

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca



Análisis descriptivo de la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) a la gestión en empresas prestadoras de servicio de salud, en el municipio de Arauca.

Brian Enrique Romero Cueto

Corporación Universitaria Minuto De Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Junio 29, 2025

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Análisis descriptivo de la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) a la gestión en empresas prestadoras de servicio de salud, en el municipio de Arauca.

Brian Enrique Romero Cueto

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

Asesor(a)

Dr. Hugo Alejandro Muñoz Bonilla

Corporación Universitaria Minuto De Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Junio 29, 2025

1 Tabla De Contenido

| | |
|--|----|
| Figuras | 5 |
| Tablas | 6 |
| Resumen | 7 |
| Abstract | 9 |
| Introducción | 11 |
| 1. Título Del Proyecto | 13 |
| 2. Planteamiento Del Problema | 13 |
| 2.1 Descripción Del Problema | 13 |
| 2.2 Pregunta De Investigación | 16 |
| 2.3 Objetivos De Investigación | 16 |
| 2.3.1 Objetivo General | 16 |
| 2.3.2 Objetivos Específicos | 16 |
| 2.4 Justificación | 17 |
| 3. Marco De Referencia | 19 |
| 3.1 Marco De Antecedentes | 19 |
| 3.2 Marco Teórico | 20 |
| 3.2.1 Inteligencia Artificial (IA) en el contexto empresarial | 20 |
| 3.2.2 Aplicaciones de la IA en la Gestión Empresarial | 24 |
| 3.2.3 Factores de adopción tecnológica | 27 |
| 3.2.4 Estudio de caso en la implementación de la IA en PYMES | 28 |
| 3.3 Marco legal | 29 |
| 4 Metodología | 31 |
| 4.1 Enfoque Y Alcance De La Investigación | 31 |
| 4.2 Población Y Muestra | 33 |
| 4.2.1 Definición De La Población | 33 |
| 4.2.2 Calculo Y Definición De La Muestra | 35 |
| 4.3 Instrumento | 36 |
| 4.4 Descripción De Procedimientos | 45 |
| 4.5 Análisis De Datos | 46 |
| 4.6 Consideraciones Éticas | 47 |

| | |
|---|----|
| | 4 |
| Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca | |
| 4.6.1 Análisis De Consideraciones Éticas | 47 |
| 4.6.2 Instrumentos De Aceptación Y Autorización | 48 |
| 5 Análisis De Datos | 49 |
| 5.1 Presentación De La Muestra | 49 |
| 5.2 Análisis Descriptivo | 52 |
| 5.3 Análisis Asociativo | 57 |
| 6 Conclusión | 66 |
| Referencias | 68 |

Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Cebolla de investigación enfoque y alcance de la investigación | 33 |
| Figura 2 Mapa departamento de Arauca | 34 |
| Figura 3 Población del municipio de Arauca..... | 35 |
| Figura 4 Instrumento para toma de datos..... | 37 |
| Figura 5 Aceptación y autorización de encuesta | 48 |
| Figura 6 Encuestas realizadas | 50 |
| Figura 7 Representación gráfica de genero biológico de las personas encuestadas..... | 50 |
| Figura 8 Gráfico de porcentajes de la muestra género biológico | 52 |
| Figura 9 Gráfico de porcentajes de la muestra tamaño de la empresa..... | 52 |
| Figura 10 Representación gráfica de empresas que hacen uso de la IA | 54 |
| Figura 11 Grafica de resultados de motivaciones para el uso de la IA | 56 |
| Figura 12 Representación porcentual de beneficio percibido por las empresas | 57 |
| Figura 13 Representación gráfica de género biológico y tamaño de empresa..... | 58 |
| Figura 14 Representación gráfica de sector empresarial y tamaño de empresas..... | 59 |
| Figura 15 Representación gráfica entre Rango de edad y Tamaño de empresa | 60 |
| Figura 16 Representación gráfica de actividad económica y tamaño de empresa..... | 61 |
| Figura 17 Representación gráfica de actividad económica y sector empresarial..... | 62 |

Tablas

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| Tabla 1 | Representación estadística género biológico | 36 |
| Tabla 2 | Representación numérica porcentual de genero biológico de los encuestados..... | 51 |
| Tabla 3 | Representación numérica porcentual de tamaño de las empresas | 53 |
| Tabla 4 | Representación numérica porcentual de Rango de Edades..... | 54 |
| Tabla 5 | Representación gráfica de herramientas de IA más utilizadas | 55 |
| Tabla 6 | Representación estadística entre genero biológico y grado dependencia | 63 |
| Tabla 7 | <i>Representación estadística del test exacto de Fisher entre genero biológico y grado dependencia</i> | <i>63</i> |
| Tabla 8 | Representación estadística entre Tamaño Empresa y Grado Dependencia..... | 64 |
| Tabla 9 | Representación estadística test exacto de Fisher entre Tamaño Empresa y Grado Dependencia..... | 64 |
| Tabla 10 | Matriz de correlación rango de edad y tiempo de uso | 65 |

Resumen

Este estudio aborda la integración de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA), específicamente aquellas fundamentadas en Redes Neuronales Profundas (RNP), dentro de la gestión empresarial de micro y pequeñas empresas del sector salud en el municipio de Arauca. El contexto del trabajo se enmarca en los desafíos estructurales y operativos que enfrentan estas organizaciones en términos de eficiencia, calidad en la atención y sostenibilidad, los cuales se han agudizado ante la creciente demanda de servicios de salud y la evidencia de brechas tecnológicas, especialmente tras la pandemia por COVID-19.

A través de una investigación de enfoque mixto, con diseño no experimental, transversal y de tipo descriptivo, se recopilaron datos mediante 56 encuestas aplicadas a IPS, clínicas, farmacias, laboratorios y consultorios privados, de las cuales se validaron 23 para análisis estadístico. La recolección de información se realizó con consentimiento informado y mediante formularios estructurados, que fueron codificados y analizados en la plataforma JAMOVI, permitiendo identificar patrones, tendencias y correlaciones clave.

El análisis reveló que un número significativo de empresas (52%) hacen uso de herramientas de IA como ChatGPT y Copy.ai, especialmente en tareas administrativas, atención al cliente, gestión documental y consulta de información técnica. Las microempresas lideran el uso con un 56.52%, mostrando que las organizaciones más pequeñas son, paradójicamente, las más innovadoras en la adopción de estas herramientas por su flexibilidad y necesidad de optimización. Se evidenció además que el 61.54% de las mujeres encuestadas trabajan en microempresas, reflejando una alta participación femenina en este segmento económico.

Los participantes perciben un impacto moderado a excelente por el uso de IA en sus procesos, destacando beneficios como ahorro de tiempo, reducción de errores, mejora en la experiencia del usuario y soporte en la toma de decisiones. Aunque no se encontraron

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

diferencias significativas en la dependencia tecnológica según género, sí se identificaron asociaciones importantes entre el grado de uso de IA y variables como el tamaño de empresa y el rango etario, donde los más jóvenes mostraron mayor familiaridad y uso frecuente.

El trabajo concluye que la implementación de IA, particularmente de soluciones basadas en RNP, es necesaria para la mejora continua de la gestión empresarial en salud. Finalmente, se hace énfasis en la articulación de esfuerzos para formar talento, generar infraestructura y acompañar procesos de innovación en salud, para mejorar no solo la calidad de la gestión empresarial, sino que también mejora la calidad de vida de la población.

Abstract

This study addresses the integration of Artificial Intelligence (AI) technologies, specifically those based on Deep Neural Networks (DNN), into the business management of micro and small enterprises in the health sector in the municipality of Arauca. The context of this work lies in the structural and operational challenges faced by these organizations in terms of efficiency, quality of care, and sustainability challenges that have intensified with the increasing demand for health services and the evident technological gaps, particularly after the COVID-19 pandemic.

Using a mixed-method approach with a non-experimental, cross-sectional, and descriptive design, data were collected through 56 structured surveys applied to Health Service Providers (IPS), clinics, pharmacies, laboratories, and private practices. Of these, 23 surveys were validated for statistical analysis. Data collection was conducted under informed consent using structured forms, which were coded and analyzed using the JAMOVI platform, allowing for the identification of patterns, trends, and key correlations.

The analysis revealed that a significant number of companies (52%) use AI tools such as ChatGPT and Copy.ai, especially for administrative tasks, customer service, document management, and accessing technical information. Microenterprises led in usage at 56.52%, indicating that smaller organizations, paradoxically, are the most innovative in adopting these tools due to their flexibility and need for process optimization. Additionally, 61.54% of female respondents work in microenterprises, reflecting high female participation in this economic segment.

Participants perceived a moderate to excellent impact from the use of AI in their processes, highlighting benefits such as time savings, error reduction, improved user experience, and enhanced decision-making support. Although no significant differences were found in AI dependence by gender, important associations were identified between AI usage

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

and variables such as company size and age range, with younger individuals showing greater familiarity and frequent use.

The study concludes that the implementation of AI particularly DNN-based solutions is essential for the continuous improvement of business management in the health sector. Finally, it emphasizes the need for coordinated efforts to develop talent, build infrastructure, and support health innovation processes, with the goal of not only improving the quality of business operations but also enhancing the overall quality of life for the population.

Introducción

En la actualidad, la transformación digital ha impactado significativamente diversos sectores, y el ámbito de la salud no es la excepción. La incorporación de tecnologías avanzadas, como las Inteligencias Artificiales, representa una oportunidad estratégica para optimizar la gestión, procesos y actividades en las empresas prestadoras de servicios de salud. Revista Panamericana de Salud Pública (2023).

Según Farias et al. (2023), la transformación digital puede fortalecer las funciones esenciales de salud pública en la región, destacando acciones como la implementación de historias clínicas electrónicas, telemedicina, legislación en salud digital y alfabetización digital. Los autores concluyen que estas iniciativas pueden mejorar la calidad y eficiencia de los sistemas de salud, así como favorecer la accesibilidad y mejorar los resultados en salud.

Este proyecto de inversión, titulado "Análisis descriptivo de la integración de las Inteligencias Artificiales (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) a la gestión en empresas prestadoras de servicio de salud, en el municipio de Arauca", tiene como objetivo investigar, analizar y evaluar la viabilidad y el impacto de la implementación de estas tecnologías en la optimización de procesos administrativos y operativos, para mejorar la gestión empresarial, en la toma de decisiones y eficiencia en la atención a los pacientes.

Dada la creciente demanda de servicios de salud eficientes y la necesidad de reducir costos operativos sin comprometer la calidad del servicio, la inteligencia artificial se perfila como una herramienta clave para transformar la gestión empresarial. A través del análisis descriptivo, este estudio proporcionará información valiosa sobre los beneficios, desafíos y requerimientos técnicos para la adopción de IA en el sector salud de Arauca.

El sistema de salud a nivel nacional presenta grandes desafíos al acceso, equidad y sostenibilidad. Las barreras sociales, económicas y geográficas son las principales causas de los diferentes problemas que tiene el sector salud. En el planteamiento de este problema se

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca
busca fortalecer y/o mejorar el sector salud del Departamento de Arauca, en la atención al ciudadano, donde se utilice la inteligencia artificial (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP), implementando sistemas automatizados que nos ayuda a generar de una forma cierta, basada en el auto aprendizaje del o los sistemas que aplican y/o ejecutan las empresas prestadoras de servicios de salud, en el municipio de Arauca.

1. Planteamiento de la investigación

1.1 Título Del Proyecto

Análisis descriptivo de la integración de las inteligencias artificiales (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) a la gestión en empresas prestadoras de servicio de salud, en el municipio de Arauca.

1.2 Planteamiento Del Problema

1.2.1 Descripción Del Problema

En el municipio de Arauca, las empresas privadas y públicas que prestan servicios de salud como las farmacias, laboratorios clínicos públicos y privados, consultorios médicos y odontológicos, IPS y clínicas privadas, enfrentan diversos retos financieros, operativos y tecnológicos que afectan directamente la calidad, oportunidad y continuidad de la atención en salud. La mayoría de estas empresas no cuentan con herramientas modernas de gestión ni sistemas tecnológicos avanzados que les permitan optimizar procesos como la atención al usuario, la administración de recursos, y la toma de decisiones basada en datos.

Según José Gómez Cueto, gerente general de PyMEs en Microsoft para América. La IA no es un lujo, sino una necesidad competitiva para las PyMEs de la región. Su adopción no solo mejora la eficiencia operativa, sino que redefine la experiencia del cliente y amplía las oportunidades de innovación.

La falta de innovación en los procesos empresariales genera demoras, errores administrativos y deficiencias en la atención, afectando negativamente el acceso efectivo a los servicios de salud, especialmente en un territorio históricamente marginado y con baja cobertura tecnológica como lo es Arauca. UAESA (2024).

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

La pandemia por COVID-19 expuso las limitaciones estructurales del sistema, y evidenció la urgencia de integrar tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA), para responder de forma más ágil a las necesidades de la población y de la empresa.

Gómez Cueto (2025) afirma que “la IA transforma el panorama empresarial de las PyMEs, permitiéndoles no solo mantenerse competitivas, sino también liderar en innovación y eficiencia”.

