguales
- Percentiles: 25, 50, 75

Tendencia Central

- Mediana
- Mediana
- Moda
- Suma

Dispersión

- Desv. Estándar
- Mínimo
- Varianza
- Máximo
- Recorrido
- RIC

Dispersión de Medias

- Error est. de la Media
- Intervalo de confianza para la Media: 95 %

Distribución

- Asimetría
- Curtosis

Normalidad

- Shapiro-Wilk

Valores atípicos

- Más extremo: 5 valores

Resultados

Descriptivas

Descriptivas

N

Perdidos

Media

Mediana

Desviación estándar

Mínimo

Máximo

Referencias

[1] The jamovi project (2024). jamovi. (Version 2.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>

[2] R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. (Version 4.4) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2024-08-07).

Descriptiva de los datos:

5.3 Análisis de los Resultados:

Análisis descriptivo por ciudad y género

Tabla 2.

Análisis descriptivo por ciudad y género

Elemento	Ciudad	Genero
N	Bogotá	22
	Barranquilla	18
Perdidos	Bogotá	0
	Barranquilla	0
Media	Bogotá	1.50
	Barranquilla	1.39
Mediana	Bogotá	1.50
	Barranquilla	1.00
Desviación estándar	Bogotá	0.512
	Barranquilla	0.502
Mínimo	Bogotá	1
	Barranquilla	1
Máximo	Bogotá	2
	Barranquilla	2

* Se compararon los datos de personas encuestadas en Bogotá y Barranquilla, enfocados en el género.

* En Bogotá respondieron más personas que en Barranquilla.

* No hubo respuestas incompletas en esta parte.

* En ambas ciudades hubo participación tanto de hombres como de mujeres.

* En Bogotá, la cantidad de hombres y mujeres estuvo bastante equilibrada.

Análisis descriptivo del uso de herramientas de Inteligencia Artificial según el género

Tabla 3.
Análisis Según Género

Elemento	Inteligencias	Genero
N	ChatGPT	31
	Google lens	2
	Google Analytics	4
	Tidio	1
	Googlr Dialogflow	2
Perdidos	ChatGPT	0
	Google lens	0
	Google Analytics	0
	Tidio	0
	Googlr Dialogflow	0
Media	ChatGPT	1.48
	Google lens	1.50
	Google Analytics	1.50
	Tidio	1.00
	Googlr Dialogflow	1.00
Mediana	ChatGPT	1
	Google lens	1.50
	Google Analytics	1.50
	Tidio	1
	Googlr Dialogflow	1.00
Desviación estándar	ChatGPT	0.508
	Google lens	0.707
	Google Analytics	0.577
	Tidio	NaN
	Googlr Dialogflow	0.00

Mínimo	ChatGPT	1
	Google lens	1
	Google Analytics	1
	Tidio	1
	Googlr Dialogflow	1
Máximo	ChatGPT	2
	Google lens	2
	Google Analytics	2
	Tidio	1
	Googlr Dialogflow	1

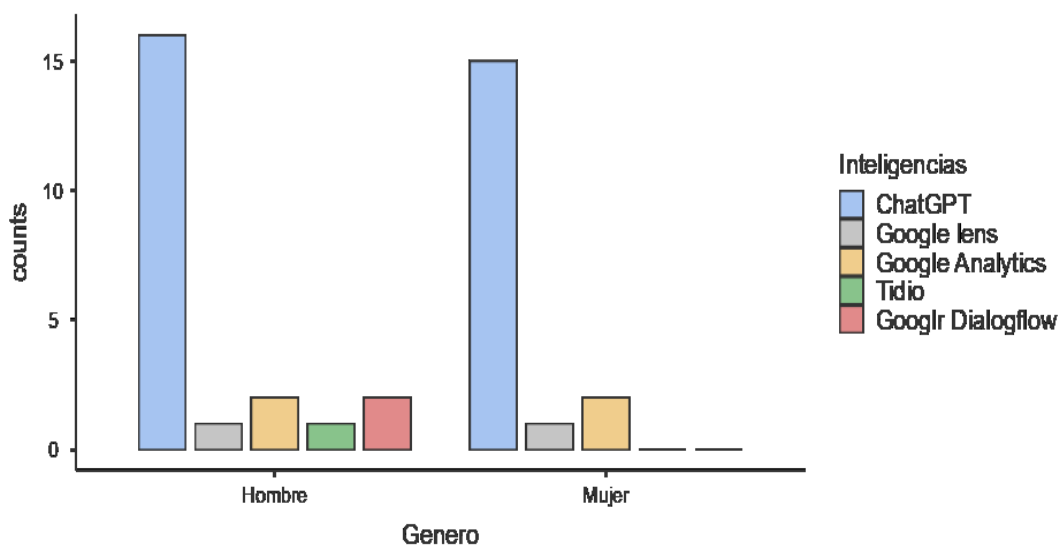
La tabla muestra varios estadísticos descriptivos aplicados a distintas herramientas de inteligencia artificial (IA) respecto al género de los usuarios que las utilizan. El género probablemente está codificado numéricamente:

- 1 = Femenino
- 2 = Masculino

Las herramientas evaluadas son:

ChatGPT, Google Lens, Google Analytics, Tidio y Google Dialogflow.

Figura 6.
Análisis por género / Inteligencias



* ChatGPT fue la herramienta más utilizada por los encuestados.

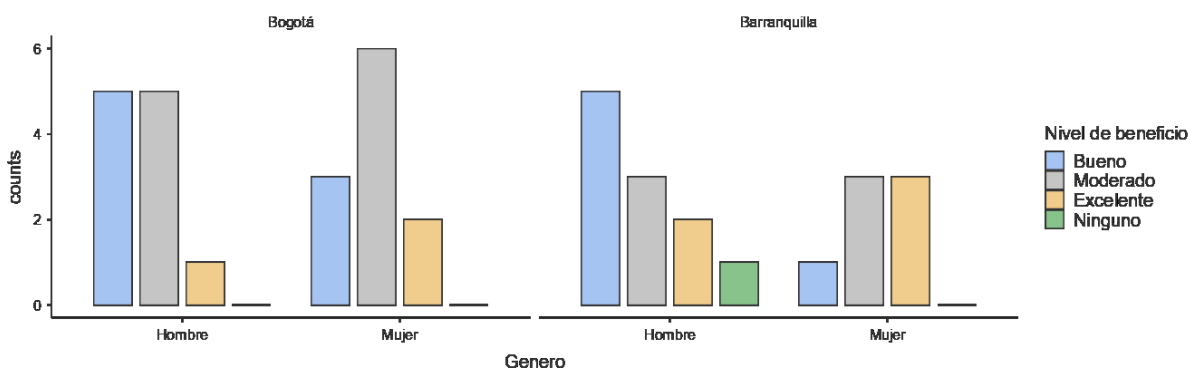
* Todas las herramientas fueron usadas por hombres y mujeres, aunque en general, hubo más participación masculina.

* En herramientas como Tidio y Dialogflow, solo se reportó uso por parte de hombres.

* En ChatGPT, Google Lens y Google Analytics, hubo participación más equilibrada, aunque sigue siendo mayor la de hombres.

Diagrama de barras para la Percepción del beneficio del uso de Inteligencia Artificial por ciudad y por género

Figura 7.
Análisis por género / Nivel de beneficio



* La mayoría de las personas dijeron que el uso de IA en sus empresas ha sido bueno o moderado, tanto en Bogotá como en Barranquilla.

* Muy pocas personas marcaron "ninguno" como nivel de beneficio. En Bogotá, nadie eligió esta opción.

* En cuanto al género, hubo mayor participación de hombres en casi todos los niveles de beneficio, aunque las mujeres también están presentes en todos los casos.

