

Desafíos e impactos de la IA y tecnologías emergentes aplicado a la gestión de proyectos en las telecomunicaciones



Desafíos en la implementación de la Inteligencia Artificial en las empresas de telecomunicaciones y telefonía en Colombia.

Autores:

Edixon Javier Zuluaga Ñañez

Hugo Eduardo Barrios Romero

Erick Gilberto Cubillos Guevara

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

noviembre de 2024

Desafíos e impactos de la IA y tecnologías emergentes aplicado a la gestión de proyectos en las telecomunicaciones

Desafíos en la implementación de la Inteligencia Artificial en las empresas de telecomunicaciones y telefonía en Colombia.

Autores:

Edixon Javier Zuluaga Ñañez

Hugo Eduardo Barrios Romero

Erick Gilberto Cubillos Guevara

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

Asesor:

Mg. Sergio Andrés Zabala Vargas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

noviembre de 2024

## CONTENIDO

Lista de tablas.....	5
Lista de gráficos .....	5
Lista de anexos .....	5
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN .....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema .....	12
1.2 La pregunta de investigación .....	14
1.3 Los objetivos de investigación .....	14
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	14
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	14
1.4 Justificación de la investigación .....	15
2 MARCO DE REFERENCIA .....	18
2.1 Marco Teórico .....	18
2.2 Estado del arte.....	24
2.3 Marco Legal .....	28
3 METODOLOGÍA .....	33
3.1 Enfoque y alcance de la investigación .....	33

3.2	Población y muestra .....	34
3.2.1	<i>Definición de la población</i> .....	34
3.2.2	<i>Cálculo y selección de la muestra</i> .....	34
3.3	Instrumentos de recolección de información .....	36
3.3.1	<i>Encuesta</i> .....	36
3.3.2	<i>Análisis de documentos</i> .....	37
3.4	Descripción del procedimiento.....	37
3.5	Análisis de datos.....	38
3.5.1	<i>Herramienta de análisis</i> .....	38
3.5.2	<i>Descripción del método</i> .....	39
3.6	Consideraciones éticas.....	40
4	HIPOTESIS .....	42
4.1	Hipótesis específicas.....	42
4.1.1	<i>Variables independientes</i> .....	43
4.1.2	<i>Variables dependientes</i> .....	43
5	RESULTADOS.....	44
5.1	Resultado y análisis del instrumento. ....	44
5.2	Propuesta al sector.....	53
5.3	Discusión.....	54
6	CONCLUSIONES.....	56

REFERENCIAS .....	59
ANEXOS.....	70

### Lista de tablas

Tabla 1.....	35
Tabla 2.....	45
Tabla 3.....	47
Tabla 4.....	49
Tabla 5.....	51

### Lista de gráficos

Gráfico 1.....	46
Gráfico 2.....	48
Gráfico 3.....	50
Gráfico 4.....	52

### Lista de anexos

Anexo 1. ....	70
Anexo 2. ....	79
Anexo 3. ....	79
Anexo 4. ....	79

## RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta fundamental en el sector de telecomunicaciones en Colombia, promoviendo una eficiencia operativa que no solo optimiza los procesos internos y la atención al cliente, sino que también fortalece la productividad. Este avance permite a las empresas resolver operaciones complejas con mayor rapidez y precisión, facilitando el análisis predictivo y aumentando su competitividad en un mercado digital en crecimiento. Según Kaplan (2016), “la IA permite que las empresas procesen grandes volúmenes de datos y encuentren patrones que serían imposibles de detectar a través del análisis humano”, lo cual resulta crucial en telecomunicaciones para anticipar problemas técnicos y mejorar la gestión de calidad. El uso de tecnologías avanzadas como IA y Big Data abre nuevas oportunidades de interacción con los clientes, ayudando a las empresas a adaptarse a los retos actuales. Como menciona García (2020), “estas tecnologías transforman el servicio al cliente, permitiendo que las empresas ofrezcan respuestas en tiempo real y personalicen sus servicios”.

La investigación sigue un enfoque cuantitativo, empleando un análisis descriptivo para explorar variables relacionadas con la implementación de IA en telecomunicaciones, tales como la satisfacción laboral, productividad, y gestión de la calidad. Los datos se recopilan mediante cuestionarios aplicados al sector empresarial, permitiendo observar cómo la IA incide en la experiencia del cliente y en procesos internos.

Los resultados preliminares muestran que las empresas que han adoptado IA reportan mejoras en la productividad y en la satisfacción del cliente. Se observa una reducción en los tiempos de respuesta y en la cantidad de errores en los procesos, lo que sugiere que la IA no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la optimización de recursos humanos y la gestión de calidad dentro de la compañía.

En conclusión, la IA y el Big Data están posicionando a las empresas colombianas de telecomunicaciones para competir en un mercado globalizado con una infraestructura digital avanzada. A pesar de los desafíos asociados, como la privacidad de datos y el impacto en el empleo, la IA presenta una oportunidad significativa para transformar el sector y asegurar una ventaja competitiva en un entorno digital cada vez más exigente (Borda, 2019).

**Palabras clave:** *Inteligencia Artificial, Telecomunicaciones, desafíos, impactos, BIG-DATA, Eficiencia operativa, Innovación tecnológica, nuevas tecnologías, Sector productivo, Transformación digital.*

## ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has emerged as a fundamental tool in the telecommunications sector in Colombia, promoting operational efficiency that not only optimizes internal processes and customer service, but also strengthens productivity. This advance allows companies to solve complex operations more quickly and accurately, facilitating predictive analysis and increasing their competitiveness in a growing digital market. According to Kaplan (2016), "AI allows companies to process large volumes of data and find patterns that would be impossible to detect through human analysis," which is crucial in telecommunications to anticipate technical problems and improve quality management. The use of advanced technologies such as AI and Big Data opens up new opportunities for customer interaction, helping companies to adapt to current challenges. As García (2020) mentions, "these technologies transform customer service, allowing companies to offer real-time responses and personalize their services."

The research follows a quantitative approach, using descriptive analysis to explore variables related to the implementation of AI in telecommunications, such as job satisfaction, productivity, and quality management. The data is collected through questionnaires applied to the business sector, allowing us to observe how AI affects the customer experience and internal processes.

Preliminary results show that companies that have adopted AI report improvements in productivity and customer satisfaction. A reduction in response times and the number of errors in processes is observed, suggesting that AI not only improves operational efficiency, but also contributes to the optimization of human resources and quality management within the company. company.

In conclusion, AI and Big Data are positioning Colombian telecommunications companies to compete in a globalized market with advanced digital infrastructure. Despite

associated challenges, such as data privacy and impact on employment, AI presents a significant opportunity to transform the sector and secure a competitive advantage in an increasingly demanding digital environment (Borda, 2019).

**Keywords:** *Artificial Intelligence, Telecommunications, challenges, impacts, BIG-DATA, Operational efficiency, Technological innovation, new technologies, Productive sector, Digital transformation.*

## INTRODUCCIÓN

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en las empresas ha cambiado drásticamente el funcionamiento de diversos sectores, especialmente en telecomunicaciones, donde su adopción abre tanto oportunidades como retos importantes. En Colombia, las empresas de telefonía están adoptando esta tecnología para mejorar la eficiencia, aunque esto también implica desafíos en áreas clave como la privacidad de los datos, la ciberseguridad y los posibles impactos en el empleo. Como afirman Schwab y Davis (2018), "la transformación digital redefine el rol de la tecnología en el sector productivo, ampliando sus aplicaciones, pero también exponiendo vulnerabilidades y preocupaciones éticas". Este estudio examina los efectos de la IA en el sector de telecomunicaciones colombiano, evaluando tanto sus beneficios, como la automatización de procesos y la mejora en la experiencia del cliente, así como los obstáculos asociados a su implementación en la gestión de calidad del sector empresarial propuesto.

La inteligencia artificial en empresas tiene el potencial de automatizar procesos, analizar grandes volúmenes de datos y reducir errores humanos, lo cual puede aumentar la competitividad y productividad de las empresas (Russell & Norvig, 2020). Según Silva (2022), "la IA permite a las empresas optimizar recursos y ofrecer servicios más personalizados y eficaces, transformando la experiencia del usuario". En Colombia, el uso de esta tecnología en telecomunicaciones presenta oportunidades significativas, permitiendo una adaptación más rápida a un entorno digital en constante cambio, pero también trae consigo desafíos como los sesgos algorítmicos y el posible impacto en los empleos, temas que las empresas deben abordar con estrategias éticas y responsables.