A nivel nacional y global, la IA y en particular las soluciones basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) está transformando los modelos de atención y gestión en salud. Estas tecnologías permiten automatizar tareas, predecir comportamientos clínicos, analizar imágenes médicas, gestionar citas, personalizar tratamientos, y optimizar recursos humanos y logísticos. Davenport y Kalakota (2019). En Colombia, diversas clínicas y EPS en ciudades capitales ya han empezado a implementar IA en procesos como el agendamiento automatizado, análisis de historias clínicas y telemedicina, con resultados positivos en reducción de tiempos y mejora en eficiencia operativa. MinTIC (2023).

Sin embargo, este avance no es uniforme. En regiones como Arauca, donde predominan las micro y pequeñas empresas prestadoras de servicios de salud, la adopción de tecnologías de IA sigue siendo mínima o nula. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2023), solo el 9 % de las empresas colombianas han implementado alguna solución de IA, y los niveles más bajos se presentan precisamente en regiones periféricas y zonas rurales.

Las principales barreras señaladas incluyen la falta de conocimiento técnico, los costos de implementación, la baja conectividad, y la escasez de talento humano especializado. OECD (2022).

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Además, no existen estudios específicos que permitan conocer el nivel de adopción de IA en farmacias, laboratorios clínicos, consultorios o clínicas privadas en Arauca. Esta ausencia de información impide tomar decisiones informadas desde las entidades de salud y los entes gubernamentales, y limita el diseño de políticas públicas territoriales para el fortalecimiento tecnológico en salud.

En este contexto, el problema central que motiva esta investigación es la falta de conocimiento sobre el nivel de implementación y uso de tecnologías de Inteligencia Artificial basadas en Redes Neuronales Profundas en las empresas prestadoras de servicios de salud en el municipio de Arauca. Esto lleva a formular la pregunta de investigación:

¿Cómo integran y utilizan las empresas prestadoras de servicios de salud del municipio de Arauca las tecnologías de IA basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) en su gestión empresarial?

La respuesta a esta pregunta permitirá:

- Identificar el grado de implementación y uso real de la IA con RNP en las organizaciones de salud locales.
- Caracterizar las barreras técnicas, económicas, organizacionales y culturales que enfrentan.
- Evaluar los beneficios percibidos por los actores del sector.
- Proponer recomendaciones alineadas con las políticas nacionales de transformación digital y salud 4.0.

De esta forma, el estudio contribuirá al fortalecimiento del sistema local de salud, al diseño de estrategias para la adopción de tecnologías avanzadas, y a la reducción de brechas tecnológicas en regiones como Arauca.

1.3.1 Pregunta De Investigación

¿Cómo las empresas prestadoras de servicios de salud en el departamento de Arauca integran y utilizan las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) en gestión empresarial?

1.3 Objetivos De Investigación

1.3.1 Objetivo General

- Analizar la integración y uso de las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) en micro y pequeñas empresas prestadoras de servicios en salud, en el municipio de Arauca - Colombia, durante el año 2025.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el estado de adopción de la IA en la gestión empresarial del sector salud en las empresas prestadoras de servicios de salud, el departamento de Arauca.
- Caracterizar el estado actual de las dependencias de la IA en la gestión empresarial del sector salud en las empresas prestadoras de servicios de salud, el departamento de Arauca.
- Determinar el grado de beneficio percibido por el uso de las tecnologías de la IA basadas en RNP en el desempeño empresarial del sector salud en las empresas prestadoras de servicios de salud, el departamento de Arauca.

1.4 Justificación

En el ejercicio de la investigación tiene una justificación practica como lo señala Méndez (2012) “Se considera que una investigación tiene una justificación práctica, cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo”. En el entendido que esta investigación ayudará a fortalecer el buen desempeño empresarial, con el uso de las tecnologías de la IA, quien atenderá las principales problemáticas con las que cuenta el sector salud del departamento de Arauca.

Igualmente, esta investigación cuenta con una justificación metodológica por estar articulada a la especialización de gerencia de proyectos, por estar articulada a la línea de investigación y temática de innovación y sostenibilidad.

Finalmente, desde el ámbito académico, esta investigación representa una oportunidad fundamental para que los estudiantes fortalezcan y apliquen sus competencias investigativas, a través de la implementación rigurosa de metodologías científicas, técnicas de recolección y análisis de datos, y herramientas de evaluación crítica. Este proceso permite no solo la apropiación de conocimientos teóricos, sino también su aplicación práctica en un contexto real, lo cual enriquece la formación profesional al integrar el saber, el hacer y el reflexionar.

Asimismo, la realización de este estudio contribuye a la consolidación de habilidades esenciales como el pensamiento analítico, la argumentación basada en evidencia, la formulación de problemas de investigación relevantes y el diseño de soluciones contextualizadas. En este sentido, la investigación se configura como un ejercicio académico integral que promueve la construcción de conocimiento concreto, válido, confiable y científicamente sustentado, que puede ser replicado o ampliado en futuras investigaciones dentro del campo de la gestión en salud y la innovación tecnológica.

2 Marco De Referencia

2.1 Marco De Antecedentes

La integración de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en el sector salud ha sido una de las transformaciones más relevantes en la última década a nivel mundial. El desarrollo de soluciones basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) ha permitido avances significativos en áreas como el diagnóstico clínico, la atención personalizada, la gestión hospitalaria y la toma de decisiones basada en datos, impulsando mejoras en la eficiencia, calidad y accesibilidad de los servicios médicos. Davenport y Kalakota (2019).

En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha impulsado diversas estrategias orientadas a la transformación digital del sector salud, entre ellas la política nacional Colombia Potencia Digital. MinTIC (2023).

Esta política reconoce que tecnologías como la IA y el análisis avanzado de datos pueden optimizar procesos administrativos, fortalecer la toma de decisiones y promover la sostenibilidad del sistema. Sin embargo, el impacto de estas iniciativas ha sido mayor en entornos urbanos, donde la infraestructura tecnológica y el capital humano cualificado están más desarrollados. MinTIC (2023).

De acuerdo con cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2023) tan solo el 9 % de las empresas colombianas han incorporado algún tipo de IA en sus procesos. En el caso de micro y pequeñas empresas del sector salud, esta cifra es aún más baja, especialmente en regiones periféricas como el departamento de Arauca, donde los niveles de inversión en innovación, infraestructura digital y formación tecnológica son considerablemente limitados.

Por tanto, esta investigación representa una oportunidad para impulsar el desarrollo tecnológico del sistema de salud en Arauca. Al identificar el nivel actual de implementación de IA con RNP, las barreras existentes y los beneficios percibidos por las empresas del sector,

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

esta investigación logra ofrecer resultados estratégicos que contribuyan a la toma de decisiones, a la planificación institucional y al diseño de políticas públicas con enfoque territorial y tecnológico.

2.2 Marco Teórico

Se utiliza como instrumento de búsqueda Scopus el cual es una base de datos de referencias bibliográficas, estructurando una ecuación de búsqueda de la siguiente manera: **"micro and small business" AND "artificial intelligence" OR "technology" OR "administration" OR "management"**, donde se interpreta que, el artículo, libro, ponencias, reseñas, etc, se busca un documento que contenga una palabra principal ("micro and small business") pero que también relacione como palabra principal 2 ("artificial intelligence") y para ampliar el contexto de la búsqueda debe incluir resultados que contengan cualquiera de las otras palabras (OR "technology" OR "administration" OR "management"). Donde nos arrojó una búsqueda de 206 documentos asociados, luego para que la información a evaluar sea más eficiente, se limita la búsqueda de la siguiente forma: el Área Temática se limita a Negocios, Gestión y Contabilidad y en Tipo de Documento se limita a Artículo, arrojó un total de 59 documentos encontrados, donde se evidencio un artículo basado en el análisis de la TAM en el desarrollo de la micro y pequeña empresa.

2.2.1 Inteligencia Artificial (IA) en el contexto empresarial

La inteligencia artificial (IA) empresarial es la adopción de tecnologías avanzadas de IA en las grandes organizaciones. Llevar los sistemas de IA del prototipo a la producción presenta varios desafíos relacionados con la escala, el rendimiento, la gobernanza de los datos, la ética y la conformidad normativa. Amazon Web Services (2024).

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

- **Inteligencia artificial (IA)**

La inteligencia artificial o IA, es una disciplina de la tecnología, que tiene como enfoque la creación de dispositivos y programas capaces de realizar diferentes tareas con una habilidad y eficiencia igual o superior a la del ser humano. Según Bourcier (2003) dice que la inteligencia artificial es una rama de la informática que intenta reproducir las funciones cognitivas humanas como el razonamiento, la memoria, el juicio o la decisión y, después, confiar una parte de esas facultades, que se consideramos signos de inteligencia, a los ordenadores.

Según Arauz (1998) La IA se refleja en herramientas de ayuda para la solución del problema o problemas para el cual se crea, estas herramientas se presentan en distintas técnicas, entre ellas las técnicas básicas podemos citar las siguientes: Robótica, Redes Neuronales, Sistemas Expertos, Algoritmo Genérico, Búsqueda de Soluciones, Representación del Conocimiento, Reconocimiento de Patrones y Procesamiento de Lenguaje Natural.

- **Robótica**

La robótica es la técnica más vista y beneficiada, ya que el objetivo de esta técnica, es la creación de robots inteligentes capaces de funcionar con autonomía.

Según Huerta (2009) la robótica se ocupa de tareas motrices y perceptuales, es decir, la robótica es la conexión inteligente entre la percepción y la acción.

Otro concepto significativo es Zampayo (2004) refiere que la robótica tiene por objetivo diseñar y desarrollar máquinas que sean capaces de realizar procesos mecánicos y manuales mediante la interacción de un sistema de control y un sistema sensorial con el que cuentan, permitiendo así, responder a los cambios que surgen en el entorno del mundo real.

- **Redes Neuronales**

Según Zampayo (2004) las redes neuronales son sistemas de cómputo distribuidos y paralelos inspirados en la estructura del cerebro humano. El cerebro humano consta de miles

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

de millones de neuronas; cada una conectada a miles de otras neuronas en una estructura distribuida, con paralelismo masivo. Este tipo de estructura otorga al cerebro una gran ventaja en la mayoría de las capacidades perceptivas, motrices y creativas.

Según lo anterior las redes neuronales son estructuras de redes conectadas entre sí, conectado entre diferentes capas de procesadores, los cuales se crean con diferentes funciones asignadas, con un autoaprendizaje y así crear efectividad en los resultados de las tareas.

- **Algoritmo Genérico**

Según Huerta (2009) un algoritmo genético normalmente trabaja sobre la representación de una posible solución a un problema dado (casi siempre cadena finita), y sobre ella se aplican operadores genéticos para combinar las bondades de las soluciones mediante la reproducción. Para medir la oportunidad de solución se crea una función de aptitud que califica a las soluciones propuestas.

- **Sistemas Expertos**

Según Vázquez (2009) dice que los sistemas expertos estudian la simulación de los procesos intelectuales de los expertos humanos que les permiten interactuar con objetos del mundo real y llevar a cabo tareas de forma precisa, rápida y cómoda, semejantes a las tareas propias de un ser humano por medio del procesamiento de información y las técnicas para la solución de problemas.

- **Reconocimiento de Patrones**

Esta técnica desempeña tareas de medir dos entornos o más de forma cuantitativa, y arroja datos de parecido o similitud de los entornos que representan cierta regularidad.

Según Vázquez (2009) trata de diferentes técnicas de clasificación para identificar los subgrupos con características comunes en cada grupo, y con el grado de asociación se obtiene una conclusión diferente. Los algoritmos desarrollados en esta área son herramientas útiles en otros campos como en el reconocimiento de lenguaje natural, la visión por computadora,

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

reconocimiento de imágenes, reconocimiento de señales, el diagnóstico de fallos de equipos, el control de procesos, etcétera.

- **Historia de la Inteligencia Artificial (IA)**

La humanidad, siempre ha tenido el deseo de crear máquinas, entre ellas las máquinas pensantes, la inteligencia artificial (IA) nace en el siglo XX con los avances en lógica matemática y computación.

Uno de los primeros hitos en la historia de la IA se remonta a Turing (1950) quien propuso el famoso "Test de Turing" en su artículo *Computing Machinery and Intelligence*. Turing planteó la pregunta: "¿Pueden pensar las máquinas?" y sugirió que, si una máquina podía imitar el comportamiento humano al punto de no ser distinguida de una persona real, entonces podría considerarse inteligente.

Durante la década de 1950 y 1960, el campo de la IA tomó fuerza con la creación de los primeros programas capaces de demostrar teoremas matemáticos y jugar ajedrez. John McCarthy, uno de los pioneros del área, acuñó el término "inteligencia artificial" en la Conferencia de Dartmouth en 1956 y desarrolló el lenguaje de programación LISP, fundamental para el desarrollo de la IA en sus primeras décadas. McCarthy (1956).

En los años 70 y 80, el entusiasmo por la IA experimentó altibajos. Aunque los sistemas expertos, como el DENDRAL en química y el MYCIN en medicina, demostraron el potencial de las máquinas para emular el razonamiento humano, las limitaciones computacionales y la falta de datos llevaron a un periodo de desilusión conocido como el "invierno de la IA". Feigenbaum et al. (1971).