* Tanto en Bogotá como en Barranquilla, las respuestas muestran que la mayoría de las personas ven un beneficio claro en usar herramientas de inteligencia artificial.

Tabla 4.
Niveles de beneficios generales

Nivel de beneficio	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Bueno	14	35.0%	35.0%
Moderado	17	42.5%	77.5%
Excelente	8	20.0%	97.5%
Ninguno	1	2.5%	100.0%

Moderado (42.5%) es el nivel de beneficio más común, con casi la mitad de las empresas indicando que la IA les aporta una mejora significativa, aunque no óptima.

Bueno (35%) representa el segundo grupo más grande, mostrando que un número considerable de empresas tiene una percepción positiva del beneficio, pero con margen para mejorar.

Excelente (20%) indica que 1 de cada 5 empresas experimenta un beneficio muy alto o sobresaliente gracias a la IA.

Solo un pequeño porcentaje (2.5%) reporta ningún beneficio, lo que refleja una aceptación generalizada y positiva de la IA en el entorno empresarial.

5.4 Conclusión general

En conjunto, el 97.5% de las empresas reporta al menos algún beneficio (bueno, moderado o excelente) por el uso de IA, lo que demuestra una alta aceptación y percepción positiva.

La mayoría se encuentra en niveles moderado o bueno, lo que puede sugerir que muchas empresas están en proceso de consolidar y optimizar sus implementaciones de IA.

El pequeño porcentaje sin beneficio podría indicar casos aislados de mala implementación o de adopción temprana sin resultados claros.

Figura 8.
Análisis nivel de beneficio

Nivel de beneficio

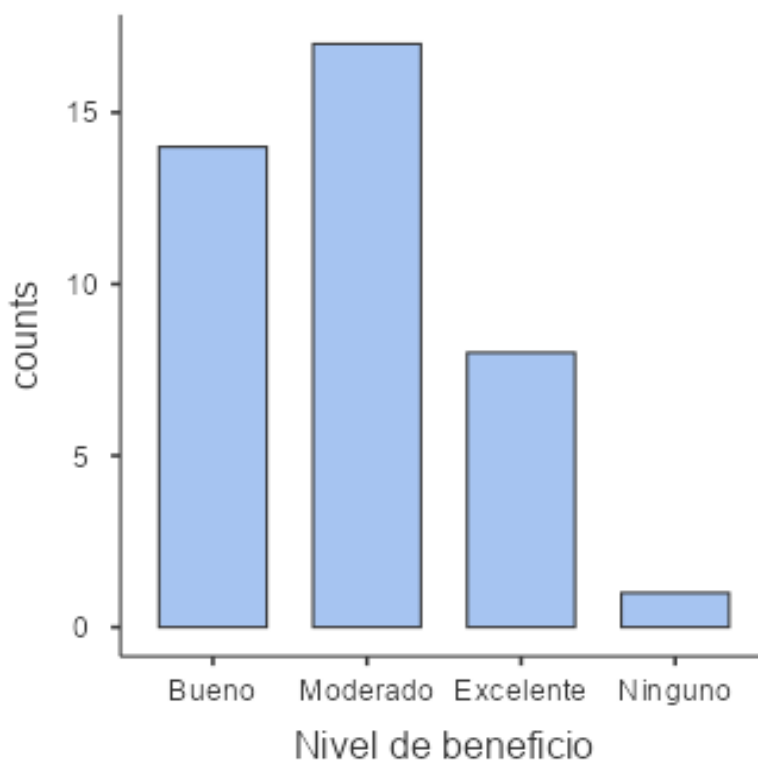


Tabla 5.
Por ciudad - 1

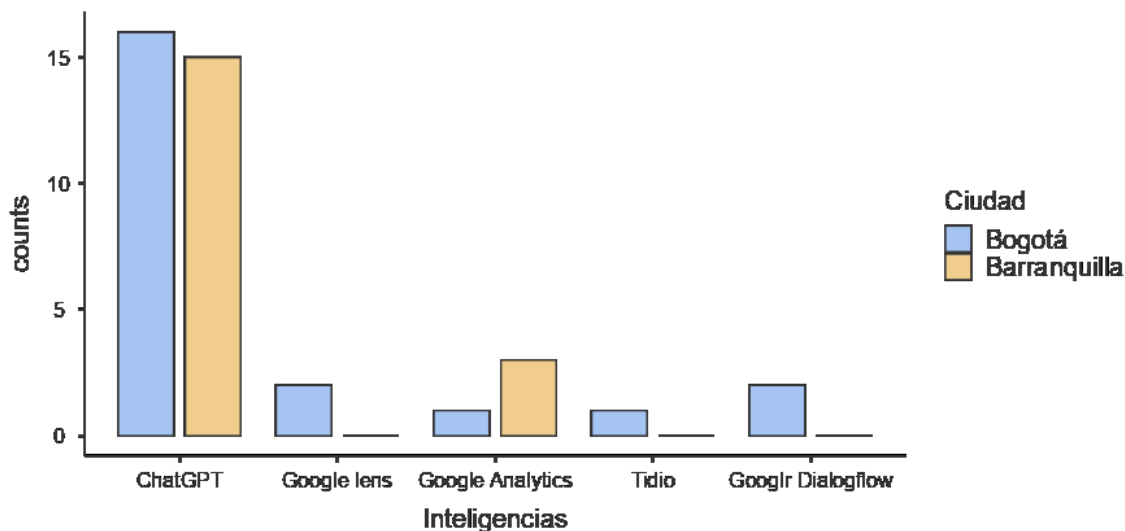
	Ciudad	Inteligencias
N	Bogotá	22
	Barranquilla	18
Perdidos	Bogotá	0
	Barranquilla	0
Media	Bogotá	1.95
	Barranquilla	1.50
Mediana	Bogotá	1.00
	Barranquilla	1.00
Desviación estándar	Bogotá	1.73

	Ciudad	Inteligencias
	Barranquilla	1.15
Mínimo	Bogotá	1
	Barranquilla	1
Máximo	Bogotá	6
	Barranquilla	4

Se presentan estadísticas descriptivas sobre el número de inteligencias artificiales utilizadas por personas en dos ciudades: Bogotá y Barranquilla.

Las estadísticas permiten comparar cuántas y qué tan variadas herramientas de IA usan los participantes por ciudad.

Figura 9.
Análisis por ciudad / Inteligencias



Media: Bogotá reporta una media de 1.95 en la variable "Inteligencias", superior a Barranquilla (1.50). Esto sugiere un mayor grado de integración o percepción de uso de IA en Bogotá.

Mediana y Moda: Ambas ciudades tienen una mediana y moda de 1.00, indicando que la mayoría de las respuestas tienden a concentrarse en valores bajos (probablemente una escala ordinal donde 1 es el valor más bajo).

Desviación Estándar (DE): Bogotá (1.73) muestra mayor variabilidad que Barranquilla (1.15), lo que podría reflejar diferencias en el nivel de adopción o percepción de la IA entre las PYMES de Bogotá.