Este estudio también aborda desde un contexto general como la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar el sector de telecomunicaciones en Colombia, ofreciendo

herramientas para mejorar la competitividad y adaptarse a un entorno cada vez más digital. Sin embargo, es crucial que las empresas aborden los desafíos asociados a su implementación, como la privacidad de datos, la ciberseguridad y el impacto en el empleo y las actividades de desarrollo humano. La Superintendencia de Industria y Comercio (2023) advierte que la privacidad de los datos se ha convertido en una preocupación creciente a medida que las empresas emplean IA en la recolección y análisis de grandes cantidades de información.

Para la investigación se ha considerado, en primer lugar, una problemática en la cual se describen los retos específicos que enfrentan las empresas colombianas y del sector de las telecomunicaciones al integrar la IA, manteniendo un enfoque de como esta impacta en la operatividad, la competitividad y la gestión de las empresas. Dentro del marco de referencia se ofrece un contexto teórico y normativo que respaldan la investigación, y se incluye un estado del arte donde se copila información relevante sobre las tecnologías emergentes aplicados al sector de las telecomunicaciones. La metodología adoptada para el estudio detalla una investigación desde el enfoque cuantitativo, adoptando un análisis descriptivo en la compilación y análisis de datos, y seguidamente se plantea una hipótesis y establecen las variables clave que guiarán el estudio. Finalmente, los capítulos de resultados y conclusiones presentan los hallazgos obtenidos y reflexionan sobre las implicaciones de la IA en el sector, subrayando su potencial para optimizar procesos, mejorar la experiencia del cliente y como estas tecnologías emergentes contribuyen a mejorar la gestión de calidad y productividad del sector empresarial de las telecomunicaciones. Al tiempo que se abordan las preocupaciones éticas y sociales derivadas de su uso, por tal razón, la adopción de IA plantea cuestiones éticas, como el impacto en el empleo y la equidad en el acceso a nuevas tecnologías. Por lo tanto, es crucial que las empresas adopten prácticas éticas y transparentes, lo que no solo optimizará sus recursos, sino que también contribuirá al crecimiento económico del país en un marco de responsabilidad social y ética empresarial.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

El avance de la inteligencia artificial (IA) ha transformado profundamente la operación de muchos sectores, y el de las telecomunicaciones es uno de los que más ha experimentado esta transformación. A nivel internacional, la implementación de IA en telecomunicaciones ha permitido a las empresas mejorar su eficiencia operativa, optimizar la atención al cliente y reducir costos, aprovechando técnicas de análisis predictivo, automatización de procesos y aprendizaje automático. Como afirman Marr (2021) y Kaplan (2016), la IA permite a las compañías procesar grandes volúmenes de datos y detectar patrones imposibles de reconocer mediante el análisis humano, lo cual mejora la capacidad de anticipar problemas técnicos y gestionar grandes infraestructuras digitales.

En países como Estados Unidos y China, el sector de telecomunicaciones ha invertido considerablemente en IA para optimizar la gestión de redes y ofrecer experiencias personalizadas a los usuarios. Estas tecnologías permiten una atención 24/7 a través de Chatbots y asistentes virtuales, mejorando la interacción con el cliente y promoviendo su satisfacción (Gartner, 2022). En Europa, el uso de IA en telecomunicaciones ha impulsado la competencia y contribuido a la calidad de los servicios, pero también ha planteado desafíos éticos, como la protección de la privacidad de los datos y la equidad algorítmica, que son críticos en entornos donde los usuarios depositan sus datos personales y de consumo (European Comisión, 2021).

En el contexto colombiano, las empresas de telecomunicaciones han empezado a adoptar IA para competir en un mercado globalizado y adaptarse a las demandas de un público cada vez más digitalizado. Según la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia

(2023), la base de clientes del sector ha crecido un 7,2% en el último año, lo que demuestra una gran aceptación de los servicios digitales, pero también pone de relieve la necesidad de gestionar grandes volúmenes de datos y de proteger la información personal de los usuarios. Este crecimiento plantea una presión adicional para que las empresas implementen IA de forma eficaz, cumpliendo con regulaciones de privacidad y seguridad de datos.

Entre los desafíos clave que enfrenta Colombia para la implementación de IA en telecomunicaciones se encuentran los altos costos de inversión en infraestructura y capacitación, la disponibilidad de datos de calidad, y los retos éticos relacionados con el uso de la información personal. Como afirman Borda (2019) y García (2020), el despliegue exitoso de IA depende no solo de contar con tecnologías avanzadas, sino también de una estructura organizacional adecuada y de una fuerza laboral capacitada en el manejo de estas herramientas, factores que en muchos casos resultan limitantes en el contexto empresarial colombiano.

Para las empresas de telecomunicaciones en Colombia, la implementación de IA introduce nuevos retos operativos y estratégicos. Estos desafíos incluyen la gestión eficiente de grandes volúmenes de datos, la interacción más sofisticada con los clientes, la mejora de las políticas de seguridad de la información, y el aumento de la competitividad en el sector. Además, surgen preguntas sobre cómo asegurar que las tecnologías basadas en IA respeten la privacidad de los usuarios, mantengan altos estándares éticos y reduzcan el impacto negativo en el empleo humano. Aunque el concepto de IA no es completamente nuevo, su aplicación a gran escala es un fenómeno reciente que ha cobrado importancia en los últimos años (Mejía, J. 2023).

Por lo tanto, el problema que se pretende abordar en esta investigación radica en cómo las empresas de telecomunicaciones pueden implementar de manera efectiva la inteligencia

artificial, enfrentando y superando los desafíos que esta tecnología conlleva. Este análisis permitirá no solo identificar las áreas problemáticas dentro del sector, sino también proponer soluciones que permitan aprovechar al máximo el potencial de la IA en un mercado cada vez más digitalizado y competitivo, así mismo analizar el impacto en la operatividad de las empresas de telecomunicaciones en Colombia. Entender estos elementos es crucial para desarrollar estrategias que garanticen que el sector no solo implemente IA de manera efectiva, sino también de manera ética y responsable, promoviendo un equilibrio entre el crecimiento tecnológico y el respeto a los derechos de los usuarios (Levy, 2020; Slack, 2023).

## **1.2 La pregunta de investigación**

¿Cuáles son los desafíos e impactos que se generan en las empresas de telecomunicaciones en Colombia con la implementación de la inteligencia artificial?

## **1.3 Los objetivos de investigación**

### **1.3.1 *Objetivo general***

Analizar los desafíos de la implementación de la inteligencia artificial en las empresas de telecomunicaciones en Colombia, y evaluar cómo esta tecnología puede impactar su productividad, competitividad y operatividad en el sector.

### **1.3.2 *Objetivos específicos***

Identificar los principales desafíos y oportunidades de la inteligencia artificial en el sector empresarial de las telecomunicaciones del país.

Analizar el impacto de la inteligencia artificial en la productividad y eficiencia operativa de las empresas de telecomunicaciones, especialmente en la atención al cliente y la toma de decisiones.

Evaluar las implicaciones de la inteligencia artificial en el empleo y la adaptación de los trabajadores en el sector a un entorno más automatizado

Analizar la respuesta de empresarios y usuarios sobre la implementación de nuevas herramientas tecnológicas aplicando la Inteligencia artificial.

Explorar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial para mejorar la competitividad de las empresas de telecomunicaciones en el mercado colombiano, identificando áreas de crecimiento y mejora.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

La inteligencia artificial (IA) es una tecnología disruptiva que ha revolucionado múltiples sectores, y el de las telecomunicaciones en Colombia no es la excepción. En el ámbito empresarial, su implementación promete no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también transformar la relación entre empresas y clientes, brindando interacciones más personalizadas y eficaces. Un informe reciente de Accenture (2024) sugiere que, para 2035, la IA podría elevar la productividad laboral en un 40% en sectores estratégicos como el de las telecomunicaciones, lo que destaca su impacto potencial en la competitividad del mercado (La Nota Económica, 2024). Como lo señala Brynjolfsson y McAfee (2014), “la IA no solo es un complemento de la mano de obra humana, sino que tiene el potencial de transformar las formas en que se crean los productos y servicios”. Este enfoque resalta la necesidad de que las empresas en Colombia adopten estas tecnologías para mantenerse relevantes.