El renacimiento de la IA llegó en las décadas de 1990 y 2000 con la mejora en el poder de cómputo y la disponibilidad de grandes cantidades de datos. Investigadores como Geoffrey Hinton, Yann LeCun y Yoshua Bengio revolucionaron el campo con sus avances en redes

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

neuronales y aprendizaje profundo, permitiendo el desarrollo de modelos capaces de reconocer imágenes, procesar lenguaje natural y aprender de manera autónoma. Hinton et al. (2006).

En la actualidad, la IA es omnipresente en la vida cotidiana, desde asistentes virtuales como Siri y Alexa hasta vehículos autónomos y sistemas de diagnóstico médico. No obstante, el debate sobre la ética y los límites de la inteligencia artificial sigue vigente. Pensadores como Bostrom (2014) han advertido sobre los riesgos de una IA superinteligente que podría superar el control humano.

Mientras que otros, como Stuart Russell, abogan por el desarrollo de una IA alineada con los valores humanos. Russell (2019).

2.2.2 Aplicaciones de la IA en la Gestión Empresarial

La IA es la revolución del mundo, entre ello, la gestión empresarial. En el sector salud la IA mejora los diferentes ámbitos en la atención médica, según una investigación que analiza los beneficios y desafíos asociados con la atención médica, destaca casos de uso notables y presenta las perspectivas y consideraciones futuras para una implementación exitosa, donde dio como resultado que la IA mejora de la prestación de atención médica, la mejora de los resultados de los pacientes y la transformación del ámbito de la atención médica, según el siguiente artículo:

El Internet de las cosas (IoT) ha ayudado a explorar la industria de la salud. El presente documento analiza los beneficios y desafíos asociados con IoT en la atención médica, destaca casos de uso notables y presenta las perspectivas y consideraciones futuras para una implementación exitosa. A través de un examen exhaustivo del tema, este documento tiene como objetivo proporcionar información sobre el papel de IoT en la mejora de la prestación de atención médica, la mejora de los resultados de los pacientes y la transformación del ámbito de la atención médica. Se investiga un estudio de caso de clasificación de tumores cerebrales para explorar la aplicabilidad de IoT en la atención sanitaria. El modelo VGG 16 mejoró de

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

manera más consistente a lo largo de la época, logrando una mayor precisión de validación que otros modelos. Por el contrario, las discrepancias en la precisión y la pérdida de la validación indican el grado de variabilidad de estos modelos. El concepto se complementa con lógica difusa, monitoreo de proximidad e IoT en la atención médica para comprender la aplicabilidad futura, lo que promete una mejor perspectiva sobre su destreza transformadora. Singh et al. (2025).

- **Automatización de Procesos**

La IA mediante diferentes programas, dispositivos y demás productos que nos ofrece este amplio recurso, nos da como resultado un beneficio positivo a la hora de utilizar y confiar en los resultados obtenidos con las diferentes herramientas que nos presta, las PYMES se benefician principalmente en el uso de sistemas financieros que ayudan a la evaluación, procesos y resultados.

En un artículo tomado de la base de datos Scopus, explican de un estudio que se hizo, a los beneficios monetarios percibidos en la relación entre el riesgo percibido y los servicios de inteligencia artificial financiera, dando como resultado que la IA ayuda a las empresas a tomar acciones teniendo en cuenta estrategias para disminuir los riesgos percibidos.

En este estudio se exploró el papel moderador del respaldo de los influencers y los beneficios monetarios percibidos en la relación entre el riesgo percibido y los servicios de inteligencia artificial financiera. Los datos se obtuvieron a través de cuestionarios distribuidos a 200 encuestados que fueron seleccionados mediante un método de muestreo intencional. Los encuestados eran clientes que recibían servicios de inteligencia artificial financiera en Jordania. El análisis se realizó utilizando un enfoque de modelado de ecuaciones estructurales ejecutado por mínimos cuadrados parciales (PLS) 3.2.9 que involucra datos de 138 cuestionarios devueltos. Los resultados muestran un impacto negativo del riesgo percibido en los servicios de inteligencia artificial financiera y un efecto de moderación del respaldo de los influencers y los

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

beneficios monetarios percibidos en la relación entre el riesgo percibido y los servicios de inteligencia artificial financiera. Los hallazgos pueden ayudar a las empresas en sus estrategias para disminuir los riesgos percibidos de que se podría alentar a las personas a utilizar aplicaciones de inteligencia empresarial, por ejemplo, servicios de tecnología financiera. Growing Science Ltd (2022).

- **Análisis De Datos Y Toma De Decisiones**

Según Zhang (2020) afirmo lo siguiente, con el objetivo de abordar los problemas de los recursos de Big Data de las estadísticas de inversión en el proceso de gestión, como los no estructurados, masivos y de múltiples tipos, se lleva a cabo una investigación sobre el método de integración de Big Data para las estadísticas de inversión basado en tecnología de inteligencia Artificial. Se propone un nuevo método de integración de Big Data mediante el análisis de correlación de Big Data de estadísticas de inversión, la recuperación de recursos de información de estadísticas de inversión y la integración autónoma de Big Data basada en tecnología de Inteligencia Artificial. Los experimentos han demostrado que, en comparación con los métodos de integración tradicionales, este método puede reducir eficazmente la pérdida de recursos de información, garantizar la integridad de los recursos de Big Data de estadísticas de inversión integradas y proporcionar exploraciones teóricas y técnicas para la compilación de estadísticas de inversión empresarial, además de proporcionar una referencia para la integración de Big Data en otros campos relacionados.

- **Marketing y Ventas**

El Marketing es uno de los sectores en el que la Inteligencia Artificial es un factor imprescindible, en los últimos años se representa un crecimiento exponencial en el uso de la IA para desarrollar diferentes estrategias de marketing y ventas, creando en algunos casos dependencia de la misma para desarrollar las diferentes actividades o productos.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Según Meepung y Kannikar (2022). El comportamiento único y diferente del consumidor que son importantes para la decisión de comprar productos o servicios de la empresa, así como también cómo se recopilan y utilizan los datos para un marketing eficaz. Las herramientas de marketing digital, incluida la comprensión del recorrido del cliente, afectan el marketing digital de diferentes maneras. Aprenda el comportamiento del consumidor y el recorrido del cliente, así como también cómo utilizar herramientas de marketing digital para un marketing eficaz. Para el marketing en todo el mundo, la capacidad de utilizar la IA y el aprendizaje automático para ayudar con el marketing es cada vez más clara, y existen muchas herramientas de tecnología de marketing que aportan capacidades de IA y aprendizaje automático a la aplicación del marketing de una manera interesante. Ahorra tiempo en la búsqueda de información, obteniendo resultados más rápidos. Se puede usar para crear contenido como seguidor para aumentar mucho más las ventas, los seguidores y la participación, o para empresas con sitios web, utiliza inteligencia artificial para rastrear el comportamiento del consumidor y ayudar a segmentar a las personas que visitan su sitio web. Utilice datos para aumentar las ventas y conectarse con otras empresas.

2.2.3 Factores de adopción tecnológica

Hay antecedentes de aplicación de la TAM y otros modelos, en la micro y pequeñas empresas, donde se demuestra que las IA aplicadas en las micro empresas dan una influencia positiva en el desarrollo de las mismas, en el siguiente artículo se demuestra que a pesar de las costumbres que tienden a desempeñar los propietarios de las pequeñas empresas tradicionales, se arriesgan a la adopción de TIC dando en su mayoría un impulso significativo en el desarrollo de las empresas.

Cualquier aplicación hacia el uso de tecnología se referirá a la teoría del modelo de aceptación de tecnología (TAM). Sin embargo, hay una cosa que se convierte en una gran preocupación para los pequeños comerciantes. Es la actitud hacia el riesgo. Este estudio

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

quiere evaluar esta variable relacionada con el desarrollo de las Micro y Pequeñas Empresas (MIPYMES) con Adopción de TIC. Esta investigación querrá ver el efecto de las actitudes sobre el riesgo empresarial en el comportamiento de uso, en su capacidad de innovación. El método de investigación cuantitativa se utiliza para analizar los resultados de las entrevistas a propietarios de pequeñas empresas tradicionales que tienen capital limitado, bajos ingresos y dirigen sus negocios. Los resultados de este artículo muestran que existe una nueva perspectiva sobre los modelos de aceptación de tecnología. Según este artículo, la actitud a la hora de asumir riesgos al utilizar la tecnología en el desarrollo de negocios tiene una influencia significativa en las pequeñas empresas. Grupo editorial Primrose Hall (2019).

- **Barreras para la implementación**

Los desafíos más comunes que enfrentan las empresas son los cambios en las prácticas y procesos internos, y la movilización de recursos, lo que requiere una gran inversión. Faruk (2022).

Adicional a ello, las empresas presentan otro desafío, como lo es la adopción de habilidades que mejoran el desarrollo de las actividades del personal. Según Bunte et al. (2021) en un artículo donde se relaciona un estudio, recomienda que las PYMES den prioridad a la capacitación y el desarrollo de habilidades de su personal para desarrollar experiencia técnica en el uso.

2.2.4 Estudio de caso en la implementación de la IA en PYMES

La IA es una herramienta de potencial para que las PYMES mejoren el desempeño de sus actividades y negocio en general. Un estudio realizado en Mánchester, Reino Unido a 102 empresas PYMES, determino que la IA es un desafío para las micro, pequeñas y medianas empresas, pero tiene un panorama dinámico con un resultado positivo a la hora de adoptarlo, según Smiee et al. (2022).

2.3 Marco legal

La implementación de tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA) en el sector salud está respaldada por un conjunto de normas y políticas públicas nacionales e internacionales que buscan garantizar el acceso a servicios de salud más eficientes, equitativos e innovadores. En el contexto colombiano, este proyecto encuentra su sustento jurídico en las siguientes disposiciones:

- Ley 3581 de 2012: protección de datos personales y el Decreto 1377 de 2013: reglamento de la ley 1581 de 2013.
Protección de datos, regula el tratamiento de datos personales por parte de las empresas, asegurando la privacidad y protección de los datos de los usuarios.
- Ley 23 de 1982: protección de derechos de autor y la Ley 44 de 1993: protección de los derechos de autor Propiedad intelectual.
Protege las creaciones originales, incluyendo software, marcas y otros signos comerciales.
- Ley 2015 de 2020 – Gobierno Digital
Establece directrices para la adopción de tecnologías que modernicen la gestión pública y promuevan servicios más cercanos al ciudadano. A través del marco de Gobierno Digital, se orienta a las entidades a adoptar soluciones tecnológicas que mejoren su eficiencia y transparencia.
- Código civil colombiano y el código de comercio colombiano -Responsabilidad legal.
Establece la responsabilidad de las empresas por el uso de tecnologías y la gestión de riesgos asociados.
- Ley 1751 de 2015 – Ley Estatutaria de Salud.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Reconoce el derecho fundamental a la salud y establece como obligación del Estado adoptar medidas progresivas que mejoren el acceso, calidad y oportunidad del servicio. En este sentido, el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC), incluyendo la IA, se convierte en un medio para garantizar la efectividad del derecho.

3 Metodología

El proyecto de investigación, adscrito al nodo liderado por el profesor Hugo Alejandro Muñoz Bonilla, se desarrolló desde el mes de noviembre de 2024. Esta investigación se enmarca como un estudio descriptivo de enfoque no probabilístico por conveniencia, y se articula a la línea institucional de investigación definida por la Universidad Minuto de Dios: “Innovación, sostenibilidad y valor compartido”.

La investigación se desarrolló en el municipio de Arauca, con énfasis en el análisis del entorno de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector salud. En su fase preliminar, se llevó a cabo un proceso de diseño metodológico propio, que incluyó la construcción de un instrumento de recolección de datos diseñado específicamente para esta investigación, con el fin de capturar información pertinente al contexto territorial y a los objetivos del estudio.

3.1 Enfoque Y Alcance De La Investigación

El presente estudio adopta un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos con el fin de analizar la integración de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA), específicamente aquellas basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP), en los procesos de gestión empresarial de las micro y pequeñas empresas prestadoras de servicios de salud del municipio de Arauca, Colombia.

La investigación se desarrolló durante el mes de noviembre del año 2024 y el primer semestre del año 2025, y su alcance se define como transversal, dado que los datos se recolectaron en un solo momento mediante la aplicación de 56 encuestas estructuradas a empresas del sector salud, incluyendo IPS, clínicas privadas, consultorios médicos y odontológicos, laboratorios clínicos y farmacias, las cuales representan aproximadamente el

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

46% de empresas en el casco urbano del municipio de Arauca habilitadas oficialmente por la Unidad Administrativa Especial de Salud de Arauca (UAESA).

Metodológicamente, se trata de una investigación no experimental, basada en un muestreo no probabilístico por conveniencia, en función del acceso y la disposición de los participantes. El enfoque asumido es pos positivista, con una lógica racional deductiva, que permite identificar, describir y comprender la realidad del fenómeno en su contexto territorial.

El alcance del estudio es descriptivo y exploratorio. Descriptivo, en tanto busca caracterizar el nivel de adopción de tecnologías de IA en el sector salud, sus aplicaciones, beneficios percibidos, y limitaciones técnicas u organizacionales; y exploratorio, debido a que en el contexto de Arauca posiblemente no se encuentran antecedentes sistematizados sobre el uso de IA en este sector específico, lo cual convierte a esta investigación en un primer acercamiento estructurado al fenómeno.