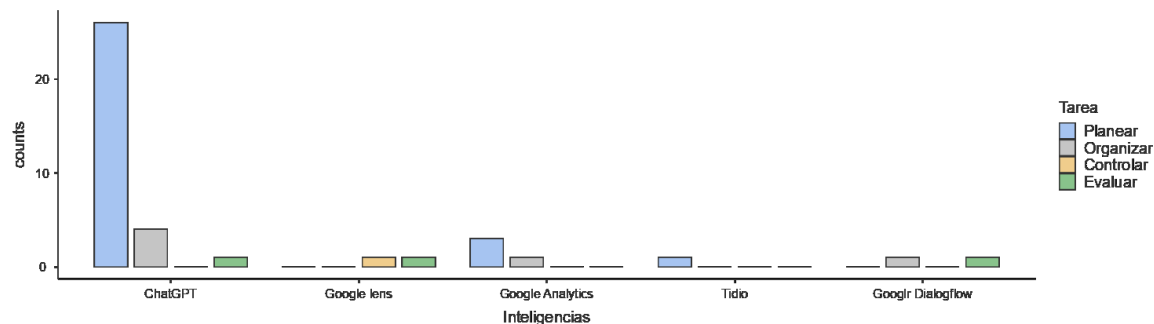
Rango: Bogotá tiene un rango más amplio (1 a 6) frente a Barranquilla (1 a 4), sugiriendo que en Bogotá las PYMES reportan mayores niveles de integración o impacto de la IA en algunos casos.

Tabla 6.
Por tarea - 1

	Tarea	N	Perdidos	Mediana	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Inteligencias	Planear	3	0	1.4	1.00	1.1	1	5
		0		3		4		
	Organizar	6	0	2.3	1.00	2.1	1	6
				3		6		
	Controlar	1	0	3.0	3	Na	3	3
				0		N		
	Evaluar	3	0	3.3	3	2.5	1	6
				3		2		

Se muestra cómo varía el número de herramientas de inteligencia artificial (IA) utilizadas por los participantes según la tarea de gestión en la que se aplican: planear, organizar, controlar y evaluar.

Figura 10.
Análisis por tareas / Inteligencias



Planear

$N = 30$ → Es la tarea con mayor número de usos reportados.

Media = 1.43 y mediana = 1, indicando que la mayoría de las aplicaciones de IA están asociadas a esta tarea.

Desviación estándar (DE) = 1.14, muestra una dispersión moderada, lo que sugiere que, aunque la mayoría usa IA en planificación, existen algunos usos en otras áreas relacionadas.

Mínimo = 1 y máximo = 5 → El uso de IA en planear puede extenderse hasta áreas avanzadas o diferentes funciones.

Organizar

$N = 6$, mucho menor que planear.

Media = 2.33 con mediana = 1 y alta DE = 2.16, lo que indica mucha variabilidad en el uso dentro de esta tarea.

Rango amplio entre 1 y 6.

Interpretación: El uso de IA en organizar es menos frecuente y con un enfoque más disperso, quizá aún en exploración o aplicación poco estandarizada.

Controlar

Solo 1 registro, con valor 3.

DE no aplicable (NaN).

Esto indica que el uso de IA para control es muy limitado o poco reportado.

Evaluar

N = 3, pequeño grupo.

Media = 3.33, mayor que en las otras tareas.

Mediana = 3 y alta DE = 2.52, con valores entre 1 y 6.

Interpretación: Aunque pocas empresas usan IA para evaluar, aquellas que lo hacen tienden a aplicarla en tareas más complejas o específicas, con variabilidad significativa.

Conclusión general

La planificación es claramente la tarea en la que la IA se utiliza con mayor frecuencia y con mayor consistencia en las empresas.

Las tareas de organización y evaluación muestran un uso más disperso y menos extendido, sugiriendo que la adopción de IA en estas áreas aún está en desarrollo.

El uso de IA para controlar es muy limitado, indicando que esta función es poco explotada o que requiere mayor implementación tecnológica.

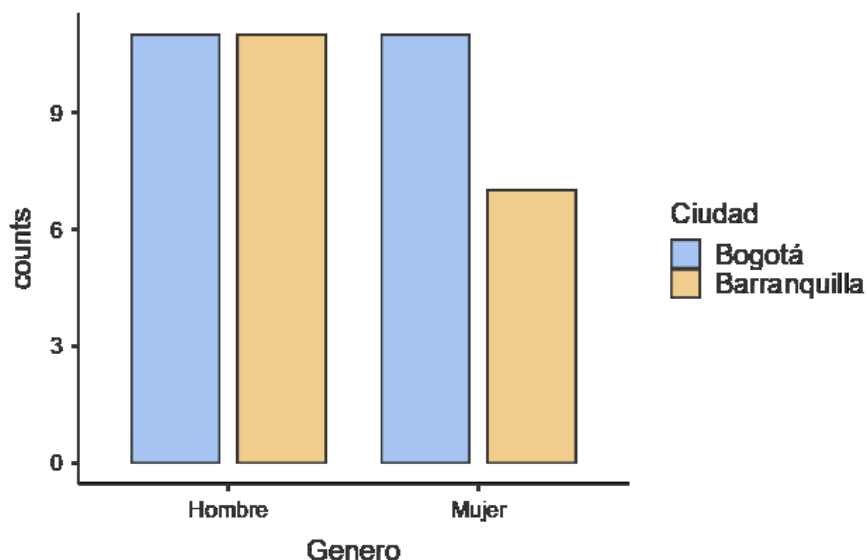
Tabla 7.
Por ciudad y género - 1

	Ciudad	N	Perdi dos	Med ia	Media na	Mod a	Su ma	DE	Míni mo	Máxi mo
Gen ero	Bogotá	2	0	1.	1.50	1.0	33	0.5	1	2
		2		50		0 ^a		12		
	Barran quilla	1 8	0	1. 39	1.00	1.0 0	25	0.5 02	1	2

^a Existe más de una moda, solo se reporta la primera

La tabla analiza cómo está distribuido el género (codificado como 1 = Femenino, 2 = Masculino) de los participantes en las ciudades de Bogotá y Barranquilla

Figura 11.
Análisis por género / ciudad



Media: Bogotá (1.50) y Barranquilla (1.39). La codificación de género probablemente usa 1 para hombres y 2 para mujeres, sugiriendo una distribución ligeramente más equilibrada en Bogotá.

Desviación Estándar: Ambas ciudades tienen una DE baja (~0.5), indicando consistencia en las respuestas.

Moda: En ambas ciudades, la moda es 1.00 (hombres), aunque en Bogotá se reporta más de una moda.

Rango: Ambas ciudades tienen un rango de 1 a 2, lo que confirma la codificación binaria de género.

Tabla 8.
Inteligencia por género

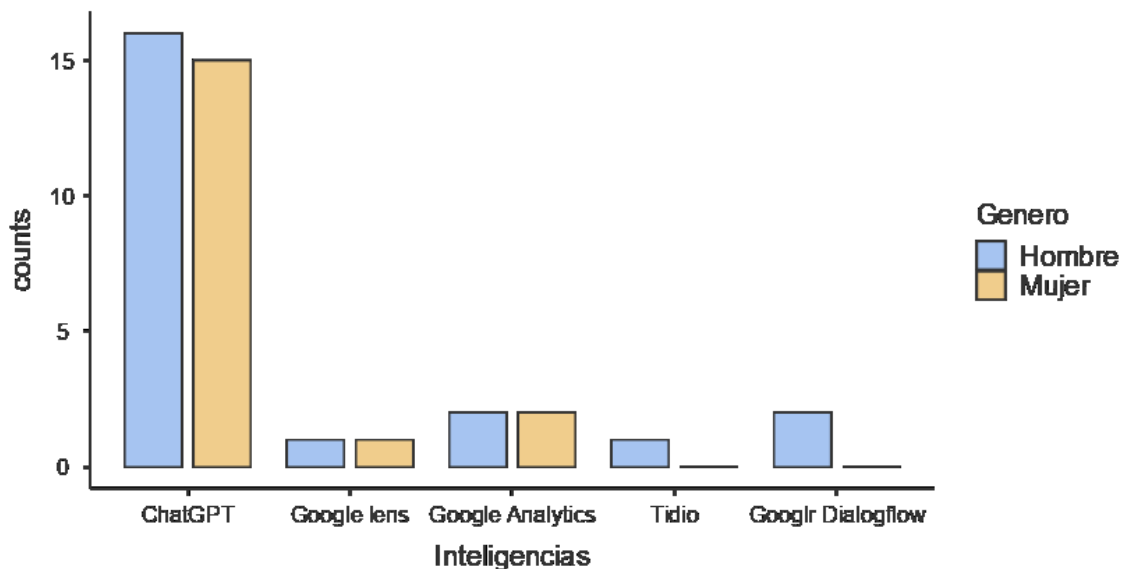
	Genero	N	Perdi dos	Med ia	Media na	Mod a	Su ma	DE	Míni mo	Máxi mo
Inteli genci as	Hombre	2	0	2.	1.00	1.	44	1.	1	6
		2		00		00		77		
	Mujer	1	0	1.	1.00	1.	26	1.	1	4
		8		44		00		04		

La tabla muestra el número de herramientas de inteligencia artificial utilizadas por hombres y mujeres. En promedio, los hombres usan más inteligencias (media = 2.0) que las mujeres (media = 1.44), aunque en ambos grupos la mayoría solo utiliza una herramienta (mediana y moda = 1).