Desde una perspectiva académica, la presente investigación tiene una importancia considerable. A medida que la tecnología avanza rápidamente, la academia está en la posición de analizar críticamente tanto los beneficios como los riesgos que esta trae consigo. La investigación sobre IA y telecomunicaciones genera un conocimiento valioso sobre cómo puede optimizarse el análisis de grandes volúmenes de datos, optimar la precisión en la toma de decisiones, aumentar la competitividad en el sector de las telecomunicaciones, mejorar la gestión de la calidad y facilitar la personalización de servicios en tiempo real (Payssé, 2023). Según Davenport y Ronanki (2018), “la IA está diseñada para facilitar la toma de decisiones y ayudar a las empresas a ser más efectivas”. Estas contribuciones académicas también permiten evaluar la implementación de IA en contextos específicos y proporcionan bases sólidas para desarrollar teorías y métodos que guíen a las empresas en el camino de la transformación digital.

En el plano social, esta investigación aborda un tema de alta relevancia; la privacidad y la ética en el uso de datos personales. Dado que la inteligencia artificial procesa datos de millones de usuarios, su implementación en telecomunicaciones plantea desafíos éticos y de ciberseguridad. Según la Asociación Internacional de Privacidad de Datos (IAPP), el 87% de las empresas considera la privacidad como uno de los mayores obstáculos para la adopción de IA, lo que resalta la necesidad de políticas de ciberseguridad avanzadas y de una gestión ética de la información que respete los derechos de los usuarios (IAPP, 2023). Este análisis es vital en el contexto colombiano, donde el crecimiento de la adopción de IA exige un equilibrio entre innovación y responsabilidad social. Como lo menciona Zuboff (2019), “la vigilancia y el uso de datos deben ser equilibrados con los derechos de privacidad de los individuos”.

Empresarialmente, la implementación de IA trae consigo no solo la optimización de procesos, sino también una mejora en la experiencia del cliente en la gestión de la calidad dentro de la empresa. La integración de chatbots y asistentes virtuales, capaces de responder

consultas las 24 horas, marca una diferencia significativa en la satisfacción del cliente y su percepción de las empresas. Estudios de PwC revelan que el 73% de los consumidores afirma que la experiencia personalizada mediante IA influye en su lealtad hacia una marca (Napsee, 2023). Esto destaca la relevancia de esta investigación para las telecomunicaciones, pues plantea estrategias para implementar IA de manera que optimice la experiencia del usuario, sin comprometer su privacidad ni su seguridad.

Por último, esta investigación tiene una importancia crítica en el desarrollo de políticas que aborden de forma proactiva los desafíos de la IA. Este análisis no solo proporciona estrategias para que las empresas enfrenten cuestiones de privacidad y ciberseguridad, sino que también fomenta una implementación de la IA en el sector de telecomunicaciones que equilibre el desarrollo tecnológico con la ética empresarial y la satisfacción del cliente. Con una base sólida de conocimiento académico y social, esta investigación espera contribuir a que las empresas en Colombia aprovechen al máximo el potencial de la IA en un entorno global cada vez más digital, asegurando que su implementación se alinee con los estándares de protección y responsabilidad en el tratamiento de datos personales.

## 2 MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia proporciona la base teórica y conceptual que sustenta esta investigación sobre los desafíos de la inteligencia artificial (IA) en el sector de las telecomunicaciones en Colombia. Esta sección subdividida en las secciones: marco teórico, un estado del arte y el marco legal. Todos son componentes fundamentales para entender el contexto en el que se desarrolla la IA en las empresas de telecomunicaciones y para identificar los retos asociados a su implementación.

### 2.1 Marco Teórico

En un escenario de investigación, la información muestra gran relevancia en ampliar el conocimiento con el propósito de generar mayor claridad en torno al proyecto de investigación, es así como a partir de las definiciones y estudios previos se aborda un contexto más amplio de lo que se pretende investigar. Este marco teórico y conceptual proporciona una base sólida para entender cómo la inteligencia artificial puede transformar el sector de las telecomunicaciones en Colombia, al mismo tiempo que plantea retos que deben ser abordados para asegurar su implementación efectiva y ética.

#### ***Definición de Inteligencia Artificial***

La inteligencia artificial se define como la capacidad de las máquinas para simular la inteligencia humana a través de algoritmos y modelos de datos, permitiendo la automatización de la toma de decisiones. Este campo ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas, con aplicaciones que van desde el procesamiento de lenguaje natural hasta el análisis predictivo, afectando diversas áreas en el sector empresarial (Definición basada en múltiples investigaciones sobre inteligencia artificial, 2023).

### ***Beneficios de la IA en las Empresas de Telecomunicaciones***

La implementación de IA en las empresas de telecomunicaciones puede aportar múltiples beneficios. Entre ellos, se destacan la automatización de procesos, que permite a las empresas mejorar la eficiencia operativa, y la optimización de la atención al cliente mediante el uso de chatbots y sistemas de soporte automatizado. Según Accenture, se estima que la IA podría aumentar la productividad en un 40% en sectores clave como el de las telecomunicaciones, lo que refleja su potencial transformador en el mercado (Accenture, 2024).

### ***Desafíos de la Implementación de IA***

A pesar de sus beneficios, la implementación de IA presenta desafíos significativos. Entre ellos se encuentran la privacidad de datos, la ciberseguridad, la propiedad intelectual y los sesgos algorítmicos. Un estudio de PwC indica que el 87% de las empresas considera la privacidad como uno de los mayores obstáculos al implementar IA (Napsee, 2023). Asimismo, Gartner destaca que la preocupación por la ciberseguridad es un factor crítico, ya que los ataques cibernéticos pueden comprometer la información sensible de los usuarios (Gartner, 2022).

### ***Ética y Regulación en la IA***

La importancia de establecer pautas éticas y normativas para el uso de la IA es un aspecto crucial. La Asociación Internacional de Privacidad de Datos (IAPP) señala que la privacidad es una preocupación central en la implementación de la IA. Las empresas de telecomunicaciones deben comprometerse con principios de integridad y transparencia, desarrollando políticas que aseguren el uso responsable de la IA y protejan los derechos de los usuarios (IAPP, 2023).

### ***Inteligencia artificial en la administración tributaria: oportunidades y desafíos***

Cerda, 2020 señala que las tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial están siendo utilizadas con mayor frecuencia por las administraciones tributarias para el desarrollo de sus actividades. Muchos países están introduciendo estas técnicas en cuestiones como el análisis de riesgos y en la lucha contra la evasión, o en la prestación de servicios a los contribuyentes mediante nuevos canales de comunicación. El objetivo del presente artículo es mostrar cómo se están usando estas herramientas por parte de las autoridades tributarias, destacando sus beneficios, pero también levantar algunos desafíos que ello implica.

### ***Desafíos de la Implementación de Inteligencia Artificial en Empresas Colombianas***

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en las empresas colombianas presenta una serie de desafíos que van desde aspectos técnicos hasta culturales y regulatorios. Estos desafíos son cruciales para comprender el contexto en el que se desarrolla la adopción de IA en Colombia y pueden influir en el éxito o fracaso de dichas implementaciones. A continuación, se detallan algunos de los principales desafíos identificados en la literatura (La Nota Económica, 2024).

### ***Infraestructura Tecnológica y Recursos Humanos***

La implementación efectiva de IA requiere una infraestructura tecnológica sólida y personal capacitado para desarrollar, implementar y mantener sistemas basados en IA. Según Pérez y Beltrán (2019), "La falta de infraestructura tecnológica adecuada y la escasez de talento especializado en inteligencia artificial son desafíos significativos para las empresas colombianas que desean adoptar esta tecnología".

### ***Datos de Calidad y Accesibilidad***

Los datos de alta calidad son fundamentales para entrenar modelos de IA precisos y confiables. Sin embargo, en muchos casos, las empresas colombianas enfrentan desafíos

relacionados con la calidad de los datos y su disponibilidad. De acuerdo con López et al. (2020), "La calidad y accesibilidad de los datos son desafíos importantes para las empresas colombianas que buscan implementar soluciones de inteligencia artificial. La falta de datos etiquetados y estructurados adecuadamente puede limitar el éxito de los proyectos de IA".