Asimismo, se reconocen como limitaciones del estudio la imposibilidad de generalizar completamente los resultados al total de empresas del sector salud de la región, y la posible subjetividad en las percepciones de los encuestados frente a la utilidad, aplicabilidad o comprensión de la IA en sus entornos empresariales.

Los resultados buscan aportar un diagnóstico confiable sobre el grado de adopción tecnológica en salud, visibilizar las brechas existentes y generar insumos para orientar futuras estrategias de fortalecimiento digital, formulación de políticas públicas locales, y acciones de formación y acompañamiento técnico a las micro y pequeñas empresas del sector. Para entender de forma más efectiva se diseñó la figura cebolla de investigación propuesta por Saunders et al. (2007) y adaptada por Muñoz et al. (2023). Ver **Figura 1**

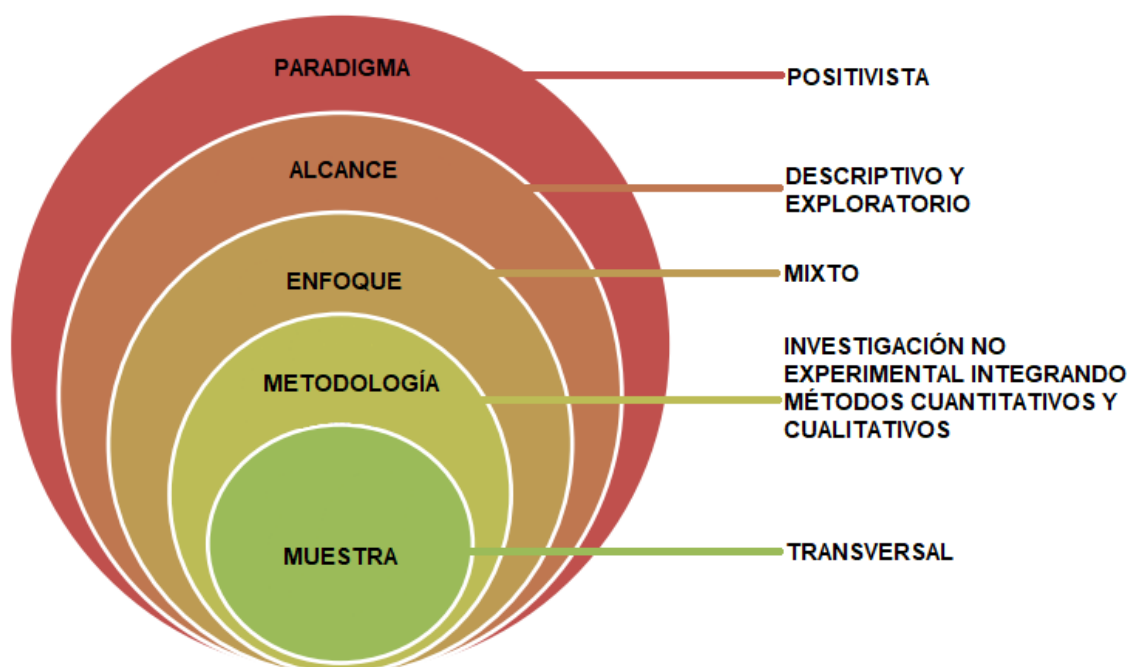


Figura 1 Cebolla de investigación enfoque y alcance de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Población Y Muestra

3.2.1 *Definición De La Población*

Arauca es el municipio capital del departamento de Arauca en Colombia. Su nombre completo es Villa de Santa Bárbara de Arauca (actualmente no utilizado) y está localizada en las coordenadas geográficas N 07° 05' 25" – W 70° 45' 42", sobre el margen sur del río que lleva el mismo nombre. Limita con la República Bolivariana de Venezuela al norte, con la cual está conectada mediante el Puente Internacional José Antonio Páez y se comunica por vía terrestre hacia el centro de Colombia mediante la Ruta de los Libertadores que une a las ciudades de Caracas y Bogotá. Gobernación de Arauca (2016).

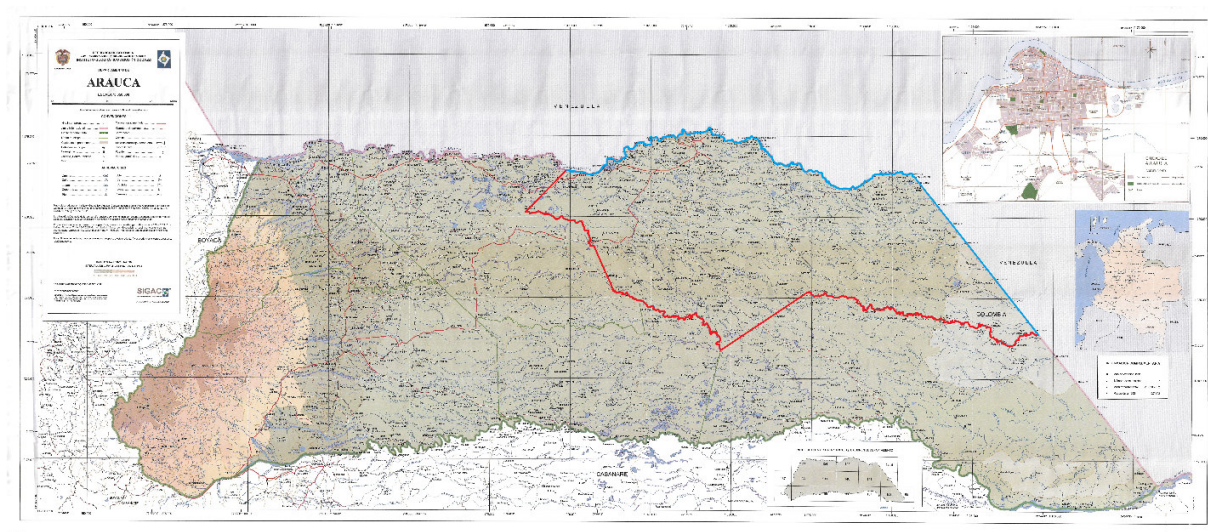


Figura 2 Mapa departamento de Arauca

Fuente: Mapa departamento de Arauca, Gobernación de Arauca, 2025

De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2025 Arauca tiene 101.658 habitantes: 51,508 mujeres (50.7%) y 50,150 hombres (49.3%). Los habitantes de Arauca representan el 31.7% de la población total del departamento de Arauca en 2025. Arauca es el municipio más poblado del departamento de Arauca. DANE (2018).

Población de Arauca, Arauca por Edad

Proyección de 2025

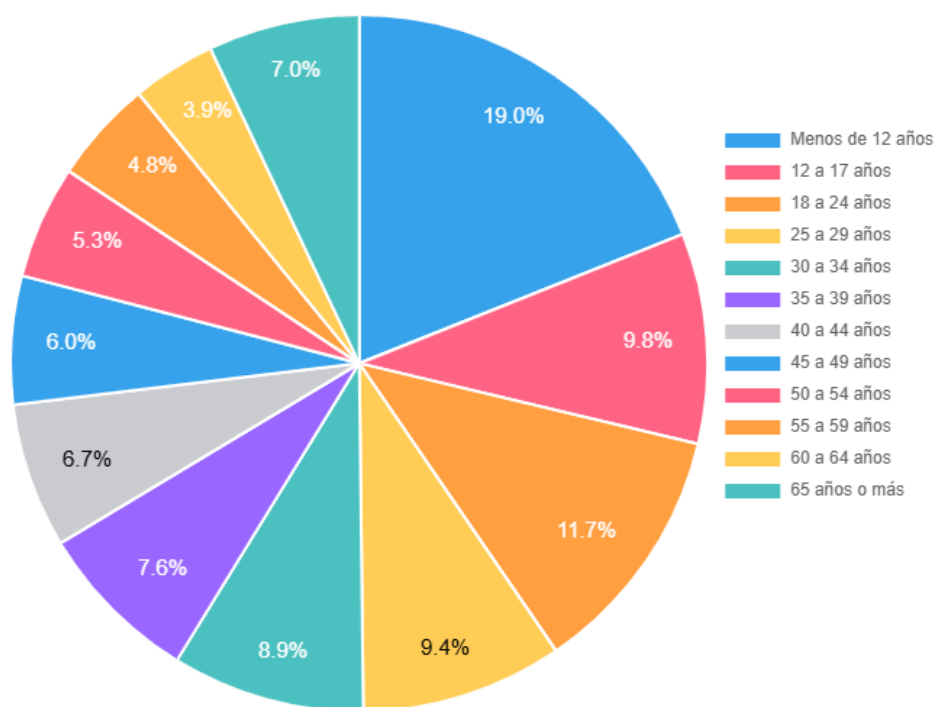


Figura 3 Población del municipio de Arauca

Fuente: proyección del DANE para 2025 con base en el censo de 2018

3.2.2 **Calculo Y Definición De La Muestra**

Para el cálculo y la selección de la muestra, se identificó un conjunto representativo de la población, centrado en aquellas PYMES que reportaron el uso de inteligencia artificial en sus procesos. Inicialmente, se realizó un barrido preliminar con el objetivo de depurar el archivo recopilado mediante formularios digitales. Posteriormente, los datos fueron codificados en una hoja de cálculo de Excel, donde también se llevó a cabo un proceso de limpieza, eliminando registros no relevantes. Una vez depurada la base de datos, esta fue cargada en la aplicación Jamovi, una herramienta especializada para el análisis estadístico, que permitió procesar,

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca
simplificar e interpretar los resultados de manera más eficiente. A partir de este procedimiento, se obtuvieron los hallazgos que se presentan a continuación. (Ver Tabla 1)

Tabla 1

Representación estadística género biológico

| Frecuencias de Género Biológico | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Género Biológico | Frecuencias | % del Total | % Acumulado |
| Mujer | 12 | 52.2% | 52.2% |
| Hombre | 11 | 47.8% | 100.0% |

3.3 Instrumento

Según Cisneros et al. (2022) Es fundamental conocer y desarrollar instrumentos en la recolección de datos dentro del ejercicio investigativo, así se puede obtener información precisa y relevante para el análisis de fenómenos.

Por lo tanto, para el diseño, aplicación y sistematización del instrumento, se utilizó la plataforma Microsoft Forms, adoptando un formato de encuesta ya implementado. Muñoz-Bonilla et al (2025), que facilitó la captura estructurada y segura de los datos, diseñando un cuestionario conformado por 18 preguntas.

Las encuestas se aplicaron a través de entrevistas presenciales realizadas a cada una de las empresas seleccionadas. Durante el proceso, se les informó que el instrumento estaba adscrito a UNIMINUTO y que formaba parte de una investigación enfocada en las PyMEs del municipio de Arauca. Ver **Figura 4**

Instrumento para toma de datos **Figura 4.**

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=64W6sVOiZ0Se6NT47U3zADvn99IcBIIJh6vfGmoyi9RUMlkyTjNBS1YyTzBGWDFCRVdVUFJTVzyczUC4u>

Figura 4

Instrumento para toma de datos



ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN SALUD

* 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, por el estudiante **Brian Enrique Romero Cueto** y puede contactarlo al email brian.romero@uniminuto.edu.co

1. ¿Desea usted participar de forma voluntaria en esta investigación? *



- Sí
- No

Siguiente

Página 1 de 5

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN SALUD

* Obligatorio

Datos generales de caracterización

2. Usted biológicamente es *

- Mujer
- Hombre
- Intersexual (no binario)
- No deseo responder esta pregunta

3. Señale como se considera usted respecto a su identidad de género *

- Me siento y me identifico como persona masculina
- Me siento y me identifico como persona femenina
- Me siento y me identifico como persona NO binaria
- No deseo responder esta pregunta


4. Señale cuál es su rango de edad *

- Menor de 18 años
- Entre 18 y 25 años
- Entre 26 y 35 años
- Entre 36 y 45 años
- Entre 46 y 60 años
- Mayor de 60 años


5. La empresa sobre la cual usted reportará el uso de inteligencia artificial, la actividad económica es:

- Farmacia
- Laboratorio Clínico
- Clínica privada
- Consultorio
- IPS
- Otras

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

6. La empresa sobre la cual usted reportará el uso de inteligencia artificial es: * 

- Micro empresa
- Pequeña empresa
- Mediana empresa


7. La empresa sobre la cual usted reportará el uso de inteligencia artificial es: * 

- De comercio
- De manufactura
- Servicios
- Producción agrícola
- Otras

8. La empresa sobre la cual usted reportará el uso de inteligencia artificial es:

* 

- Formalmente registrada en cámara y comercio
- No registrada en cámara y comercio

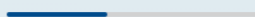
9. En la empresa que usted labora o administra, utiliza la inteligencia artificial como parte de las herramientas operativas * 

- Si
- No
- No sé, no estoy seguro

Esta pregunta es obligatoria.

Atrás

Siguiente

Página 2 de 5 

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN SALUD

* Obligatorio

INVOLUCRAMIENTO CON LAS INTELIGENCIAS ARTIFICIALES




10. Señale cuál o cuales de las siguiente inteligencias artificiales usa o ha usado en su empresa *

Seleccione como máximo 4 opciones.