Además, los hombres presentan una mayor variabilidad en el uso (desviación estándar = 1.77), alcanzando hasta 6 herramientas, mientras que las mujeres llegan como máximo a 4, con una dispersión más baja (DE = 1.04).

Esto sugiere que, aunque ambos géneros tienden a un uso básico, algunos hombres diversifican más el uso de IA.

Figura 12.
Análisis por género / Inteligencia – 2



Esta tabla muestra cómo varía el uso de diferentes tipos o áreas de IA entre hombres y mujeres, posiblemente representando la cantidad de áreas o funciones de uso (codificadas del 1 al 6 para hombres y del 1 al 4 para mujeres).

Hombres

N = 22, mayor cantidad de respuestas.

Media = 2.00, pero con moda y mediana = 1, lo que indica que la mayoría usa IA en el área 1.

Desviación estándar = 1.77, bastante alta → sugiere uso más variado, llegando hasta el área 6.

Interpretación: Los hombres utilizan la IA en un rango más amplio de funciones dentro de la empresa, aunque el área más común sigue siendo la número 1. Esto refleja una posible diversificación del uso y mayor experimentación con diferentes aplicaciones de IA.

Mujeres

N = 18, ligeramente menor que los hombres.

Media = 1.44, moda y mediana = 1, y una desviación estándar más baja (1.04).

Máximo = 4, lo que indica que el uso se concentra en menos áreas en comparación con los hombres.

Interpretación: Las mujeres tienden a utilizar la IA en funciones más específicas y concentradas, principalmente en el área representada por el valor 1. La menor dispersión sugiere mayor consistencia o enfoque en un uso determinado de la IA.

Conclusión general

Tanto hombres como mujeres utilizan con mayor frecuencia la IA en el área 1, que probablemente representa una función clave como atención al cliente, automatización o comunicación interna.

Los hombres reportan una mayor variedad de uso, alcanzando hasta 6 áreas distintas, mientras que las mujeres concentran su uso en hasta 4 áreas, con menor variabilidad.

Esto puede reflejar diferencias en roles laborales, acceso a herramientas o enfoques estratégicos en la adopción de IA por género dentro de las organizaciones.

Tabla 9.
Inteligencia por género y ciudad

	Inteligencias	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
Gene ro	ChatGP T	3 1	0	1. 48	1	1.0 0	46	0.5 08	1	2
	Google lens	2	0	1. 50	1.50	1.0 0 ^a	3	0.7 07	1	2
	Google Analyti cs	4	0	1. 50	1.50	1.0 0 ^a	6	0.5 77	1	2
	Tidio	1	0	1. 00	1	1.0 0	1	Na N	1	1
	Googl Dialogfl ow	2	0	1. 00	1.00	1.0 0	2	0.0 00	1	1
Ciud ad	ChatGP T	3 1	0	1. 48	1	1.0 0	46	0.5 08	1	2

Inteligencias	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
Google lens	2	0	1.00	1.00	1.0	2	0.00	1	1
Google Analytics	4	0	1.75	2.00	2.0	7	0.50	1	2
Tidio	1	0	1.00	1	1.0	1	NaN	1	1
Googlr Dialogflow	2	0	1.00	1.00	1.0	2	0.00	1	1

^a Existe más de una moda, solo se reporta la primera

Esta sección muestra cómo los usuarios clasificaron el **género percibido** de cada inteligencia artificial.

ChatGPT:

N = 31 personas lo evaluaron.

Media = 1.48, sugiere una ligera inclinación hacia género 1 (posiblemente femenino).

Moda = 1, indica que la mayoría lo percibe como género 1.

Desviación estándar = 0.508, hay algo de variabilidad en las respuestas.

Google Lens y Google Analytics:

Pocas respuestas (2 y 4).

Ambas tienen moda = 1, pero media de 1.50, indicando una división equilibrada entre géneros.

Tidio y Google Dialogflow:

Solo 1 o 2 personas los evaluaron, por lo que los datos son menos representativos.

Esta parte parece referirse a la ciudad percibida/origen de las inteligencias artificiales, aunque no es muy claro el criterio. Podría tratarse de una ubicación asociada cultural o geográficamente.

ChatGPT:

Similar a la sección anterior: media de 1.48, moda = 1.

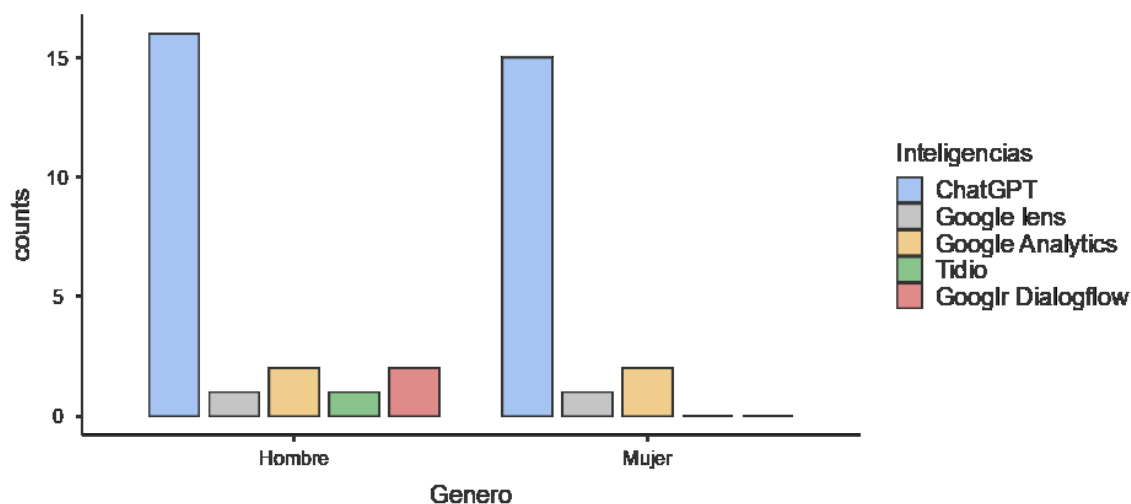
Google Analytics:

Media = 1.75 y moda = 2, lo que indica que se percibe con mayor frecuencia como perteneciente a la categoría 2.

Google Lens y otras:

En general, se mantiene una moda de 1, y en algunos casos no hay variabilidad (DE = 0.000).