### ***Regulaciones y Aspectos Éticos***

Las regulaciones y consideraciones éticas son críticas en el desarrollo y uso de sistemas de IA. En Colombia, como en muchos otros países, existen preocupaciones sobre la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la responsabilidad legal asociada con el uso de IA en entornos comerciales. Según Gutiérrez (2021), "las empresas colombianas deben enfrentar desafíos regulatorios y éticos al implementar inteligencia artificial, asegurándose de cumplir con las leyes de protección de datos y garantizando la equidad y transparencia en el uso de algoritmos". Cultura Organizacional y Resistencia al Cambio.

La implementación de IA también implica cambios culturales y organizacionales significativos. La resistencia al cambio y la falta de una cultura de innovación pueden obstaculizar la adopción exitosa de IA en las empresas colombianas. De acuerdo con Martínez (2018), "La cultura organizacional y la resistencia al cambio son desafíos importantes que deben abordarse para lograr una implementación exitosa de inteligencia artificial en las empresas colombianas. Es crucial involucrar a todos los niveles de la organización y fomentar una mentalidad abierta hacia la innovación".

### ***Costos y Retorno de la Inversión (ROI)***

La implementación de IA conlleva costos significativos, tanto en términos de infraestructura tecnológica como de capacitación del personal. Las empresas colombianas deben evaluar cuidadosamente los costos y el potencial retorno de la inversión antes de

embarcarse en proyectos de IA. Según Ramírez (2020), "el costo y el retorno de la inversión son consideraciones importantes para las empresas colombianas que buscan implementar inteligencia artificial. Es crucial realizar un análisis exhaustivo de costos y beneficios para determinar la viabilidad de los proyectos de IA"

### ***Telefonía Móvil Celular (TMC)***

El ministerio de la TIC identifica como prestadoras del servicio de telefonía en Colombia a las empresas Comcel S.A (Claro), Colombia Telecomunicaciones S.A ESP (MOVISTAR), Colombia Móvil S.A ESP (TIGO), Avantel y Novator Partners (WOM). De igual forma se indica como banas de espectro utilizadas para Colombia 700MHz, 800MHz, 1900MHz y 2500MHz (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC], 2023).

### ***Inteligencia Artificial generativa***

La Inteligencia artificial generativa se define como una IA que contiene la habilidad de crear contenidos y nuevas ideas (Amazon web Service). Los contenidos pueden describirse así: crear música, imágenes, videos, historias, conversaciones, realizar investigación de fuentes de datos y otras más. Estas tecnologías buscan imitar la inteligencia de los humanos no tradicionales como el NLP (procesamiento de lenguaje natural), la traducción y el reconocimiento de imágenes. Esta tecnología de la IA distingue técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning).

### ***Machine Learning***

Es una especialidad en el campo de la IA la cual, a través de algoritmos, otorga a los ordenadores la capacidad de identificar patrones en datos masivos y elaborar predicciones (análisis predictivo). ("¿Qué utilidad puede tener el machine learning? - Encuentro") "Este aprendizaje permite a los computadores realizar tareas específicas de forma autónoma, es

decir, sin necesidad de ser programados." ("50 avances tecnológicos del siglo 21 que cambiaron al mundo") Es un término que data de los años 50, pero que solo hasta la actualidad es que ha mostrado relevancia debido a las nuevas y mejores tecnologías, estas técnicas de aprendizaje automático son una parte fundamental del Big Data.

### ***Análisis de datos***

Consta de convertir los datos sin procesar en información práctica. Incluye una serie de herramientas tecnológicas, además de procesos que sirven como directriz para la solución de problemas con los datos. "Los análisis de datos pueden dar forma a procesos empresariales, mejorar la toma de decisiones e impulsar el crecimiento empresarial." ("¿Qué es el análisis de datos? - Explicación del análisis de datos - AWS")

### ***Red neuronal***

Una red neuronal es un método de la IA que enseña a los ordenadores a procesar datos muy relacionado a como lo hace el cerebro humano. Es un tipo de machine learning llamado aprendizaje profundo, que utiliza los nodos o las neuronas interconectados en una estructura de capas que se parece al cerebro humano. ("¿Qué es una red neuronal? - Explicación de las redes neuronales ...") Genera un sistema que se adapta a los computadores con el cual aprenden de sus errores y tiende a mejorar constantemente. Una aplicación de este tipo de elementos es la realización de resúmenes de documentos o el reconocimiento de rostros, con mayor precisión.

### ***Análisis de macrodatos***

Estos describen grandes conjuntos de datos diversos, estructurados, no estructurados y semiestructurados, los cuales generan continuamente a gran velocidad y en grandes volúmenes. Los macrodatos suelen medirse en terabytes o petabytes. Un petabyte equivale a 1

000 000 de gigabytes. El análisis de macrodatos es el proceso de encontrar patrones, tendencias y relaciones en conjuntos de datos masivos. Estos análisis complejos requieren herramientas y tecnologías específicas, potencia de cálculo y almacenamiento de datos que soporten la escala. (“¿Qué es el análisis de datos? - Explicación del análisis de datos - AWS”)

### ***Automatización de Procesos***

La automatización de procesos mediante IA permite a las empresas automatizar tareas repetitivas y manuales, como el enrutamiento de llamadas y la gestión de correos electrónicos. Esto ahorra tiempo y recursos, permitiendo que el personal se enfoque en tareas más estratégicas (Teleone, 2023).

### ***Asistentes Virtuales y Chatbots***

Los asistentes virtuales y chatbots impulsados por IA se han vuelto comunes en el servicio al cliente empresarial. Estos sistemas pueden responder preguntas, resolver problemas y brindar asistencia las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que mejora la satisfacción del cliente y reduce la carga de trabajo del personal (Teleone, 2023).

## **2.2 Estado del arte.**

Esta sección se incluye partiendo del análisis exhaustivo y colaborativo de la literatura académica en lo que se ha llamado el “corpus del conocimiento” con la finalidad de rastrear las tendencias y avances que se han generado en el contexto de la aplicación de la inteligencia artificial, la ciencia de datos, tecnologías emergentes y la gestión de proyectos en los distintos sectores empresariales y particularmente el de las telecomunicaciones. Como mecanismo de búsqueda se utilizó la ecuación (“artificial intelligence” OR “Emerging technologies” OR “project

management” AND “telecommunications” OR “telephony”). Este mecanismo contribuye dentro de la investigación a retroalimentar el conocimiento y afianzar las bases del estudio.

El estado del arte de esta investigación refleja el contexto actual de la implementación de la inteligencia artificial (IA) en las empresas, particularmente en el sector de las telecomunicaciones, desempeñando un papel crucial en la transformación digital de Colombia en la adopción de estas tecnologías. Los estudios existentes señalan los beneficios y los retos que surgen de la integración de IA en este tipo de compañías, abarcando aspectos como eficiencia operativa, atención al cliente y análisis de datos en tiempo real. Sin embargo, se identifican desafíos importantes relacionados con privacidad de datos, ciberseguridad y el impacto en el empleo.

De acuerdo con el proyecto de investigación Effect of Big Data and Analytics on Managing Projects, El Khatib, Zitar, et al., (2023) Parece que nos hallamos ante una nueva fase de la vida en el siglo XXI, y la gestión de proyectos como ocupación parece estar preparada para asumirla. El big data recoge y archiva cantidades colosales de información que son cada vez más difíciles de administrar y examinar. Los posibles beneficios y la ventaja competitiva de esta innovación están incitando a la mayoría de las compañías a destinar recursos al análisis de big data.

Según lo expuesto en Thirathon et al. (2017). Big Data, Analytic Culture and Analytic-Based Decision Making Evidence from Australia, este estudio analiza cómo una cultura orientada al análisis y el uso de big data mejoran la toma de decisiones en empresas. En el contexto de las telecomunicaciones en Colombia, la aplicación de esta cultura analítica podría fortalecer la toma de decisiones estratégicas, permitiendo que las empresas respondan con mayor agilidad y precisión a las demandas del mercado.

Por otra parte, Pospieszny, Czarnacka-Chrobot & Kobylinski (2018). *An Effective Approach for Software Project Effort and Duration Estimation with Machine Learning Algorithms* dentro de su artículo presenta un modelo de aprendizaje automático para estimar con precisión el esfuerzo y la duración de proyectos de software. Esta metodología puede ser útil en telecomunicaciones, donde el desarrollo rápido y eficaz de proyectos de IA es crucial para abordar los retos de implementación en Colombia.