- ChatGPT (OpenAI)
- Google Dialogflow
- Google Analytics
- Google Lens
- Facebook Prophet
- Copy.ia
- Zapier
- MonkeyLearn
- Odoo (versión comunitaria)
- Tidio
- ClamAV
- SurveyMonkey
- Otras

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

11. En cuál o cuales de las siguientes tareas, usted usa alguna inteligencia artificial en su empresa * 


Seleccione como máximo 3 opciones.

- Planear
- Organizar
- Dirigir
- Controlar
- Evaluar
- Ninguna de las anteriores

12. Señale las áreas o grupo de tareas de la empresa, en las cuales usted usa alguna inteligencia artificial como parte de las herramientas de trabajo. * 


Seleccione como máximo 3 opciones.

- Compras
- Producción
- Mercadeo
- Ventas
- Gestión financiera y/o contable
- Gestión administrativa y/o toma de decisiones
- Otras

13. ¿Cuál cree que es el tiempo diario que usa Inteligencia Artificial en su trabajo? * 


- Menos de una hora
- Entre 1 y 2 horas
- Entre 2 y 4 horas
- Entre 4 y 6 horas
- Más de 6 horas al día

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

14. Cuál o cuales de las siguientes motivaciones tiene usted para usar inteligencias artificiales en su empresa * 

Seleccione como máximo 5 opciones.

- Ahorro de tiempo
- Obtener información
- Entretenimiento
- Liberar Estrés
- Tener compañía (conversar)
- Redactar textos
- Hacer tareas
- Analizar textos
- Preparar test o pruebas para los trabajadores
- Analizar datos
- Dar soluciones y demostrar que sabe de un tema o asunto de la empresa
- Obtener información para poder lograr metas propuestas.
- Lograr reconocimiento mediante la calidad de sus aportes y decisiones
- Otras

15. Con cuál de las siguientes afirmaciones esta usted más identificado * 

Seleccione como máximo 3 opciones.

- Uso inteligencias artificiales en la empresa debido a la **accesibilidad que tengo a ellas**
- Uso inteligencias artificiales en la empresa debido a la **utilidad que percibo en ellas**
- Uso inteligencias artificiales en la empresa debido a la **facilidad de uso de las mismas**
- Uso inteligencias artificiales en la empresa debido a **la adaptabilidad que tienen** para mi empresa
- Uso inteligencias artificiales en la empresa debido a que **tengo experiencias previas** de uso muy **satisfactorias**
- Ninguna de las anteriores

Atrás

Siguiente

Página 3 de 5

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN SALUD

* Obligatorio

DEPENDENCIA DE LAS TECNOLOGIAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL



En esta encuesta, queremos conocer tu experiencia y percepción sobre el uso de diversas herramientas de IA en tu negocio, como **chatbots, asistentes virtuales, sistemas de recomendación, análisis predictivo, asistentes de texto tales como chatGPT** y el uso de Inteligencias Artificiales para **rutas de recorridos o identificación de imágenes**.

16. ¿Qué grado de dependencia tiene usted de las herramientas de inteligencia artificial para realizar su trabajo? *

- Nivel 1: Uso muy ocasional sin tener dependencia
- Nivel 2: Uso regular con dependencia baja
- Nivel 3: Uso más constante con una dependencia moderada
- Nivel 4: Uso diario con dependencia alta
- No uso Inteligencia Artificial en la empresa

17. Respecto al uso empresarial que usted le da a las inteligencias artificiales, con cuál o cuales de las siguientes afirmaciones se identifica plenamente *

Seleccione como máximo 3 opciones.

- Dependo de las inteligencias artificiales para hacer mi trabajo y cumplir mis funciones diarias
- Dependo de las inteligencias artificiales para agilizar las relaciones sociales y empresariales de la empresa, por ejemplo para imágenes, campañas y nuncios, entro otros
- Emocionalmente al usar las inteligencias Atificiales en mi trabajo, me hace sentir más seguro de mis resultados
- Dependo de las inteligencias artificiales para acceder y analizar información
- Para no caer en el estrés o momentos de ocio, dependo de la inteligencis artificiales para lograr algo de entretenimiento en mi trabajo
- Siento que dependo de las inteligencias artificiales para otras cosas
- No siento depender de las inteligencias artificiales en la empresa

18. ¿Que nivel beneficio percibe usted por el uso de las tecnologías de la Inteligencia Artificial? *

- Sin beneficio
- Poco beneficio
- Beneficio moderado
- Buen beneficio
- Excelente beneficio

Atrás

Siguiente

Página 4 de 5

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN SALUD

AGRADECIMIENTOS

Gracias por su colaboración en esta investigación

Atrás **Enviar**

Página 5 de 5

3.4 Descripción De Procedimientos

En conjunto con el Asesor de esta investigación, el Doctor Hugo Alejandro Muñoz Bonilla, se inicia con la codificación de los datos recolectados a través del formulario en Microsoft Forms se descargan en un archivo de Excel, donde se consolida la información correspondiente a las 56 encuestas realizadas. Este documento, de carácter extenso, contiene todas las respuestas suministradas por los encuestados y constituye la base principal para iniciar el proceso de codificación. Cabe resaltar que el formato de salida generado por la plataforma es en Excel, lo cual facilita su análisis y sistematización.

Para el proceso de codificación de datos, se creó una nueva hoja de cálculo denominada “Codificación”, en la cual se ingresaron las preguntas del instrumento junto con la asignación de valores numéricos a las respuestas. Esta estructuración permite organizar la información de manera clara y facilita su análisis en el desarrollo de la investigación. Una vez organizada la información de forma numérica, se procede con el proceso de limpieza de datos, eliminando aquellos registros no relevantes para el estudio, como las empresas que no hacen uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) o aquellas que no se encuentran formalmente registradas en la Cámara de Comercio, dejando un total de 23 encuestas correspondiente al 41,07% del total de las encuestas realizadas. Esta depuración garantiza la calidad y pertinencia de la información analizada.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

La herramienta seleccionada para el análisis estadístico fue la aplicación Jamovi, un software gratuito y de fácil manejo, diseñado específicamente para el análisis de datos y la ejecución de pruebas estadísticas. Este programa es compatible con archivos de Excel, lo que facilita la importación de la base de datos previamente codificada, permitiendo así un manejo eficiente y estructurado de la información, para realizar los análisis de datos.

3.5 Análisis De Datos

El análisis de datos en esta investigación se realizó bajo un enfoque mixto, integrando datos cuantitativos y cualitativos obtenidos mediante encuestas estructuradas. Esta metodología permitió identificar patrones en la adopción de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) por parte de las PYMEs del sector salud en el municipio de Arauca, considerando variables como el tamaño de la empresa y dependencia que tienen al uso de la IA.

A través del procesamiento estadístico de los datos, se establecieron correlaciones entre las variables, permitiendo evidenciar comportamientos comunes y diferencias en la integración tecnológica. Entre los hallazgos más relevantes, se identificó que la dependencia de herramientas basadas en IA no presenta diferencias significativas entre hombres y mujeres.

Los resultados indican que la brecha digital continúa siendo un desafío importante en municipios con menor acceso a tecnologías, como Arauca, lo cual evidencia la necesidad de implementar estrategias específicas que promuevan la transformación digital en estos contextos.

El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante herramientas estadísticas que permitieron identificar tendencias y relaciones entre las variables examinadas. Se aplicaron técnicas de análisis descriptivo para caracterizar el nivel de uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca en las empresas, así como métodos inferenciales para evaluar la significancia estadística de los hallazgos.

Para los datos cualitativos, se utilizó el análisis temático, el cual permitió reconocer percepciones, experiencias y barreras asociadas al proceso de digitalización empresarial. La combinación de ambos enfoques “cuantitativo y cualitativo” proporcionó una comprensión integral del fenómeno, aportando evidencia relevante sobre la necesidad de fortalecer la formación en IA, garantizar un acceso equitativo a los recursos tecnológicos, y comprender cómo el contexto económico influye en la adopción digital por parte de las PYMEs del sector salud.

3.6 Consideraciones Éticas

3.6.1 *Análisis De Consideraciones Éticas*

En el desarrollo del proyecto “Análisis descriptivo de la integración de las inteligencias artificiales (IA) basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP) a la gestión en empresas prestadoras de servicios de salud, en el municipio de Arauca”, se adoptan principios éticos que garantizan el respeto, la integridad y la responsabilidad durante todo el proceso investigativo.

Se reconoce la importancia de salvaguardar la dignidad y los derechos de los participantes, por lo cual se implementaron protocolos de consentimiento informado. Cada una de las empresas encuestadas fue debidamente informada sobre el propósito académico de la investigación, la voluntariedad de su participación y la confidencialidad de la información suministrada. Los datos recolectados fueron tratados exclusivamente con fines investigativos y académicos, y se mantuvieron protegidos conforme a la legislación colombiana de protección de datos personales (Ley 1581 de 2012) y los lineamientos institucionales de UNIMINUTO.

3.6.2 Instrumentos De Aceptación Y Autorización

Para la recolección de datos mediante encuestas, se presentó previamente en el instrumento de recolección de datos el consentimiento informado, en el cual los participantes manifestaron de manera libre y voluntaria su aceptación y autorización para formar parte del estudio. Este instrumento garantizó que cada encuestado comprendiera el objetivo de la investigación, el uso académico de la información recolectada y las condiciones de confidencialidad y anonimato. Ver **Figura 5**.

ENCUESTA DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN SALUD

* 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, por el estudiante **Brian Enrique Romero Cueto** y puede contactarlo al email brian.romero@uniminuto.edu.co

1. ¿Desea usted participar de forma voluntaria en esta investigación? *

Sí

No

Siguiete

Página 1 de 5

Figura 5 Aceptación y autorización de encuesta

4 Análisis De Datos

4.1 Presentación De La Muestra

La recolección de datos se realizó en el municipio de Arauca, a través de 56 encuestas estructuradas dirigidas a empresas prestadoras de servicios de salud. Esta muestra incluyó Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), consultorios médicos y odontológicos, clínicas privadas, laboratorios clínicos y farmacias. La selección de los participantes se basó en el listado oficial de entidades habilitadas por la Unidad Administrativa Especial de Salud de Arauca (UAESA), autoridad sanitaria departamental.

La muestra aplicada representa aproximadamente el 46% del total de empresas prestadoras de servicios de salud en el municipio, considerando que, según datos de la UAESA, existen 121 entidades activas con habilitación vigente para la prestación de servicios en salud.

Las encuestas fueron administradas de forma presencial, con un tiempo promedio de aplicación de dos horas y cincuenta y cinco minutos (02:55) por entrevista, lo que permitió profundizar en las dinámicas reales de integración tecnológica y uso de herramientas de Inteligencia Artificial en la gestión empresarial del sector salud.

Para el diseño, aplicación y sistematización del instrumento, se utilizó la plataforma Microsoft Forms, la cual facilitó una recolección de datos estructurada, segura y eficiente. El cuestionario estuvo compuesto por un total de 18 preguntas, organizadas para abordar los objetivos de la investigación de manera precisa.

El tamaño total de la muestra, basado en las encuestas aplicadas, fue de 56 registros. Ver

Figura 6. En cuanto a la variable de identidad biológica, el 52 % de los encuestados se identificó como hombre, el 46 % como mujer, y el 2 % como persona intersexual (no binaria).

Ver

Figura 7.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Tras un proceso de depuración y validación, se consideraron válidas 23 encuestas, lo que corresponde al 41,07 % del total de las encuestas.

1. ¿Desea usted participar de forma voluntaria en esta investigación?

[Más detalles](#)

| | |
|------|----|
| ● Sí | 56 |
| ● No | 0 |

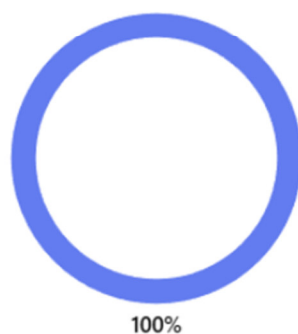


Figura 6 Encuestas realizadas

2. Usted biológicamente es

| | |
|------------------------------------|----|
| ● Mujer | 26 |
| ● Hombre | 29 |
| ● Intersexual (no binario) | 1 |
| ● No deseo responder esta pregunta | 0 |



Figura 7 Representación gráfica de genero biológico de las personas encuestadas

Teniendo en cuenta la validación de las encuestas, de las cuales 23 fueron consideradas válidas, se observa que el 52,2 % de las respuestas fueron proporcionadas por mujeres, mientras que el 47,8 % correspondieron a hombres. Ver **Tabla 2**.

Tabla 2

Representación numérica porcentual de género biológico de los encuestados

| Frecuencias de Género Biológico | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Género Biológico | Frecuencias | % del Total | % Acumulado |
| Mujer | 12 | 52.2% | 52.2% |
| Hombre | 11 | 47.8% | 100.0% |

Con base en los datos obtenidos de las 23 encuestas validadas, se observa que el 52,2 % de los participantes se identifican con el género femenino, mientras que el 47,8 % se identifican con el género masculino. Esta distribución evidencia una participación equilibrada entre ambos géneros en la muestra analizada. Ver **Figura 8**.