Figura 13.
Análisis por género / Inteligencias- 3

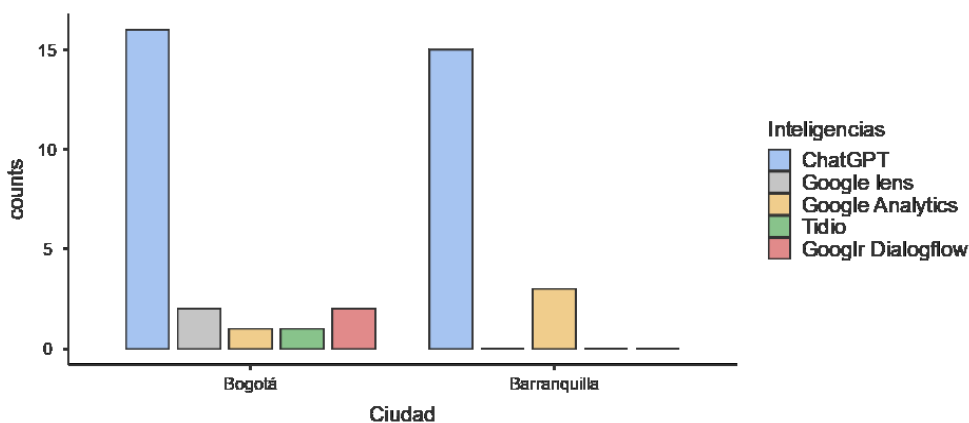


La tabla muestra que tanto hombres como mujeres utilizan en mayor proporción ChatGPT, siendo esta la herramienta de inteligencia artificial más usada por ambos géneros.

En un segundo nivel de uso, aparecen Google Lens y Google Analytics, utilizadas por ambos géneros, aunque en menor medida comparado con ChatGPT.

Adicionalmente, se observa que solo los hombres reportan el uso de Tidio y Google Dialogflow, lo que sugiere que estas herramientas tienen un uso más específico o menos común, asociado principalmente al género masculino.

Figura 14.
Análisis por ciudad / Inteligencias



El análisis de la tabla revela diferencias y similitudes en el uso de herramientas de inteligencia artificial según la ciudad. En particular, se observa que ChatGPT es la herramienta más utilizada en ambas ciudades, consolidándose como la opción preferida por las empresas tanto en Barranquilla como en Bogotá.

Barranquilla:

En esta ciudad, las empresas muestran una preferencia marcada por el uso de ChatGPT, lo que sugiere una adopción significativa de esta herramienta, probablemente debido a su facilidad de uso, versatilidad en tareas automatizadas y accesibilidad. Aparte de ChatGPT, se identificó un uso menor de Google Analytics, lo que indica que, si bien existe interés por el análisis de datos y métricas digitales, este no es tan extendido como el uso de asistentes conversacionales.

Bogotá:

En el caso de Bogotá, aunque ChatGPT también lidera como la herramienta más utilizada, el panorama es algo más diverso. Las empresas reportan también un uso significativo de Google Lens y Google Dialogflow, lo que podría asociarse con una mayor adopción de soluciones de visión computacional (Google Lens) y sistemas de procesamiento del lenguaje natural y chatbots (Dialogflow). Además, aunque con menor frecuencia, se registra el uso de Tidio y Google Analytics, lo que demuestra una variedad más amplia de herramientas empleadas, posiblemente debido al mayor tamaño del mercado empresarial y al nivel de digitalización de la ciudad.

Tabla 10.
Inteligencia por nivel de beneficio

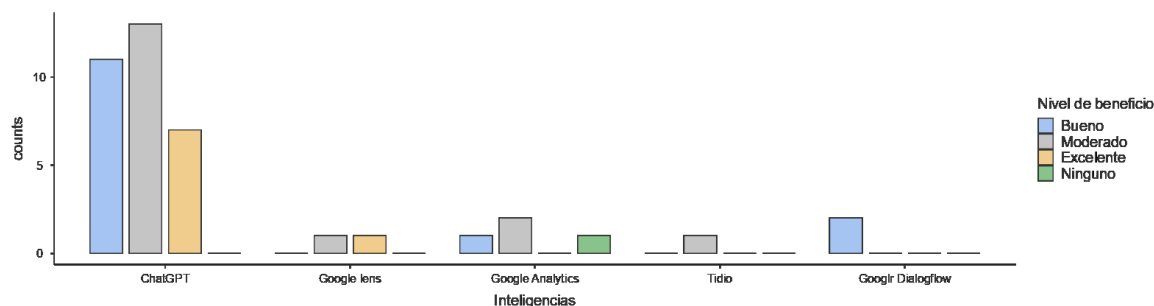
	Nivel de beneficio	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
Inteligencias	Bueno	14	0	1.93	1.00	1.00	27	1.900	1	6
	Moderado	17	0	1.71	1	1.00	29	1.359	1	5
	Excelente	8	0	1.25	1.00	1.00	10	0.707	1	3
	Ninguno	1	0	4.00	4	4.00	4	NaN	4	4

La tabla muestra cómo varía la cantidad de herramientas de IA utilizadas según el nivel de beneficio percibido por los usuarios:

- Quienes califican el beneficio como "Excelente" (media = 1.25) o "Moderado" (1.71) tienden a usar pocas inteligencias, con valores concentrados en 1.
- Los que perciben el beneficio como "Bueno" usan más herramientas en promedio (media = 1.93), pero con mayor dispersión (DE = 1.90), lo que indica que algunos usan muchas y otros pocas.

- El único caso que reportó "Ningún beneficio" usó 4 herramientas, por lo que no es representativo estadísticamente.
- En todos los niveles, la moda y mediana tienden a ser 1, lo que refleja que la mayoría de usuarios usan una sola IA, incluso si perciben beneficios altos.

Figura 15.
Análisis por nivel de beneficio / Inteligencias



Esta grafica agrupa a las empresas según el nivel de beneficio percibido al utilizar IA (Bueno, Moderado, Excelente y Ninguno), y mide el área o grupo funcional en el que más la usan, en una escala numérica de 1 a 6 (sin leyenda, pero se infiere que cada número representa una función empresarial distinta).

Análisis por nivel de beneficio

Nivel de beneficio: Bueno

- N = 14 (grupo moderadamente representado).
- Media = 1.93, Moda y Mediana = 1.
- DE = 1.90, lo que indica alta dispersión.
- Interpretación: Aunque la mayoría de estas empresas aplican IA en el área representada por el valor 1, hay variabilidad significativa en las funciones donde la usan, lo que puede indicar exploración en diferentes áreas sin llegar aún a un impacto

excelente.

Nivel de beneficio: Moderado

- N = 17 (el grupo más grande).
- Media = 1.71, Moda = 1, y menor dispersión (DE = 1.36) que el grupo "Bueno".
- Interpretación: Las empresas con beneficio moderado también concentran el uso de IA en el área representada por el valor 1. La menor dispersión sugiere un enfoque más definido, posiblemente en funciones iniciales como atención al cliente, automatización o comunicación.

Nivel de beneficio: Excelente

- N = 8, grupo pequeño.
- Media = 1.25, Moda = 1, baja dispersión (DE = 0.707).
- Interpretación: Curiosamente, las empresas que reportan mayor beneficio tienden a usar la IA en las funciones más básicas o fundamentales (valor 1), y lo hacen de forma consistente. Esto puede implicar que una implementación profunda y eficiente en un área clave puede generar grandes beneficios, incluso sin necesidad de diversificar

Nivel de beneficio: Ninguno

- Solo 1 empresa, con un valor de uso = 4.
- Interpretación: Esta empresa aplicó IA en un área distinta (valor 4), pero no obtuvo beneficios. Aunque no es una muestra representativa, podría sugerir que el uso de IA

en ciertas funciones no esenciales o mal implementadas no genera retorno.