Para Jatobá et al. (2019). *Evolution of Artificial Intelligence Research in Human Resources*, el estudio lo profundiza en la evolución de la IA aplicada a la gestión de recursos humanos, incluyendo la selección y capacitación de personal a través de algoritmos avanzados. En telecomunicaciones, la adopción de IA para procesos de RRHH podría facilitar la identificación y desarrollo de talento especializado en IA y big data, áreas fundamentales para la transformación digital en el sector colombiano.

Micu et al. (2022). *Assessing an On-Site Customer Profiling and Hyper-Personalization System Prototype Based on a Deep Learning Approach*, destaca en su artículo cómo el deep learning permite la personalización avanzada de servicios, un factor clave para mejorar la experiencia y fidelización del cliente en telecomunicaciones. Las empresas colombianas podrían aplicar estas tecnologías para ajustar sus servicios en tiempo real, ofreciendo experiencias personalizadas en respuesta a la creciente demanda del mercado.

Shehab Shiyab et al. (2023). *The Impact of Artificial Intelligence Disclosure on Financial Performance*. En este estudio se explora cómo la IA, a través de tecnologías como el procesamiento de lenguaje natural y los chatbots, impacta el desempeño financiero. En el sector de telecomunicaciones en Colombia, la implementación de estas tecnologías puede mejorar la eficiencia y reducir costos, beneficiando directamente la competitividad y rentabilidad empresarial.

Segun Galán Hernández et al. (2024). Artificial Intelligence Applied to Human Resources Management: A Bibliometric Analysis, a través de un análisis bibliométrico, este artículo destaca el uso de IA en la gestión de RRHH para automatizar procesos de selección y optimizar la eficiencia operativa. Para las telecomunicaciones colombianas, la IA en RRHH facilitaría el desarrollo de un equipo especializado en tecnología, adaptándose a las necesidades de un sector en plena transformación digital.

Fuqiang Tan et al. (2024). Liberar el Crecimiento de las Empresas: Crear Sinergias entre el Análisis de Big Data, la Inteligencia Artificial, las Prácticas de Desarrollo de Nuevos Productos y la Capacidad Digital Interorganizacional, en este artículo se explora la sinergia entre IA, big data y el desarrollo de nuevos productos, destacando cómo estas herramientas impulsan el crecimiento empresarial. En el caso colombiano, las telecomunicaciones pueden aprovechar la colaboración interorganizacional y el análisis de datos para crear productos innovadores y fortalecer su competitividad en el mercado global.

### ***Análisis del Contexto Colombiano***

En el ámbito colombiano, la literatura también señala barreras para la implementación de IA, como la falta de infraestructura tecnológica y personal capacitado, así como la resistencia organizacional al cambio. Según expertos como Pérez y Beltrán (2019), la escasez de talento especializado en IA es un obstáculo para muchas empresas del país.

Otro punto crítico es el impacto de la IA en el empleo. Aunque la automatización mejora la eficiencia, plantea riesgos de destrucción de empleos en ciertos sectores, lo que genera la necesidad de reentrenar al personal para adaptarse a nuevos roles en un entorno más digitalizado.

Según la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS, 2023), el 60% de las empresas de telecomunicaciones en el país ya emplea IA en forma de chatbots. No obstante, la

falta de infraestructura avanzada y una resistencia organizacional limitan su implementación plena, lo que representa un obstáculo para el crecimiento y modernización del sector.

La adopción de IA y big data en las telecomunicaciones colombianas se perfila como una estrategia clave para mejorar la competitividad en un entorno de creciente digitalización. Sin embargo, los desafíos que plantean la privacidad, la seguridad de los datos y el impacto laboral exigen una gestión cuidadosa y responsable. La capacitación continua y la implementación ética de IA pueden garantizar que estas tecnologías beneficien tanto a las empresas como a los clientes, contribuyendo al desarrollo sostenible y equilibrado del sector en el país.

Es así como dentro del estado del arte se evidencia que las empresas de telecomunicaciones enfrentan un delicado equilibrio entre aprovechar los beneficios de la IA y gestionar los riesgos asociados a su implementación. La investigación futura deberá enfocarse en desarrollar estrategias éticas y regulatorias que permitan a estas empresas maximizar el potencial de la IA sin comprometer la confianza del cliente ni el bienestar laboral.

### **2.3 Marco Legal**

En esta sección se analizarán las leyes y regulaciones que rigen el uso de la inteligencia artificial (IA) en Colombia y su impacto en las empresas de telecomunicaciones. Dado que la implementación de la IA en este sector es reciente, es fundamental entender el marco legal que lo enmarca, así como las normativas que abordan la protección de datos y la ética en el uso de estas tecnologías. Este marco normativo es esencial para que las empresas de telecomunicaciones en Colombia puedan implementar la IA de manera responsable, asegurando la protección de los datos de los usuarios y el cumplimiento de las regulaciones pertinentes.

### ***Legislación sobre Protección de Datos***

Una de las normativas clave en Colombia es la Ley 1581 de 2012, que establece disposiciones generales para la protección de datos personales (Congreso de la República de Colombia, 2012). Esta ley es especialmente relevante para las empresas de telecomunicaciones, ya que manejan grandes volúmenes de datos sensibles de sus usuarios. Según la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), el cumplimiento de esta ley es esencial para garantizar la privacidad y la confianza del consumidor, lo que resulta crucial en un contexto donde la IA se utiliza para procesar y analizar información personal.

### ***Regulaciones Específicas para el Sector de Telecomunicaciones***

La Ley 1341 de 2009 regula el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en Colombia, proporcionando un marco que afecta directamente a las empresas de telecomunicaciones (Congreso de la República de Colombia, 2009). Esta ley establece principios para el acceso y la calidad del servicio, así como obligaciones para la protección de los derechos de los usuarios. En un contexto donde la IA se integra en la prestación de servicios, estas regulaciones son fundamentales para asegurar que las empresas actúen de manera responsable y ética.

### ***Cumplimiento Normativo y Ético***

Es crucial que las empresas de telecomunicaciones en Colombia no solo cumplan con las normativas legales, sino que también adopten principios éticos en la implementación de la IA. Esto incluye la transparencia en el uso de datos, así como el respeto a los derechos de los usuarios. De acuerdo con un informe de la IAPP, el 87% de las empresas considera que la privacidad es uno de los mayores desafíos al implementar IA, lo que resalta la necesidad de

estrategias robustas para mitigar riesgos y cumplir con las expectativas de los consumidores (IAPP, 2023).

### ***Avances en la Regulación de Inteligencia Artificial***

Colombia está avanzando en la regulación de la IA. Un artículo de finales de 2023 señala que el desarrollo de la IA ha llevado a diversas organizaciones gubernamentales a considerar su regulación (Pérez, 2023). Aunque aún no existen normativas específicas que dirijan la implementación de IA en telecomunicaciones, el interés por establecer un marco regulatorio es creciente. A nivel internacional, se observa que instituciones europeas ya han alcanzado acuerdos sobre regulaciones para la IA, lo que podría influir en futuras normativas colombianas (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC], 2023).

### ***Decretos y Resoluciones Relevantes***

A continuación, se presentan algunos decretos y resoluciones que, aunque no abordan específicamente la IA, son relevantes para el sector de telecomunicaciones:

***Decreto 1078 de 2015.*** Establece el régimen de regulación para el sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (Decreto 1078 de 2015).

***Decreto 2248 de 2023 y otros.*** Modifican y actualizan normativas relacionadas con el uso del espectro radioeléctrico y las condiciones para la prestación de servicios (Diario Oficial, 2023).

***Decreto 741 de 1993.*** Por el cual se reglamenta la telefonía celular en Colombia. Con el decreto se tiene por objeto fijar los criterios para la prestación del servicio público de telefonía móvil celular, el establecimiento, instalación y operación de sus redes y el procedimiento para

otorgarlo en concesión a empresas estatales, sociedades de economía mixta o a sociedades privadas (Decreto 741 de 1993).

**Ley 1480 de 2011.** Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones Esta ley tiene como objetivos proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre ejercicio de los derechos de los consumidores, así como amparar el respeto a su dignidad y a sus intereses económicos (Ley 1480 de 2011).

### **Ministerio De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones**

**Ley 2345 de 2023.** Por medio de la cual se implementa el manual de identidad visual de las entidades estatales, se prohíben las marcas de gobierno y se establecen medidas para la austeridad en la publicidad estatal; Art. 8 (Ley 2345 de 2023).