Además, se evidencia que las microempresas representan la mayor proporción de la muestra con un 57%, seguidas por las pequeñas empresas con un 39% y, en menor medida, las medianas empresas con un 4%. Ver **Figura 9**.

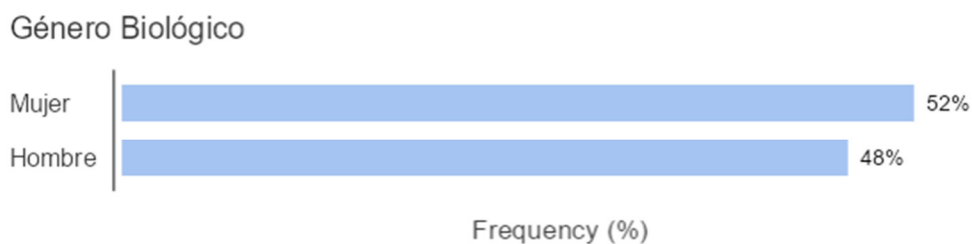


Figura 8 Gráfico de porcentajes de la muestra género biológico

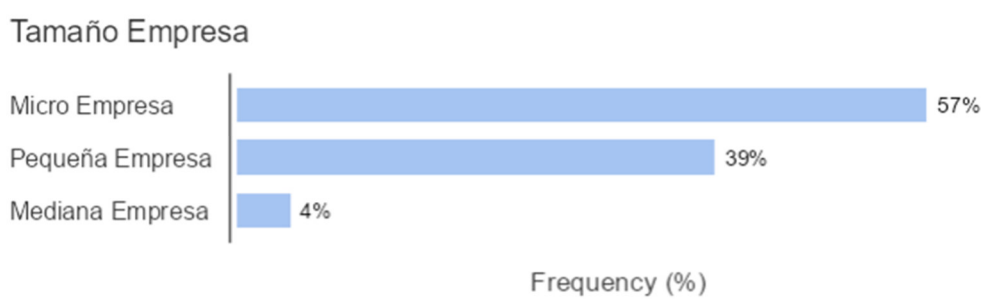


Figura 9 Gráfico de porcentajes de la muestra tamaño de la empresa

4.2 Análisis Descriptivo

En cumplimiento de los objetivos específicos planteados, se presenta el siguiente análisis enfocado en el estudio detallado de los datos obtenidos en la muestra. Este ejercicio analítico busca ofrecer una visión clara, estructurada y fundamentada del fenómeno investigado, permitiendo dar respuesta a la pregunta de investigación formulada y proporcionando insumos relevantes para la comprensión del uso de tecnologías de Inteligencia Artificial en el contexto empresarial del sector salud en Arauca.

Se evidencia que el 56,5% de las empresas encuestadas corresponden a microempresas, lo que refleja una alta presencia de unidades productivas en etapa de crecimiento, muchas de

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

ellas con proyección de expansión y, lo más importante, formalmente constituidas. Por su parte, las pequeñas empresas representan el 39,1% de la muestra, posicionándose como el segundo grupo más representativo en el municipio de Arauca. Finalmente, solo el 4,3% de las empresas encuestadas se clasifican como medianas, lo que indica una menor participación de este segmento en el contexto local. Ver **Tabla 3**

Representación numérica porcentual de tamaño de las empresas **Tabla 3**.

Tabla 3

Representación numérica porcentual de tamaño de las empresas

| Frecuencias de Tamaño Empresa | | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tamaño Empresa | Frecuencias | % del Total | % Acumulado |
| Micro Empresa | 13 | 56.5% | 56.5% |
| Pequeña Empresa | 9 | 39.1% | 95.7% |
| Mediana Empresa | 1 | 4.3% | 100.0% |

De acuerdo con los resultados de la encuesta, la mayoría de los participantes se concentran en los rangos de edad entre los 26 y 35 años. Estos grupos etarios presentan una mayor familiaridad y conocimiento en el uso de aplicaciones de Inteligencia Artificial, lo cual podría explicarse por su participación activa en procesos de formación académica, capacitación profesional y su constante exposición a entornos digitales. Esta vinculación con el ámbito educativo y tecnológico favorece la apropiación de herramientas innovadoras y facilita su incorporación en las dinámicas empresariales del sector salud. Ver **Tabla 4**.

Tabla 4*Representación numérica porcentual de Rango de Edades*

| Frecuencias de Rango de Edad | | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Rango de Edad | Frecuencias | % del Total | % Acumulado |
| Entre 46 y 60 años | 2 | 8.7% | 8.7% |
| Entre 36 y 45 años | 6 | 26.1% | 34.8% |
| Entre 26 y 35 años | 9 | 39.1% | 73.9% |
| Entre 18 y 25 años | 6 | 26.1% | 100.0% |

A partir del análisis del total de las encuestas, se evidencia que el 52% de las empresas encuestadas hace uso de la inteligencia artificial como parte de sus herramientas operativas, lo cual evidencia una adopción gradual de tecnologías emergentes en el sector salud del municipio de Arauca. Ver **Figura 10** *Representación gráfica de empresas que hacen uso de la IA* **Figura 10**.

9. En la empresa que usted labora o administra, utiliza la inteligencia artificial como parte de las herramientas operativas

[Más detalles](#)

**Figura 10** Representación gráfica de empresas que hacen uso de la IA

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Entre las herramientas de inteligencia artificial empleadas por las empresas encuestadas, destacan ChatGPT y Copy.ai como las más utilizadas, debido a su facilidad de uso y utilidad en tareas de redacción, generación de contenido y asistencia en procesos administrativos. Ver **Tabla 5**.

Tabla 5

Representación gráfica de herramientas de IA más utilizadas

Multi Response

| Opción | Frecuencia | Porcentaje de respuestas | Porcentaje de casos |
|----------------------------|------------|--------------------------|---------------------|
| ChatGPT (OpenAI) | 16 | 45.71 | 69.57 |
| Google Dialogflow | 0 | 0.00 | 0.00 |
| Google Analytics | 1 | 2.86 | 4.35 |
| Google Lens | 3 | 8.57 | 13.04 |
| Facebook Prophet | 0 | 0.00 | 0.00 |
| Copy.ia | 7 | 20.00 | 30.43 |
| Zapier | 0 | 0.00 | 0.00 |
| MonkeyLearn | 0 | 0.00 | 0.00 |
| Odoo (versión comunitaria) | 0 | 0.00 | 0.00 |
| Tidio | 0 | 0.00 | 0.00 |
| ClamAV | 0 | 0.00 | 0.00 |
| SurveyMonkey | 0 | 0.00 | 0.00 |
| Canvas | 2 | 5.71 | 8.70 |
| Enterprise | 3 | 8.57 | 13.04 |
| CapCut | 1 | 2.86 | 4.35 |
| Software de finanzas | 1 | 2.86 | 4.35 |
| CICRUE | 1 | 2.86 | 4.35 |
| Total: | 35 | 100.00 | 152.17 |

Nota. These responses were provided by 23 cases.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Según las encuestas totales, las principales motivaciones identificadas por los usuarios para incorporar herramientas de inteligencia artificial en sus empresas son el ahorro de tiempo, con un 29% de las respuestas, y la obtención rápida y precisa de información, con un 20%. Estos resultados evidencian que las PYMEs del sector salud valoran la IA como una aliada estratégica para optimizar procesos y mejorar la eficiencia operativa. Ver **Figura 11**.

14.Cuál o cuales de las siguientes motivaciones tiene usted para usar inteligencias artificiales en su empresa

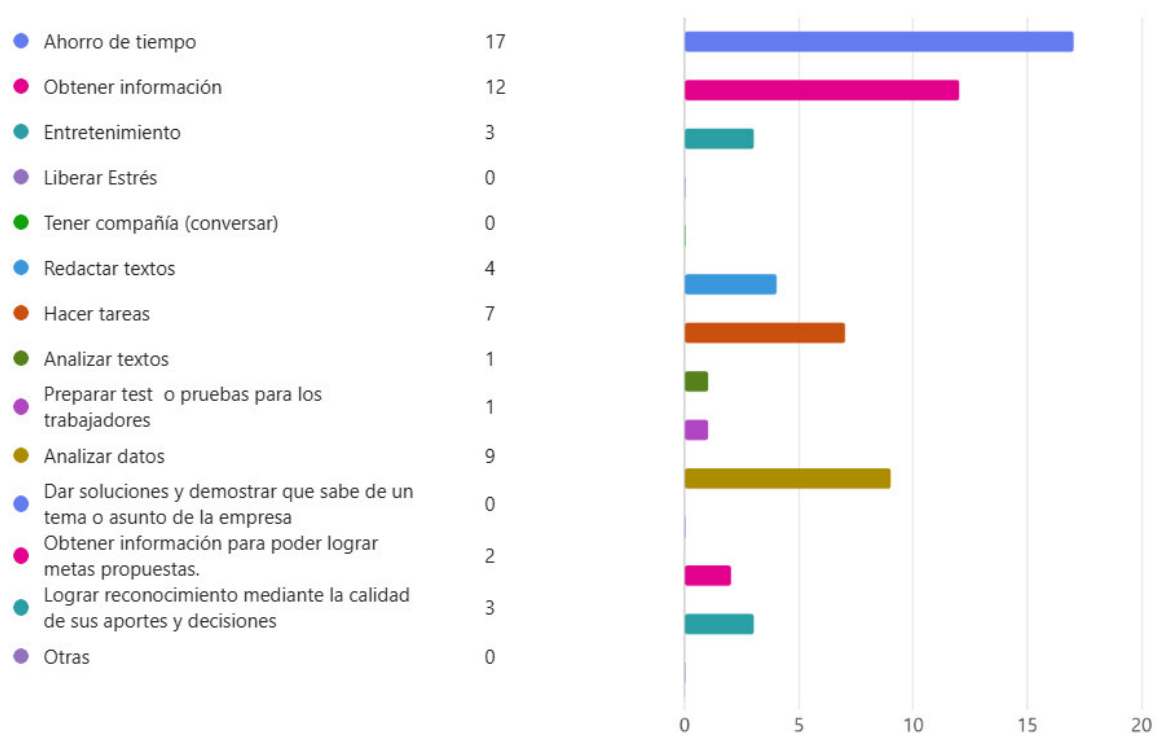
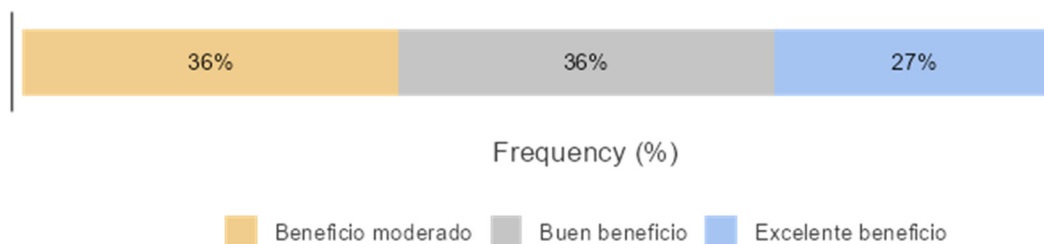


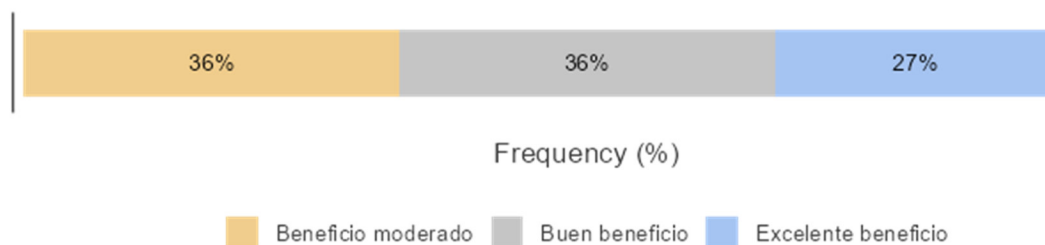
Figura 11 Grafica de resultados de motivaciones para el uso de la IA

De las 23 empresas encuestadas y validadas en el municipio de Arauca, se identificaron distintos niveles de percepción sobre los beneficios del uso de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial. Un 36,4 % considera que el beneficio recibido es moderado, otro 36,4 % lo califica como bueno, y un 27,3 % lo percibe como excelente. Estos resultados evidencian una valoración predominantemente positiva respecto a la incorporación de la IA en los procesos empresariales. Ver

Beneficio Percibido

**Figura 12.**

Beneficio Percibido

**Figura 12** Representación porcentual de beneficio percibido por las empresas

4.3 Análisis Asociativo

En este análisis se relacionan dos variables correspondientes a dos de las 18 preguntas formuladas en el instrumento de recolección de datos: el género biológico (mujer u hombre) y el tamaño de la empresa (micro, pequeña o mediana).