Conclusión general

Todas las categorías que reportan beneficios (bueno, moderado y excelente) tienden a usar la IA principalmente en el área representada por el valor 1, lo que sugiere que esta área (posiblemente atención al cliente, automatización o comunicación) es clave para generar impacto empresarial.

Las empresas que reportan mayores beneficios (nivel excelente) son las que presentan mayor consistencia en el uso de IA en una sola función bien definida.

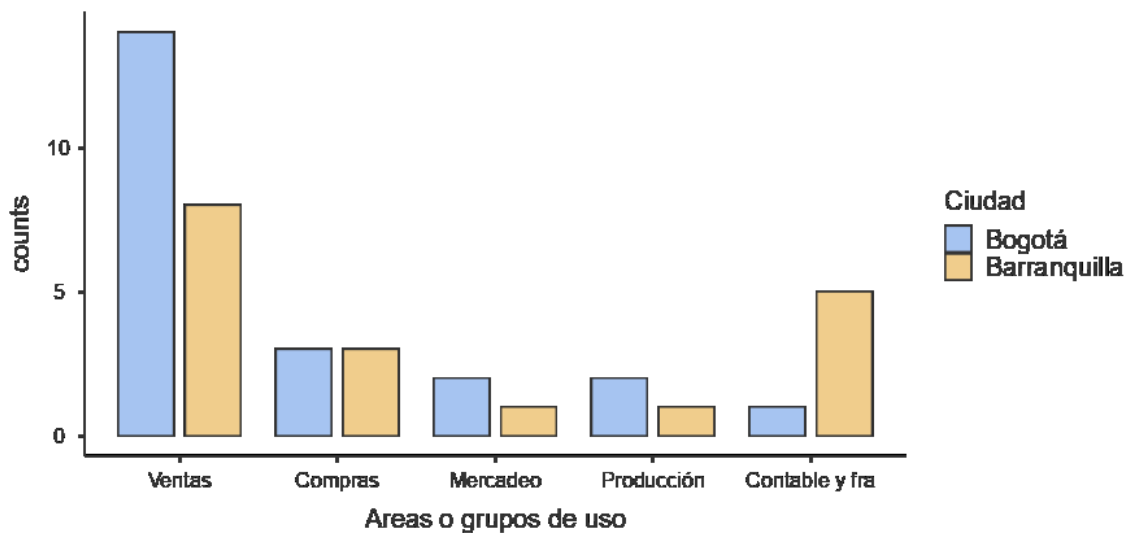
Por el contrario, quienes reportan beneficio "bueno" o "moderado" tienen una mayor dispersión, lo que puede estar relacionado con una etapa de exploración o uso no optimizado.

Tabla 11.
Área de uso por ciudad

	Ciudad	N	Perdi dos	Med ia	Media na	Mod a	Su ma	DE	Míni mo	Máxi mo
Area s o grup os de uso	Bogotá	2	0	1.7	1.00	1.	39	1.	1	5
		2		7		00		23		
	Barranq uilla	1	0	2.5	2.00	1.	46	1.	1	5
		8		6		00		76		

La tabla muestra el número de áreas o grupos en los que se usa inteligencia artificial, comparando a los participantes de Bogotá y Barranquilla.

Figura 16.
Análisis por área / ciudad



Media: Barranquilla (2.56) supera a Bogotá (1.77), lo que indica que las PYMES en Barranquilla podrían estar utilizando IA en más áreas o con mayor intensidad.

Mediana: Bogotá (1.00) y Barranquilla (2.00). La diferencia sugiere que en Barranquilla las PYMES tienden a reportar un nivel medio de uso, mientras que en Bogotá predominan valores más bajos.

Desviación Estándar: Barranquilla (1.76) tiene mayor variabilidad que Bogotá (1.23), lo que implica una mayor diversidad en las áreas de aplicación de IA en Barranquilla.

Rango: Ambas ciudades tienen un rango de 1 a 5, pero Barranquilla muestra una tendencia hacia valores más altos.

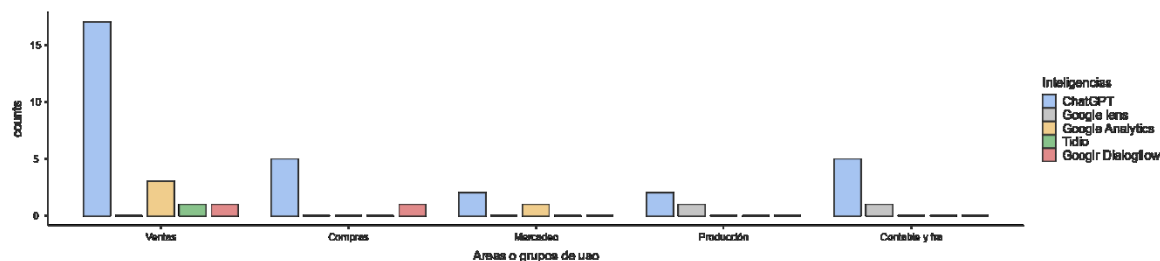
Tabla 12.
Área de uso por inteligencia - 1

	Inteligencias	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
Area de uso de grupos	ChatGPT	3	0	2.13	1	1.00	66	1.54	1	5
	Google lens	2	0	4.50	4.50	4.00 ^a	9	0.707	4	5
	Google Analytics	4	0	1.50	1.00	1.00	6	1.000	1	3
	Tidio	1	0	1.00	1	1.00	1	NaN	1	1
	Googlr Dialogflow	2	0	1.50	1.50	1.00	3	0.707	1	2

^a Existe más de una moda, solo se reporta la primera

La tabla compara cuántas áreas cubre cada herramienta de IA entre quienes la utilizan. En general, ChatGPT domina en cantidad de usuarios, mientras que Google Lens destaca por la amplitud de uso entre sus pocos adoptantes.

Figura 17.
Análisis por área / Inteligencias



ChatGPT

- N = 31 → es la IA más utilizada en el conjunto de datos.
- Media = 2.13 con moda = 1 → se usa principalmente en el área 1 (la más común), pero con algunos usos en otras áreas también.
- Desviación estándar alta (1.544) → indica gran variedad de usos en diferentes áreas empresariales.
- Interpretación: ChatGPT es una herramienta multifuncional, usada mayoritariamente en un área clave (probablemente atención al cliente o comunicación), pero con aplicaciones que se extienden a varias otras funciones.

Google Lens

- N = 2, pero con media de 4.5 y moda = 4 → se utiliza en áreas más especializadas o técnicas.

- Poca variabilidad ($DE = 0.707$), y mínimo 4, máximo 5.
- Interpretación: Google Lens se aplica en ámbitos muy específicos, posiblemente relacionados con procesamiento visual o análisis de imágenes, no comunes en la mayoría de empresas.

Google Analytics

- $N = 4$, con media = 1.5 y moda = 1 → su uso se concentra en un área básica.
- Desviación estándar de 1.0 → cierto nivel de variedad.
- Interpretación: Su uso está orientado a áreas concretas (como análisis de datos o monitoreo de sitios web), aunque con alguna aplicación adicional en otras tareas.

Tidio

- Solo 1 respuesta, valor = 1.
- Interpretación: Se usa exclusivamente en una sola área, probablemente atención al cliente, y no hay variedad en el uso reportado.

Google Dialogflow

- $N = 2$, media = 1.5, moda = 1.
- DE baja (0.707), lo que indica consistencia entre las respuestas.