**Decreto 2248 de 2023.** Por medio de la cual se adiciona un párrafo al artículo 2.2.2.4.1 del decreto 1078 de 2015, modificado por el artículo 1 del decreto 984 de 2022 "por el cual se modifica el artículo 2.2.2.4.1 del decreto único reglamentario del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones, decreto 1078 de 2015" (Diario Oficial, 2023).

**Decreto 1740 de 2023.** Por medio del cual se modifica en materia de la contraprestación económica por el uso del espectro radioeléctrico y sus garantías, el libro 2, parte 2, título 2, capítulos 1 y 4 del decreto único reglamentario del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones, decreto 1078 de 2015 (Decreto 1740 de 2023).

**Decreto 1633 de 2023.** Por el cual se adiciona el título 29 a la parte 2 del libro 2 del decreto 1078 de 2015, decreto único reglamentario del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para reglamentar el artículo 145 de la ley 2294 de 2023, y se dictan otras disposiciones (Decreto 1740 de 2023).

**Decreto 1271 de 2023.** Inexequible - legislativo. por el cual se adoptan medidas en materia de asignación o modificación de obligaciones de hacer contenidas en los permisos para el uso del espectro radioeléctrico, para el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en el marco del estado de emergencia económica, social y ecológica declarado en el departamento de la guajira (Decreto 1271 de 2023).

**Decreto 1079 de 2023.** Por el cual se adiciona el título 26 a la parte 2 del libro 2 del decreto número 1078 de 2015, decreto único reglamentario del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para establecer las condiciones para la prestación del servicio de internet comunitario fijo (Decreto 1079 de 2023).

**Resolución 882 de 2024 MTIC.** Por la cual se adiciona el artículo 4 y se deroga el literal e) del numeral 7.1 del artículo 7 de la resolución número 3680 de 2013 "por la cual se establecen los requisitos y parámetros mínimos del sistema de administración y mitigación del riesgo operativo y de tipo tecnológico, de información y funcionamiento por parte de los operadores de servicios postales de pago y se derogan las resoluciones números 2704 del 21 de diciembre de 2010 y 970 del 17 de mayo de 2011" (Resolución 882 de 2024).

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 Enfoque y alcance de la investigación

Se realiza un análisis orientado por los diferentes elementos investigativos considerados para abordar el estudio dentro de un contexto idóneo para responder a los cuestionamientos que se pretenden resolver. En ese sentido, esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, siguiendo los lineamientos de Hernández y Mendoza (2018), con el objetivo de identificar y analizar los desafíos que enfrentan las empresas de telecomunicaciones y telefonía en Colombia al implementar la Inteligencia Artificial. La integración de la inteligencia artificial (IA), Big Data y ciencia de datos se centra en optimizar la gestión de proyectos en el sector empresarial de las comunicaciones Colombia, es así como para el estudio y a través de un instrumento de recolección de datos (encuesta), se recopilarán datos cuantitativos para ser analizados descriptivamente y así poder comprender las principales barreras y oportunidades en este proceso.

Alineado con la propuesta de Hernández et al. (2014) de utilizar mediciones numéricas y análisis estadísticos para verificar hipótesis y descubrir patrones de comportamiento y así mismo la propuesta de Creswell (2014) de utilizar métodos cuantitativos para investigar problemas reales y generar soluciones prácticas, se recopilaron datos sobre las estrategias de transformación digital de las empresas y la implementación del análisis de los sistemas de información. Se emplearon técnicas estadísticas para comparar los datos antes y después de la implementación de IA, así como para identificar correlaciones entre la implementación de IA y la calidad del servicio.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Definición de la población

Al hablar de los desafíos de la implantación de la IA es pertinente enfatizar en la delimitación del problema y a su vez determinar cuáles son los actores involucrados con el estudio. El estudio se centra en las empresas colombianas del sector telecomunicaciones, con el objetivo de evaluar los desafíos en la implementación de IA y su impacto en la calidad del servicio, eficiencia operativa y satisfacción del cliente. Según los datos de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (2023) en Colombia existen once empresas de telecomunicaciones que prestan el servicio de internet móvil en Colombia, clasificadas en Operadores Móviles de Red (OMR) y Operadores Móviles Virtuales (OMV), En ese sentido se establece que para esta investigación se adopte ese número como población (población finita) a la cual se le realiza el respectivo análisis para determinación de la muestra a estudiar.

### 3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

Ahora bien, abordando la necesidad de conocer los desafíos en la implementación de la IA en las empresas de telecomunicaciones, así mismo evaluar el impacto positivo como respuesta en la implementación de la IA y estrategias digitales, que mostrará resultados que serán base de análisis para justificar el objeto de estudio. Se determinó una muestra representativa utilizando la fórmula aplicada para una población finita:

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

Donde:

**N:** Tamaño de Población o Universo (11).

**n:** Tamaño de muestra buscado.

**Z:** Parámetro estadístico (1.96 para un nivel de confianza del 95%).

**e:** Error de estimación máximo aceptado (5%).

**p:** Probabilidad de ocurra el evento (0.5).

**q:** (1-p) probabilidad de que no ocurra el evento (0.5).

**Tabla 1.**

*Tabla estadística determinación del nivel de confianza.*

Nivel de Confianza	Z alfa
99.70%	3
99.00%	2.58
98.00%	2.33
96.00%	2.05
95.00%	1.96
90.00%	1.645
80.00%	1.28
50.00%	0.674

**Fuente:** Tomada material estudio video You Tube (<https://youtu.be/1xZAa4jbMqc>)

Una vez identificadas estas variables, se procede con el cálculo, reemplazando la ecuación y llegando a un tamaño de muestra de:

$$n = \frac{11 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 * (11 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} = 10 \text{ usuarios}$$

Al aplicar la fórmula, se obtiene un tamaño de muestra de aproximadamente 10 usuarios. Sin embargo, considerando las limitaciones de tiempo y recursos, la muestra se limitó a ocho empresas del sector, seleccionadas estratégicamente donde se garantizó la representatividad del sector de las telecomunicaciones. Los criterios de inclusión fueron que se identificaran como empresa de telecomunicaciones con presencia en el mercado colombiano,

ofreciendo servicios de telefonía móvil, y no menos importante con un departamento de tecnología o innovación y aplicación de las nuevas herramientas de transformación digital.

### **3.3 Instrumentos de recolección de información**

En el proyecto de investigación que aborda la problemática asociada a los desafíos e impactos de implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en las empresas de telecomunicaciones y la telefonía del país, es de suma importancia identificar los instrumentos de recolección de la información, que serán los fundamentales en la evaluación del tema. Aunque se resalta que dentro de un amplio contexto del campo de acción en la investigación existen una variedad numerosa de instrumentos, para efectos del presente estudio y propuesta se adopta una encuesta de madurez y un análisis desde la documentación y antecedentes de la investigación.

#### **3.3.1 Encuesta**

La encuesta fue elaborada por el Equipo de Investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, como parte del proyecto "Inteligencia Artificial, Big Data y Ciencia de Datos para la Optimización de la Gestión de Proyectos en Colombia." Este instrumento se fundamenta con un propósito estricto en la investigación académica que se viene adelantando y diseñado para copilar los datos sobre la adopción y uso de nuevas tecnologías en el sector empresarial, como Big Data y Ciencia de Datos, en la gestión de proyectos dentro de organizaciones. El instrumento se denomina "*ENCUESTA NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA ANÓNIMA EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS (172 resultados para empresas colombianas de diferentes sectores de la economía)*". La encuesta esta agrupada en cinco áreas clave que se describen así:

- Parte 1 de 5: MODELO DE NEGOCIO Y PRODUCTO - Nivel estratégico
- Parte 2 de 5: CLIENTES Y PROVEEDORES
- Parte 3 de 5: PROCESOS - Nivel táctico y operativo
- Parte 4 de 5: INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD
- Parte 5 de 5: ESTRATEGIA Y EXPERIENCIA EN INDUSTRIA 4.0

Esta encuesta, así como la discriminación de todas y cada una de las preguntas que la componen se indica en el Anexo No. 1 a este documento.

### **3.3.2 *Análisis de documentos***

Se realiza un análisis bajo los parámetros de la información depositada en el estado del arte la cual permite mejorar la comprensión en cuanto a la implementación de la IA en las empresas colombianas.