Los resultados indican que, dentro de las empresas clasificadas como microempresa que representan el 56,5% del total de las PYMEs encuestadas, el 62% de los participantes que se identifican con el género biológico mujer se desempeñan laboralmente en este tipo de organizaciones, frente al 38% correspondiente al género biológico hombre. Esta distribución sugiere una mayor participación de mujeres en el entorno laboral de las microempresas del municipio de Arauca.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Las empresas clasificadas como Pequeña empresa que representan el 39,1% del total de las PYMEs encuestadas, el 67% de los participantes que se identifican con el género biológico hombre se desempeñan laboralmente en este tipo de organizaciones, frente al 33% correspondiente al género biológico mujer. Esta distribución sugiere una mayor participación de hombres en el entorno laboral de las pequeñas empresas del municipio de Arauca

Las empresas clasificadas como Mediana empresa que representan el 4,3% del total de las PYMEs encuestadas, se identifican que el género biológico mujer se desempeñan laboralmente en este tipo de organizaciones. Ver **Figura 13**.

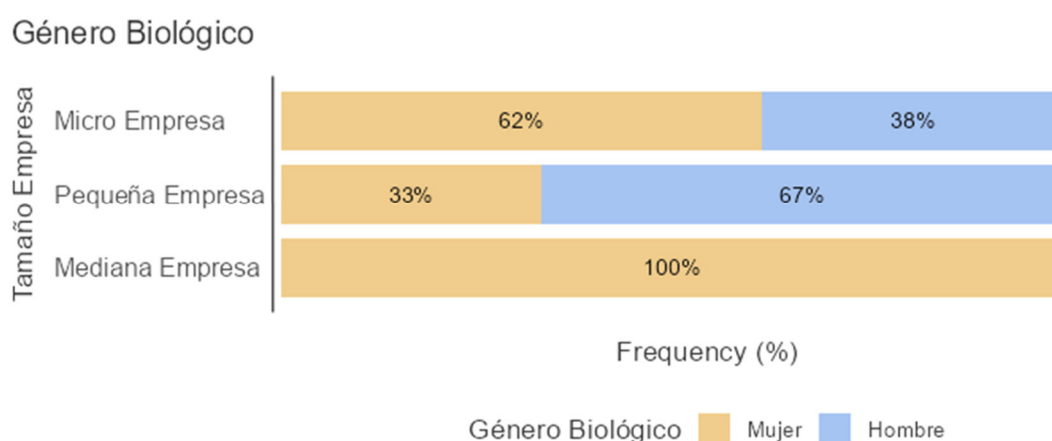


Figura 13 Representación gráfica de género biológico y tamaño de empresa

El análisis presentado corresponde a las variables relacionadas con el sector empresarial y el tamaño de las empresas encuestadas. La representación gráfica evidencia que el sector “servicios” concentra el mayor porcentaje de participación, destacándose como el principal impulsor de las micro, pequeñas y medianas empresas en el municipio de Arauca. Ver **Figura 14**.

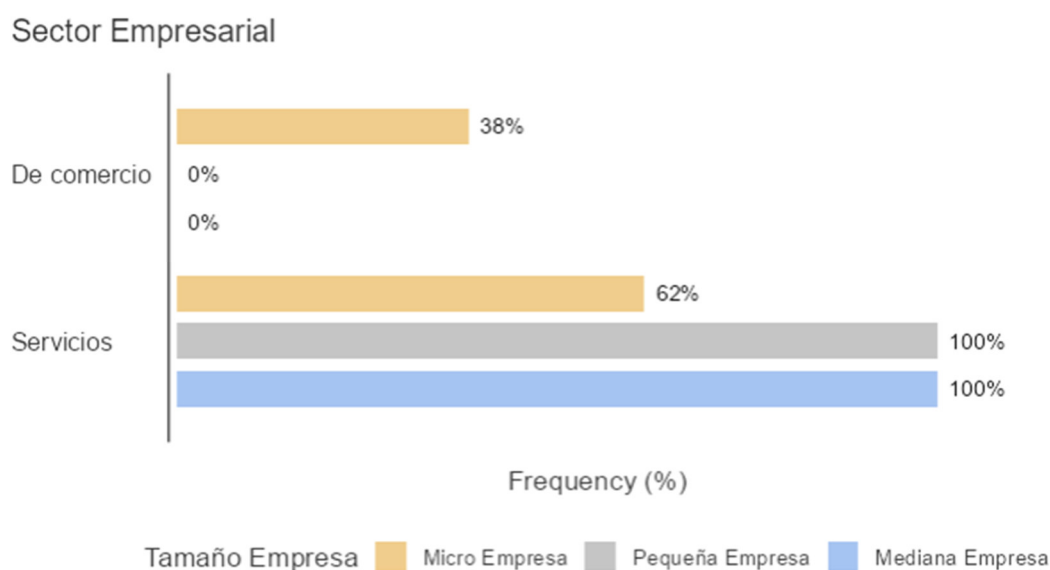


Figura 14 Representación gráfica de sector empresarial y tamaño de empresas

Del análisis de las variables “rango de edad” y “tamaño de empresa”, se evidencia que el grupo etario entre los 18 y 25 años tiene una participación significativa, representando el 31 % en el segmento de microempresas y el 100 % en las medianas empresas encuestadas. Este hallazgo sugiere una presencia relevante de jóvenes en el entorno laboral de las PYMEs del municipio de Arauca.

Seguidamente, el rango de edad entre 26 y 35 años representa el 23 % de los participantes en microempresas y el 67 % en pequeñas empresas, consolidándose como el grupo etario con mayor participación dentro de este tipo de organizaciones. Este dato resalta la relevancia de esta franja de edad en el tejido empresarial del municipio, especialmente en las pequeñas empresas. Ver **Figura 15**.

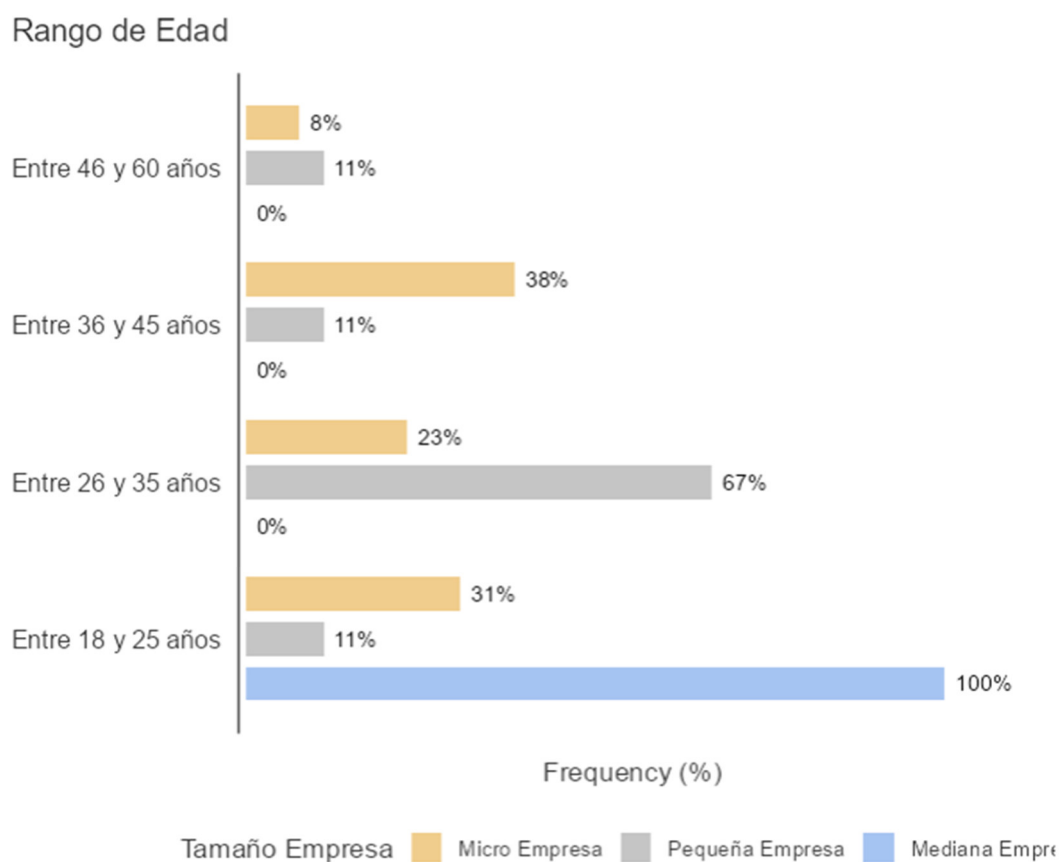


Figura 15 Representación gráfica entre Rango de edad y Tamaño de empresa

Seguidamente, se realiza el análisis de las variables actividad económica y tamaño de empresa, donde se evidencia de manera significativa que las clínicas privadas, con un 100 %, corresponden al grupo de empresas clasificadas como medianas. Por su parte, las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) representan el 56 % dentro del grupo de pequeñas empresas, constituyéndose así en el tipo de entidad con mayor participación dentro de ese segmento empresarial.

En el caso de las microempresas, se destaca que las farmacias lideran el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial, representando el 46 % de este grupo, seguidas por los

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

consultorios médicos y odontológicos, que constituyen el 38 %. Estos datos evidencian una tendencia positiva en la incorporación de IA dentro de los servicios de salud más cercanos a la comunidad. Ver **Figura 16**.

Actividad Económica

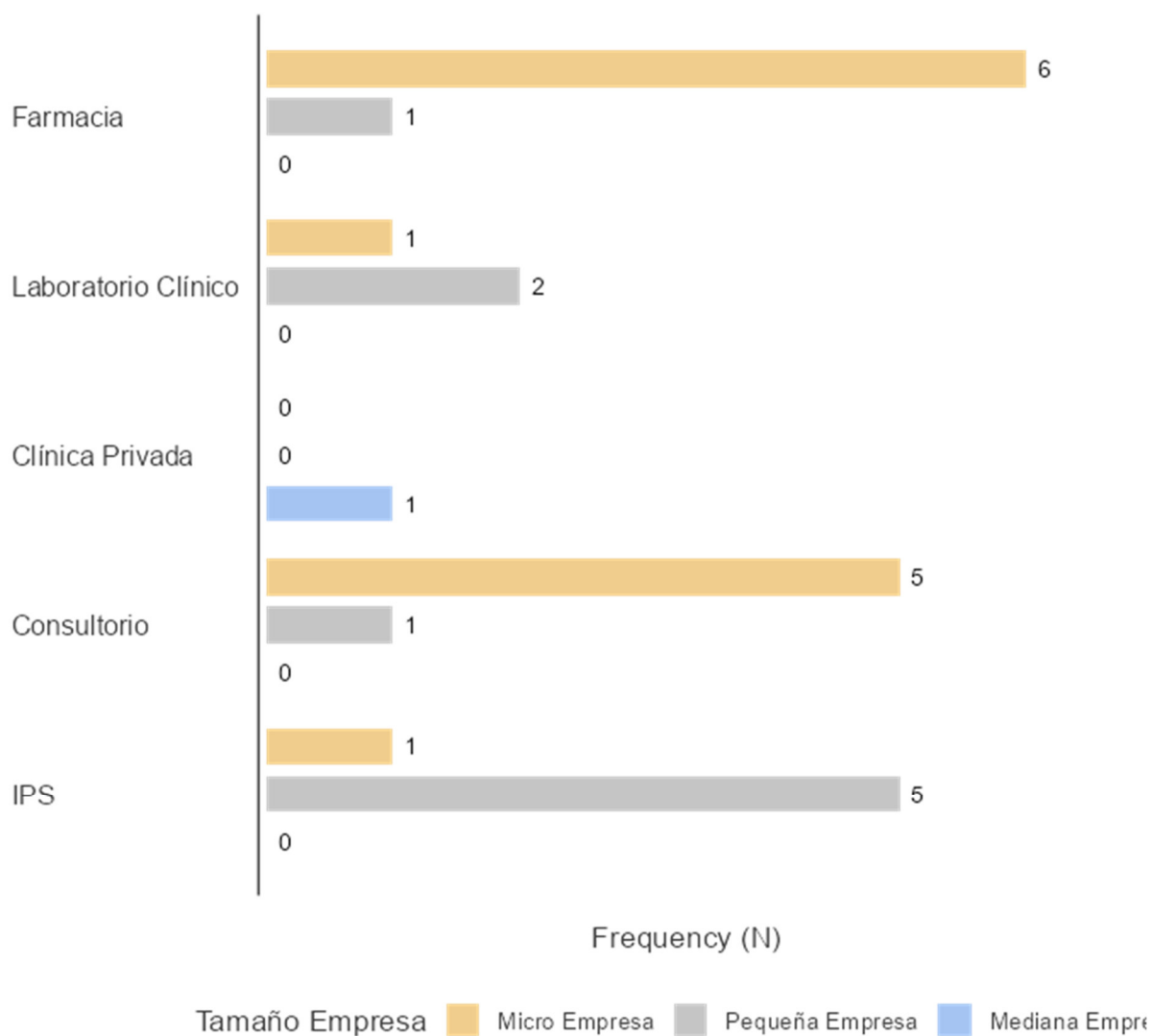


Figura 16 Representación gráfica de actividad económica y tamaño de empresa

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Del análisis de los resultados se evidencia que la actividad económica con mayor representación en la muestra corresponde a las farmacias, con un 30,43 %, seguidas por los consultorios médicos y odontológicos, así como las IPS, ambas con un 26,09 %. Los laboratorios clínicos representan el 13,04 %, mientras que las clínicas privadas constituyen el 4,35 % de la muestra.