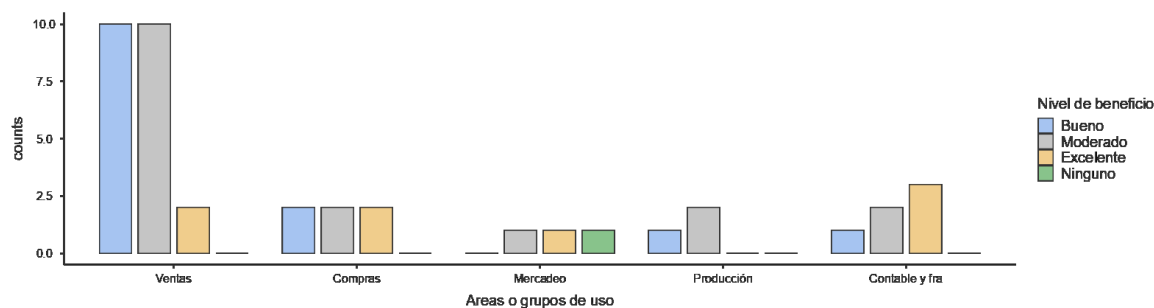
- Interpretación: Al igual que Tidio, Dialogflow se emplea principalmente en un área básica, probablemente relacionada con interacción conversacional o chatbots.

Tabla 13.
Área de uso por nivel de beneficio

	Nivel de beneficio	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
Áreas o grupos de uso	Bueno	14	0	1.64	1.00	1.00	23	1.28	1	5
	Moderado	17	0	2.06	1	1.00	35	1.52	1	5
	Excelente	8	0	3.00	2.50	5.00	24	1.77	1	5
	Ninguno	1	0	3.00	3	3.00	3	NaN	3	3

La tabla muestra el número de áreas o grupos donde se usa la inteligencia artificial según el nivel de beneficio percibido

Figura 18.
Análisis por área / Nivel de beneficio



Esta grafica presenta una evaluación del nivel de beneficio percibido por las empresas al implementar herramientas de inteligencia artificial, categorizado en cuatro niveles: Bueno, Moderado, Excelente y Ninguno. Cada categoría fue valorada en una escala del 1 al 5, donde 1 representa el menor nivel de beneficio y 5 el máximo.

Nivel “Bueno”

- Número de respuestas (N): 14
- Media: 1.64
- Moda y Mediana: 1
- Interpretación: La mayoría de las empresas que consideran el beneficio como "bueno" le asignaron un puntaje bajo (1), lo que sugiere que, aunque reconocen algún beneficio, este es percibido como bajo. La baja desviación estándar (1.28) también indica cierta consistencia en estas respuestas.

Nivel “Moderado”

- N: 17 (la categoría con más respuestas)
- Media: 2.06
- Moda y Mediana: 1
- Interpretación: Aunque esta categoría está etiquetada como “moderado”, los puntajes tienden hacia el valor mínimo, indicando que muchas empresas aún perciben beneficios

limitados, aunque algo mayores que en la categoría anterior.

Nivel "Excelente"

- N: 8
- Media: 3.00
- Moda: 5
- Interpretación: Las respuestas en esta categoría muestran una mayor dispersión, con una moda de 5 (máximo beneficio) y una media intermedia de 3. Esto indica que, aunque pocas empresas calificaron el beneficio como "excelente", aquellas que lo hicieron reportan un impacto muy positivo del uso de la IA.

Nivel "Ninguno"

- N: 1
- Media, Mediana, Moda: 3
- Interpretación: Solo una empresa declaró no haber obtenido beneficio alguno, pero curiosamente asignó una puntuación intermedia (3), lo que podría indicar confusión en la clasificación o una percepción ambigua.

Tabla 14.
Inteligencia por ciudad y tarea

Descriptivas

	Ciudad	Tarea	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
Inteligencias	Bogotá	Planear	14	0	1.500	1.000	1.000	21	1.29	1	5
		Organizar	5	0	2.000	1	1.000	10	2.24	1	6
		Controlar	1	0	3.000	3	3.000	3	NaN	3	3
		Evaluar	2	0	4.500	4.500	3.000	9	2.12	3	6
	Barraquilla	Planear	16	0	1.375	1.000	1.000	22	1.20	1	4

Tabla 14.
Inteligencia por ciudad y tarea

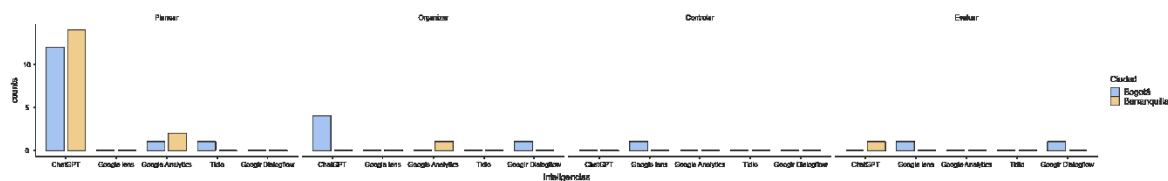
Descriptivas

Ciudad	Tarea	N	Perdidos	Media	Mediana	Moda	Suma	DE	Mínimo	Máximo
	Organizar	1	0	4. 0 0	4	4. 00	4	N a N	4	4
	Controlar	0	0	N a N	Na N	N a N	N a N	N a N	Na N	Na N
	Evaluar	1	0	1. 0 0	1	1. 00	1	N a N	1	1

^a Existe más de una moda, solo se reporta la primera

La tabla relaciona el número de inteligencias artificiales empleadas con la tarea administrativa y la ciudad. En general, Bogotá exhibe mayor diversidad y profundidad de uso de IA entre tareas, mientras que Barranquilla concentra el uso en Planear y posee menos datos en las demás tareas.

Figura 19.
Análisis por ciudad / Inteligencias / tareas



Bogotá

Las empresas de Bogotá muestran un uso más amplio y variado de la IA en distintas funciones organizacionales:

- Planear:
 - Es la tarea más frecuente (N=14).
 - La media es 1.50, indicando una percepción positiva de utilidad.
 - Moda y mediana = 1 → muchas empresas la consideran una tarea principal para aplicar IA.
- Organizar:
 - N=5, uso moderado.
 - Media = 2.00, moda = 1, pero con alta desviación estándar (2.24), lo que indica que las percepciones varían mucho entre empresas.
- Controlar:
 - Muy poco uso reportado (N=1), con un valor único de 3. Esto sugiere escasa aplicación de la IA para tareas de control.
- Evaluar:
 - N=2, pero con una media alta (4.5) y una moda de 3. Esto sugiere que, aunque pocos casos, quienes la usan para evaluación la valoran altamente.

Interpretación Bogotá: Se observa un uso significativo de IA para tareas estratégicas como planificación y, en menor medida, organización y evaluación. Aunque con menos respuestas, las tareas evaluativas tienen altos puntajes, lo que sugiere potencial de crecimiento en esta área.

Barranquilla

En contraste, las empresas en Barranquilla muestran un uso más concentrado y básico de la IA:

- Planear:

Es la tarea más común (N=16), con una media de 1.38 y moda = 1, indicando que la mayoría la utiliza para esta función.

Menor dispersión (DE = 1.02) que Bogotá, lo que sugiere consistencia en el uso.

- Organizar:

Solo 1 empresa reportó este uso, con un valor alto (4), pero no representativo.

- Controlar:

No hay registros (N=0), por lo tanto, no se reporta uso de IA para control en esta ciudad.

- Evaluar:

Solo 1 empresa respondió, con una media de 1.00. Al contrario de Bogotá, la IA no parece tener un rol evaluativo claro en Barranquilla.

Interpretación Barranquilla: El uso de IA está enfocado principalmente en la planificación, con menor presencia en otras tareas administrativas. La baja participación en funciones como organización, control y evaluación sugiere una adopción más incipiente o limitada de la IA en estas áreas.