Enmarcados en esa metodología se retroalimenta constantemente la matriz (corpus de conocimiento) con los diferentes estudios, antecedentes, artículos, entre otros donde se contempla la definición de variables como autor, título, año, el número de citas, tipo de documentos, síntesis, metodología, tipo de tecnología y resultados que se orientan a determinar la adaptabilidad de las nuevas tecnologías con el sector de las telecomunicaciones investigado.

### **3.4 Descripción del procedimiento**

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la aplicación de la “encuesta nivel de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos” un grupo de empresas de todos los sectores en Colombia y para el caso particular las telecomunicaciones. Este instrumento fue diseñado por el equipo de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –

UNIMINUTO, y se aplicó de forma colaborativa en los diversos sectores empresariales de Colombia por los estudiantes de la Especialización en Gerencia de Proyectos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, participantes en el proyecto Nodo, cuyo objetivo es conocer el nivel de apropiación de tecnologías emergentes (Inteligencia Artificial, Big Data y Ciencia de Datos para la Optimización de la Gestión de Proyectos en Colombia).

La divulgación se compartió mediante enlace electrónico, el cual permitió a los encuestados ingresar al formulario de la encuesta, en el cual se indica el paso a paso secuencial para dar respuesta a los cuestionamientos (como se puede apreciar en el anexo No. 1 al documento). Las respuestas obtenidas se agrupan para cada sector y se crea una matriz ordenada en Excel por parte del equipo de investigación, creador de la encuesta, y en el cual reposan los resultados del instrumento (ver anexos 2, 3 y 4).

### **3.5 Análisis de datos**

Una vez copilada la información concentrada en los diferentes instrumentos de recolección de información seleccionados, se procede con el análisis de la información. Para esta tarea se procede a categorizar el procedimiento de la siguiente manera.

#### **3.5.1 Herramienta de análisis**

Se seleccionó **Microsoft Excel** como herramienta principal para el análisis de los datos recolectados a través de una encuesta estructurada en sus cinco apartados, de los cuales en tres apartados se obtiene información relevante en el contexto de los objetivos. La elección está fundamentada con base a que los datos obtenidos a través de la encuesta son de carácter cuantitativo, ya que se basan en preguntas cerradas con respuestas predefinidas, Excel, al ser una hoja de cálculo, es ideal para organizar, calcular y analizar grandes volúmenes de datos

numéricos. Con esta herramienta se permite personalizar los análisis de acuerdo con las necesidades específicas de la investigación.

### **3.5.2 Descripción del método**

Partiendo del diseño metodológico de la investigación el cual se basa en un enfoque cuantitativo, y en el cual se usó la encuesta como instrumento de recolección de datos. Los datos obtenidos de cada uno de los cinco apartados (Modelo de negocio y producto, Clientes y proveedores, Procesos, Infraestructura y seguridad, y Estrategia y experiencia en Industria 4.0) se codificaron y organizaron en una hoja de cálculo de Excel.

Para el análisis de los datos, se empleó los siguientes métodos estadísticos: La estadística descriptiva con el uso de las medidas de tendencia central y de dispersión para describir las características principales de cada variable en torno a las respuestas obtenidas para cada pregunta relacionada. Seguidamente se continua con la elaboración de tablas de frecuencia para analizar la distribución de las respuestas en cada pregunta de la encuesta, esta acción y utilizando la herramienta de análisis seleccionada se complementa con la creación de los gráficos (para el caso histograma y diagramas de barra) que nos permiten visualizar de manera más clara y precisa la información analizada.

El análisis de correlación se realiza para identificar posibles relaciones entre las diferentes variables de la encuesta, comparando los datos recopilados antes y después de la implementación de las nuevas tecnologías en el sector empresarial de las telecomunicaciones y así poder evaluar los cambios en métricas clave, como la satisfacción del cliente, los tiempos de respuesta y la eficiencia operativa. Esto nos permite evaluar los impactos de la implementación de la IA en la empresa.

### **3.6 Consideraciones éticas**

La presente investigación salvaguarda en primer lugar a la Inteligencia Artificial como una herramienta de trabajo que nos permite alcanzar nuestros objetivos que, en palabras de Jerry Kaplan, la esencia de la Inteligencia Artificial es su capacidad para "hacer generalizaciones de un modo oportuno, basándose en datos limitados" (Sumup, s.f.). En este contexto la IA nos ayuda a trabajar de forma más rápida ayudándonos a ahorrar recursos y a trabajar de forma inteligente.

La globalización ha traído consigo una gran competencia empresarial entre compañías, es por esto que las empresas de telecomunicaciones han realizado esfuerzos para mejorar sus estrategias de marketing, haciendo uso de la inteligencia artificial para recopilar y analizar grandes cantidades de datos de los clientes, identificar patrones y tendencias, y tomar decisiones informadas para mejorar las estrategias de mercado, entendiendo y comprendiendo que el marketing busca identificar necesidades de los clientes para poderlas satisfacer.

La privacidad es una de las principales preocupaciones éticas en la implementación de IA, especialmente en sectores como el de telecomunicaciones, donde los datos personales de los usuarios son esenciales para la prestación de servicios. La información recopilada permite a las empresas entender mejor el comportamiento y las necesidades de los clientes, pero al mismo tiempo, puede exponer a los usuarios a riesgos de violación de privacidad si no se gestiona adecuadamente (Goddard, 2017). El Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea ofrece un marco útil que establece la importancia de obtener el consentimiento informado de los usuarios y proteger su información de accesos no autorizados. Este principio se ha convertido en un estándar ético global, y aunque Colombia no está obligada a seguir el GDPR, este regula ampliamente la protección de datos, sirviendo como referencia para prácticas éticas universales.

Otro aspecto crítico en la implementación de IA es la equidad. Los sistemas de IA pueden perpetuar y amplificar sesgos si son entrenados con datos desbalanceados, lo cual podría llevar a tratamientos desiguales entre los usuarios. Esto es especialmente relevante en telecomunicaciones, donde la IA puede influir en la atención al cliente o en las recomendaciones de productos. Según Crawford y Calo (2016), "la equidad debe ser una prioridad para evitar que los algoritmos refuercen desigualdades existentes". Para mitigar este riesgo, es esencial entrenar la IA con conjuntos de datos diversos y aplicar evaluaciones regulares de sesgo, promoviendo la justicia y equidad en el acceso y uso de los servicios.

En el contexto de la investigación sobre la implementación de la inteligencia artificial (IA) en las empresas de telecomunicaciones en Colombia, se han aplicado diversos instrumentos de aceptación y autorización para asegurar la ética, la transparencia y la validez del estudio.

Para comenzar la recolección de datos, se diseñó un documento de consentimiento informado que se entregó a todos los participantes de la encuesta, allí se explica los objetivos del estudio, la naturaleza de la investigación, los procedimientos a seguir, los posibles riesgos y beneficios, así como la política de confidencialidad de la información. Todos los participantes autorizaron el consentimiento, lo que garantizó que estaban plenamente informados y dispuestos a participar en el estudio de manera voluntaria.

Esta investigación de enfoque cuantitativo busca garantizar el acceso de información para los clientes en las empresas de telecomunicaciones, buscando llegar a distintos hogares, debido a que la inteligencia artificial permite realizar y mejorar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Y por último es importante resaltar que esta investigación de presenta la información de manera objetiva, siendo accesible esta para los lectores.

## 4 HIPOTESIS

La implementación de inteligencia artificial en las empresas de telecomunicaciones en Colombia mejora significativamente la eficiencia operativa y la calidad del servicio al cliente.

La sociedad actual se mueve, como nunca había ocurrido, alrededor de la tecnología. La sociedad por tanto se ve altamente influenciada por las nuevas tecnologías emergentes, existiendo una relación estrecha entre sociedad y la tecnología. (Trejos, 2013)

Según (Gabriel E. Levy B.) La integración de la IA en las telecomunicaciones requiere de inversiones sustanciales en tecnología y formación, una reconfiguración de las estructuras empresariales y una reconsideración de las estrategias de mercado.

Conforme a lo expuesto por (Hernández, 2024) La IA promete transformar cada aspecto de nuestras vidas y a todas las industrias. En el sector de las telecomunicaciones, la IA tiene el potencial de mejorar las operaciones, los servicios y productos, logrando una mayor agilidad y mejorando la satisfacción del cliente, además de brindar experiencias e interacciones más seguras para los usuarios.