En cuanto al sector empresarial, el análisis muestra que el sector servicios lidera con una participación del 78,26 % del total de empresas encuestadas, superando ampliamente al sector comercio, que representa el 21,74 %. Ver **Figura 17**.

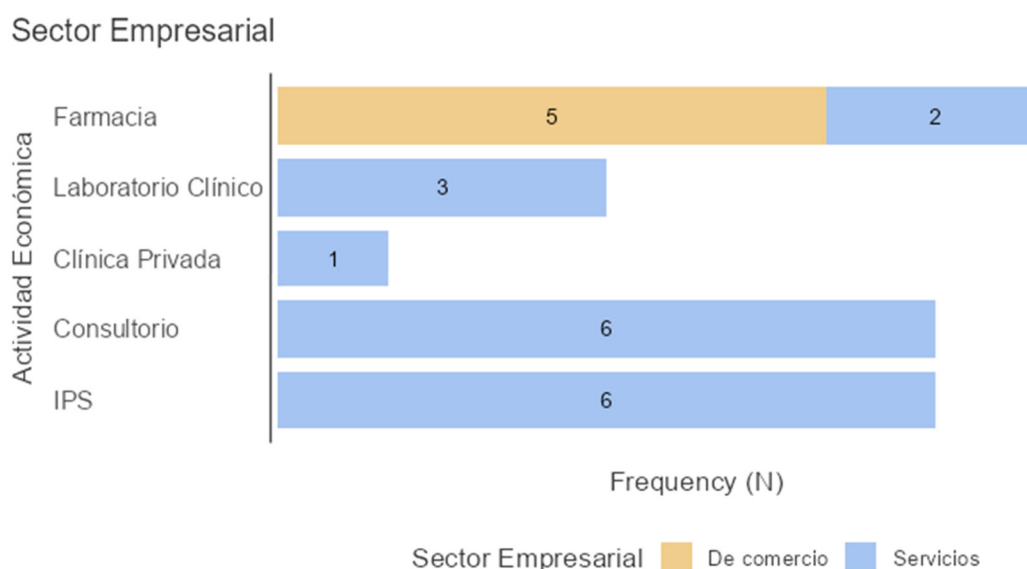


Figura 17 Representación gráfica de actividad económica y sector empresarial

En la implementación de la prueba de Fisher, es el test exacto utilizado cuando se quiere estudiar si existe asociación entre dos variables cualitativas, es decir, si las proporciones de una variable son diferentes dependiendo del valor que adquiera la otra variable. Amat (2016)

En esta investigación se aplicó el test exacto de Fisher para analizar la relación entre las variables “Género Biológico” y “Grado de Dependencia”. Los resultados indican que no existe una asociación estadísticamente significativa entre estas variables, lo que sugiere que el

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

nivel de dependencia en el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial no está determinado por el género biológico de los participantes. Ver **Tabla 6** y **Tabla 7**.

Tabla 6

Representación estadística entre genero biológico y grado dependencia

Tablas de Contingencia

| Género Biológico | Grado dependencia | | | | No uso IA en la empresa | Total |
|------------------|-------------------|---------|---------|---------|-------------------------|-------|
| | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | | |
| Mujer | 5 | 1 | 3 | 2 | 1 | 12 |
| Hombre | 3 | 3 | 1 | 4 | 0 | 11 |
| Total | 8 | 4 | 4 | 6 | 1 | 23 |

Tabla 7

Representación estadística del test exacto de Fisher entre genero biológico y grado dependencia

| Pruebas de χ^2 | |
|-----------------------|---------|
| | Valor p |
| Test exacto de Fisher | 0.446 |
| N | 23 |

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

En el análisis realizado entre las variables “Tamaño de la Empresa” y “Grado de Dependencia”, se identificó una asociación estadísticamente significativa. Esto indica que el nivel de dependencia en el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial varía en función del tamaño de la empresa, es decir, a mayor o menor escala empresarial, cambia la necesidad o frecuencia de uso de estas herramientas. Ver **Tabla 8** y **Tabla 9**.

Tabla 8

Representación estadística entre Tamaño Empresa y Grado Dependencia

Tablas de Contingencia

| Tamaño Empresa | Grado dependencia | | | | No uso IA en la empresa | Total |
|-----------------|-------------------|---------|---------|---------|-------------------------|-------|
| | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | | |
| Micro Empresa | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| Pequeña Empresa | 2 | 0 | 3 | 4 | 0 | 9 |
| Mediana Empresa | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Total | 8 | 4 | 4 | 6 | 1 | 23 |

Tabla 9

Representación estadística test exacto de Fisher entre Tamaño Empresa y Grado Dependencia

| Pruebas de χ^2 | |
|------------------------------|---------|
| | Valor p |
| Test exacto de Fisher | 0.050 |
| N | 23 |

En el análisis realizado entre las variables “Rango de edad” y “Tiempo de uso” de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial, se identificó una asociación estadísticamente significativa. Esto sugiere que la frecuencia o duración del uso de estas herramientas varía en función del grupo etario al que pertenecen los encuestados, evidenciando que ciertos rangos de edad presentan una mayor exposición o familiaridad con estas tecnologías. Ver **Tabla 10**.

Tabla 10

Matriz de correlación rango de edad y tiempo de uso

| Matriz de Correlaciones | | Rango de Edad | Tamaño Empresa |
|-------------------------|---------------------|---------------|----------------|
| Rango de Edad | R de Pearson | — | |
| | gl | — | |
| | valor p | — | |
| Tamaño Empresa | R de Pearson | -0.034 | — |
| | gl | 21 | — |
| | valor p | 0.879 | — |

5 Conclusión

El presente estudio permitió evidenciar que la incorporación de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA), específicamente aquellas basadas en Redes Neuronales Profundas (RNP), representa una oportunidad estratégica para transformar la gestión empresarial en el sector salud del municipio de Arauca. A pesar de las limitaciones estructurales y tecnológicas propias de una región periférica, las micro y pequeñas empresas prestadoras de servicios de salud muestran una disposición creciente hacia la adopción de herramientas digitales, destacándose plataformas como ChatGPT y Copy.ai por su aplicabilidad y accesibilidad.

El análisis estadístico de las 23 encuestas validadas reveló que más del 50% de las organizaciones consultadas ya utilizan soluciones de IA en procesos clave como atención al cliente, gestión documental y consulta de información técnica. Esta adopción, aunque incipiente, se ha dado principalmente en microempresas, lo cual refuerza la hipótesis de que la flexibilidad y necesidad de eficiencia de estas unidades económicas las convierte en entornos propicios para la innovación tecnológica.

Asimismo, se observó una correlación significativa entre el tamaño de empresa y el grado de uso de IA, así como entre el rango etario y la familiaridad con dichas herramientas, siendo los empresarios jóvenes quienes lideran este proceso. Aunque no se identificaron diferencias significativas por género en la dependencia de IA, se evidenció una participación destacada de mujeres en el segmento de las microempresas, lo cual abre una línea de análisis adicional en términos de inclusión digital con perspectiva de género.

En términos generales, los participantes reportaron beneficios moderados a excelentes en el uso de IA, destacando principalmente el ahorro de tiempo, la mejora en la toma de decisiones y el incremento en la eficiencia operativa. Estos hallazgos respaldan la necesidad

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca de fortalecer el ecosistema digital del sector salud en Arauca mediante estrategias de formación técnica, apoyo institucional e inversión en infraestructura tecnológica.

Como ingeniero de sistemas y futuro especialista en gerencia de proyectos, recomendaría y adoptaría personalmente si contara con una micro o pequeña empresa, una visión empresarial centrada en la mejora continua de los procesos. Dado que este tipo de organizaciones ya muestran una creciente adopción de herramientas como ChatGPT y Copy.ai siendo las herramientas más usadas según mi investigación, propondría una estrategia basada en la implementación de programas de capacitación técnica, gratuita o de bajo costo, dirigidos a los equipos de trabajo. Estos programas tendrían un enfoque práctico orientado al uso eficiente de dichas herramientas en actividades clave como la atención al cliente, la redacción de documentos y el análisis de información, con el propósito de mejorar la productividad y optimizar los procesos internos.

Finalmente, se concluye que el impulso a la inteligencia artificial en las PYMEs del sector salud no solo mejora sus indicadores de gestión, sino que también contribuye al fortalecimiento del sistema de salud en su conjunto, facilitando una atención más ágil, eficiente y centrada en el usuario. Este trabajo representa un primer paso hacia la comprensión del rol de la IA en contextos territoriales específicos, y sienta las bases para futuras investigaciones orientadas a cerrar las brechas tecnológicas y fomentar una transformación digital sostenible e inclusiva en el sector salud colombiano.

Referencias

Arauz. (1998). *Inteligencia artificial* (Cap. 4, p. 1).

https://tauniversity.org/sites/default/files/inteligencia_artificial.pdf

Bernal Torres, C. A. (2022). Redacción del anteproyecto. En *Metodología de la investigación* (pp. 260–277). Pearson Educación.

Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). *The potential for artificial intelligence in healthcare*. Future Healthcare Journal

Gómez Cueto, J. (2025). *La inteligencia artificial y su impacto en las PyMEs latinoamericanas*. Microsoft América. <https://es.wired.com/articulos/la-revolucion-silenciosa-54-de-las-pymes-en-la-america-ya-usa-inteligencia-artificial>

Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.

Al-Gasawneh, J. A., Alfityani, A., Al-Okdeh, S., Almasri, B., Mansur, H., Nusairat, N. M., & Abu Siam, Y. (2022). *Avoiding uncertainty by measuring the impact of perceived risk on the intention to use financial artificial intelligence services* (pp. 1430–1444). Uncertain Supply Chain Management (Growing Science Ltd).

Hernández Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). El planteamiento del problema en la ruta cuantitativa. En *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 38–67). McGraw-Hill.

Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y. W. (2006). *A fast learning algorithm for deep belief nets* (pp. 1527–1554). Neural Computation.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Feigenbaum, E. A., Buchanan, B. G., & Lederberg, J. (1971). On generality and problem solving: A case study using the DENDRAL program (pp. 165–190). In *Machine Intelligence 6*

Russell, S. J. (2019). *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. Viking.

Joaquín Amat Rodrigo. (2016). *Test estadísticos para variables cualitativas*.

https://cienciadedatos.net/documentos/22.2_test_exacto_de_fisher_chic cuadrado_de_pe arson_mcnemar_qcochran

MinTIC. (2023). *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2023–2027*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Una salud sin barreras: Nueva propuesta para transformar entre todos el Sistema de Salud en Colombia*.
<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/nueva-propuesta-para-transformar-entre-todos-el-sistema-de-salud-en-colombia.aspx>

Muñoz Bonilla, H. A., Espinosa Rodríguez, M. A., y Fuentes Doria, D. D. (2025). Género y optimización productiva asistida por inteligencia artificial en micro y pequeñas empresas: Patrones diferenciales en la integración funcional. En E. López Meneses y C. Bernal Bravo (Eds.), *Educación, tecnología emergente y conciencia global: Caminos hacia una ciudadanía digital crítica y responsable* (pp. 2449–2466). Editorial DYKINSON, S.L.

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Muñoz-Bonilla, H. A., y Chaves-Campo, D. (2023). *Diseños metodológicos aplicados a proyectos de innovación en América Latina*. Editorial UMNG.

OECD. (2022). *Digital economy outlook 2022*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). El potencial de la inteligencia artificial en la atención médica (pp. 94–98). *Future Healthcare Journal*. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>

Singh, A., Raj, P., Sharma, K., & Alshahrani, H. (2025). *Optimizing healthcare in the digital era: Fusion of IoT with other techniques*. EAI.
https://www.researchgate.net/publication/387894356_Optimizing_Healthcare_in_the_Digital_Era_Fusion_of_IoT_with_other_Techniques

UAESA. (2024). *Registro de entidades habilitadas para la prestación de servicios de salud*. Unidad Administrativa Especial de Salud de Arauca.

Zhang, Y., Ding, X., & Hu, F. (2020). *A big data integration method for investment statistics based on artificial intelligence technology* (pp.45–5). *Journal of Big Data Analytics*

Meepung, T., & Kannikar, P. (2022). *Artificial Intelligence for Digital Business Performance*. Conference paper presented at the International Conference on Digital Transformation.

Faruk, O., Haque, N., Heuermann, A., & Al Noman, A. (2022). *The Impact of Digital Media and Artificial Intelligence on the SMEs in Developing Countries: An Exploratory Desk Study*. *Procedia Computer Science*

Análisis de integración de IA con RNP en la gestión empresarial en salud Arauca

Bunte, A., Richter, F., & Diovisalvi, R. (2021). *Why it is hard to find AI in SMEs: A survey from the practice and how to promote it* (pp. 614–620). Proceedings of the 13th International Conference on Agents and Artificial Intelligence.

<https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0010204106140620>

Smiee, K.C., Brophy, S., Attwood, S., Monks, P., Webb, D. (2022). Art. *From Ethical Artificial Intelligence Principles to Practice: A Case Study of University-Industry Collaboration*.

Saroso, H., Hudyanto, H., Sidik, B. P., Parwanto, P., & Oswan, I. R. (2019). The challenge to technology acceptance model. *International Journal of Innovation, Creativity and Change* (Grupo editorial Primrose Hall).