5.4.1 Barreras tecnológicas, económicas y culturales para la adopción de IA en las PYMES colombianas

Uno de los principales hallazgos fue que, a pesar de que más del 80% de los participantes afirmaron conocer herramientas de inteligencia artificial, especialmente el uso de aplicaciones basadas en procesamiento del lenguaje natural como Chat GPT, siguen las barreras que limitan su adopción en implementación más organizada en las empresas; barreras de implementación y uso principalmente

En cuanto a las barreras tecnológicas, se perciben como factores principales la falta de infraestructura tecnológica adecuada (servidores, acceso a internet de alta velocidad y equipos actualizados), y la limitada disponibilidad de personal capacitado en temas de programación, análisis de datos o manejo de software especializado.

Respecto a las barreras económicas, se puede determinar que el costo de implementación de soluciones de inteligencia artificial sigue siendo percibido como elevado, especialmente para empresas con presupuestos limitados. Se señaló también el desconocimiento de soluciones de acceso más simple o gratuitas.

Desde el punto de vista cultural, se percibe que resistencia al cambio por parte de los directivos o socios, quienes tienden a privilegiar métodos tradicionales de trabajo frente a la adopción de nuevas tecnologías. También se evidenció cierto temor a la automatización y a la idea de que la IA pueda reemplazar el trabajo humano.

5.4.2 Oportunidades y ventajas competitivas identificadas por el uso de IA basada en RNP

A pesar de las barreras mencionadas, los participantes reconocen un alto potencial de la inteligencia artificial como herramienta para mejorar la eficiencia de sus negocios. Más del 80% de los encuestados afirmaron haber utilizado, aunque sea de forma ocasional, herramientas como Chat GPT u otras soluciones de IA, principalmente para tareas como redacción de contenidos, atención a clientes, búsqueda de ideas entre otras.

Entre las ventajas percibidas, se identificaron:

- Mejora en los tiempos de respuesta al cliente.
- Ahorro de tiempo en procesos administrativos.
- Generación de contenidos para redes sociales o páginas web.

- Apoyo en la toma de decisiones a partir del análisis de datos.
- O simplemente entretenimiento y/o juegos.

Los encuestados coincidieron en que la inteligencia artificial representa una ventaja competitiva importante principalmente por rapidez de respuesta y la experiencia del cliente.

Por último, se puede mencionar la importancia de contar con espacios de acompañamiento y asesoría especializada, donde las empresas puedan acceder a expertos que les orienten en la adopción/implementación de tecnologías, la gestión del cambio y la medición del impacto de la IA en sus procesos laborales y operativos.

6 CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo como objetivo entender cómo las pequeñas, medianas empresas (PYMES) y micropymes en Colombia están usando la IA, especialmente herramientas como las redes neuronales profundas (RNP), y qué tanto esto les ayuda a mejorar y ser más competitivas. Con base en lo que se encontró, se pueden sacar varias conclusiones importantes:

6.2.1 Conclusión general

Se encontró que la mayoría de las personas que participaron en la encuesta — y que forman parte de PYMES y micropymes — sí conocen herramientas de inteligencia artificial, sobre todo ChatGPT. Muchas incluso ya las están usando, aunque de forma básica. Sin embargo, todavía no utilizan herramientas más complejas como las redes neuronales profundas porque hay varias dificultades que lo impiden, como falta de dinero, conocimiento y apoyo tecnológico.

6.2.2 Conclusiones por objetivos

Primer objetivo: Identificar las barreras

Se confirmaron varias barreras que dificultan el uso de inteligencia artificial en las PYMES. Por ejemplo, muchas empresas no tienen buenos equipos, ni acceso fácil a internet de calidad. También hay falta de personal con conocimientos sobre el tema, y muchas veces no hay suficiente dinero para invertir en tecnología. Además, algunas personas todavía desconfían o tienen miedo de usar estas herramientas.

Segundo objetivo: Ver qué ventajas podrían obtener las empresas

A pesar de las barreras, las personas encuestadas están de acuerdo en que usar inteligencia artificial puede ser muy útil. Algunas ventajas mencionadas fueron: ahorrar tiempo, mejorar la atención al cliente, organizar mejor la información y tomar decisiones más claras. Esto demuestra que, si se usan bien, estas herramientas pueden ayudar mucho a las empresas a crecer y ser más eficientes.

Tercer objetivo: Condiciones necesarias para facilitar su uso

Los participantes también dijeron que sería más fácil usar inteligencia artificial si tuvieran acceso a cursos, asesorías o ayudas económicas. Es decir, con más capacitación y apoyo del gobierno o de instituciones, las PYMES podrían comenzar a usar estas tecnologías de forma más avanzada y segura.

6.2.3 Relación con la pregunta e hipótesis

La pregunta principal del estudio fue saber cómo las PYMES están usando la inteligencia artificial y si eso les ayuda a ser más competitivas. La investigación mostró que muchas personas ya la conocen y la usan un poco, pero todavía no aprovechan todo su potencial. Por eso, la hipótesis que decía que la IA puede mejorar la competitividad de las PYMES sí es cierta, pero solo si se resuelven algunas dificultades como la falta de dinero, conocimientos o herramientas.

6.2.4 Aportes de esta investigación

Este trabajo ayuda a entender mejor la realidad de muchas empresas pequeñas en Colombia frente al uso de nuevas tecnologías. Muestra que, aunque hay interés por aprender y avanzar, aún falta mucho por hacer para que todas las empresas puedan usar herramientas como la inteligencia artificial de forma efectiva. También ayuda a pensar en cómo apoyar mejor a estas empresas desde las universidades, el gobierno y otras instituciones.

6.2.5 Ideas para futuras investigaciones

Gracias a esta investigación, surgieron nuevas ideas que pueden ser estudiadas más adelante, por ejemplo:

- Investigar casos de empresas pequeñas que ya usan inteligencia artificial con buenos resultados.
- Comparar lo que pasa en distintas regiones del país para ver si hay diferencias.
- Estudiar cómo capacitar a más personas para que entiendan y manejen estas herramientas.
- Ver qué tanto ayudan los programas del gobierno o las ayudas económicas a las empresas que quieren usar IA.
- Hacer un seguimiento con el tiempo para ver si estas tecnologías se usan más en el futuro.

7 Referencias

- Aygün, E., & Yıldırım, A. (2021). Barriers to the adoption of AI in small and medium enterprises. *Journal of Business Research*, 142, 365–376. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.064>
- Bernal Torres, C. A. (2022). Software para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos. En *Metodología de la investigación* (p. 303). Pearson Educación.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2021). Reporte de digitalización en las PYMES colombianas. <https://www.ccb.org.co>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). La digitalización de las PYMES en América Latina. <https://www.cepal.org>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020, 2021). La digitalización de las PYMES en América Latina. <https://www.cepal.org>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). Informe sobre las PYMES en Colombia. <https://www.dane.gov.co>
- Gómez, M., & Méndez, J. (2022). La digitalización en las PYMES colombianas: retos y oportunidades. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Cengage Learning.
- Jaramillo, P., Torres, F., Martínez, L., & Rodríguez, C. (2022). Tecnologías emergentes y competitividad en PYMES colombianas. *Revista de Estudios Empresariales*, 38(2), 55–70.
- McKinsey & Company. (2021). The state of AI in 2021. <https://www.mckinsey.com>
- Mukherjee, S. P. (2019). Analysis of dynamic data. En *A guide to research methodology: An overview of research problems, tasks and methods* (pp. 213–220). Taylor & Francis Group.
- Pimienta Prieto, J. H., Estrada Coronado, R. M., & de la Orden Hoz, A. (2018). Reporte de investigación. En *Metodología de la investigación: competencias + aprendizaje + vida* (pp. 100–133). Pearson Educación.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

The jamovi project. (2024). jamovi (Version 2.6) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2020). Digital economy report 2020. <https://unctad.org>