### 4.1 Hipótesis específicas

Las empresas de telecomunicaciones en Colombia que invierten en inteligencia artificial logran innovar más rápido en el desarrollo de nuevos productos y servicios en comparación con sus competidores. A la vez la inversión en la capacitación del personal en el uso de estas herramientas y tecnologías emergentes influye directamente en la efectividad de su implementación en este sector empresarial en Colombia.

#### **4.1.1 Variables independientes**

En el estudio para definir la variable independiente se puede partir de la implementación de las nuevas tecnologías emergentes y la IA en el sector de las telecomunicaciones optimizando la gestión de proyectos.

- Cantidad de recursos destinados a la adopción de IA.
- Nivel de formación en herramientas de IA para los empleados.
- Disponibilidad y calidad de hardware y software en la empresa.
- Acceso a datos de calidad para entrenar modelos de IA.

#### **4.1.2 Variables dependientes**

Para la investigación, las variables se relacionan directamente con la mejora en la gestión de la calidad en el sector de las telecomunicaciones y es relevante abordar las siguientes variables.

- Mejora en la productividad y reducción de costos operativos.
- Percepción del cliente sobre mejoras en atención y resolución de problemas.
- Innovación en productos y servicios: Desarrollo de nuevas soluciones basadas en IA.
- Aumento en la satisfacción y fidelización de los clientes.
- Mejora en la rapidez y precisión en las decisiones estratégicas.
- Efectividad en la protección de la información y la gestión de riesgos.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Resultado y análisis del instrumento.

Para la codificación de datos y análisis de los resultados obtenidos, se hizo énfasis en los cuestionamientos realizados sobre las tres primeras partes del instrumento aplicado (*encuesta nivel de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos*), que nos muestra cómo las empresas del sector de las telecomunicaciones en Colombia vienen adoptando e implementado las estrategias digitales y las herramientas que ofrecen las nuevas tecnologías en el análisis de datos.

Para el caso se logra recolectar información en un histórico en respuestas de 8 empresas del sector de las telecomunicaciones y con las cuales se realiza el análisis del caso para los datos obtenidos. Inicialmente se abordó la temática para los tres primeros apartes del instrumento aplicado (*encuesta de madurez*), del cual con las respuestas obtenidas se realiza una codificación de la información por grupos de preguntas, analizando las respuestas obtenidas, y las cuales contribuyen al estudio que se viene adelantando. Cada caso se codifica usando como herramienta Excel y se distribuye por tablas de frecuencia acompañadas de gráficos (diagramas de barras) que complementan y generan una mejor perspectiva de los resultados obtenidos.

Una vez consolidada y agrupada la información se procedió con el análisis de los resultados obtenidos, orientándolos en una estrecha conexión con los objetivos específicos de la investigación. Bajo el esquema ordenado de la agrupación de preguntas por áreas estratégicas en el instrumento aplicado (MODELO DE NEGOCIO Y PRODUCTO - Nivel estratégico, CLIENTES Y PROVEEDORES, y, PROCESOS - Nivel táctico y operativo), se

brinda una respuesta ecuánime a los objetivos específicos planteados, así como también con los hallazgos de los antecedentes y datos relevantes de la investigación.

**Tabla 2.**

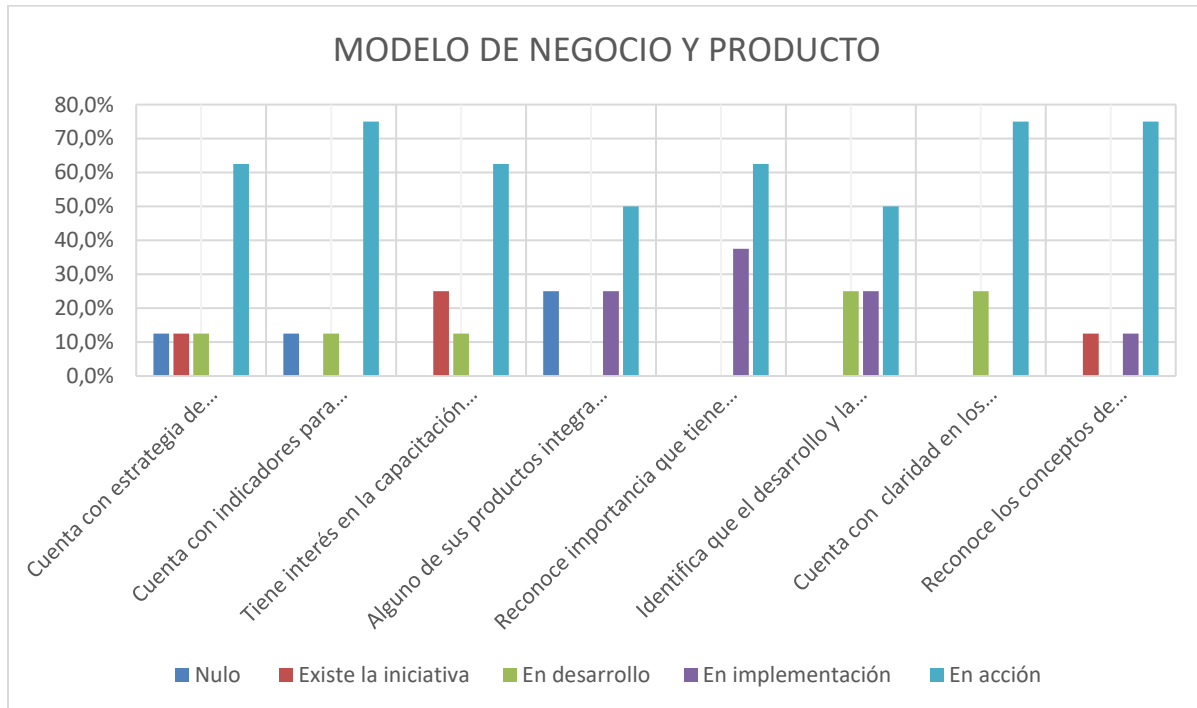
*Análisis de resultados para las variables de modelo de negocio y producto.*

PREGUNTA	Nulo	Existe la iniciativa	En desarrollo	En implementación	En acción
Cuenta con estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección.	12,5%	12,5%	12,5%	0,0%	62,5%
Cuenta con indicadores para medir nivel de la transformación digital.	12,5%	0,0%	12,5%	0,0%	75,0%
Tiene interés en la capacitación del talento humano en transformación digital.	0,0%	25,0%	12,5%	0,0%	62,5%
Alguno de sus productos integra tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big data o ciencia de datos).	25,0%	0,0%	0,0%	25,0%	50,0%
Reconoce importancia que tiene el uso y análisis de información.	0,0%	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	0,0%	0,0%	25,0%	25,0%	50,0%
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	75,0%
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	0,0%	12,5%	0,0%	12,5%	75,0%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados encuesta de madurez.

**Gráfico 1.**

*Modelo de negocio y producto sector telecomunicaciones.*



**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados de la tabla No. 2.

Partiendo de la necesidad de “explorar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial para mejorar la competitividad de las empresas de telecomunicaciones en el mercado colombiano, identificando áreas de crecimiento y mejora” es acertado precisar que bajo los cuestionamientos desde el MODELO DE NEGOCIO Y PRODUCTO - Nivel estratégico, se logra identificar como la tendencia en la respuestas aportadas para este sector empresarial, muestran un nivel de madurez digital bastante avanzado, considerando que especialmente la mayoría de las empresas cuentan con una estrategia de transformación digital definida desde la alta dirección y han implementado indicadores para medir el progreso. Desde la perspectiva del análisis de los datos registrados en la Tabla No. 2 y el gráfico No.1, se logra apreciar como:

- La mayoría de las empresas cuentan con una estrategia de transformación digital definida desde la alta dirección y han implementado indicadores para medir el progreso lo que puede indicar un compromiso serio con la transformación digital y una búsqueda de resultados tangibles.
- Existe un alto interés en capacitar al talento humano en temas de transformación digital.
- Las empresas reconocen la importancia de la tecnología y están implementando soluciones tecnológicas emergentes como inteligencia artificial y Big data.

La información aporta datos relevantes acerca del desarrollo de las nuevas tecnologías emergentes y el uso de la IA en las empresas de telefonía y telecomunicaciones permitiendo ratificar por qué la inteligencia artificial mejora la competitividad en el mercado colombiano y como esta situación impulsa la gestión de proyectos.

**Tabla 3.**

*Análisis de resultados (herramientas de software).*

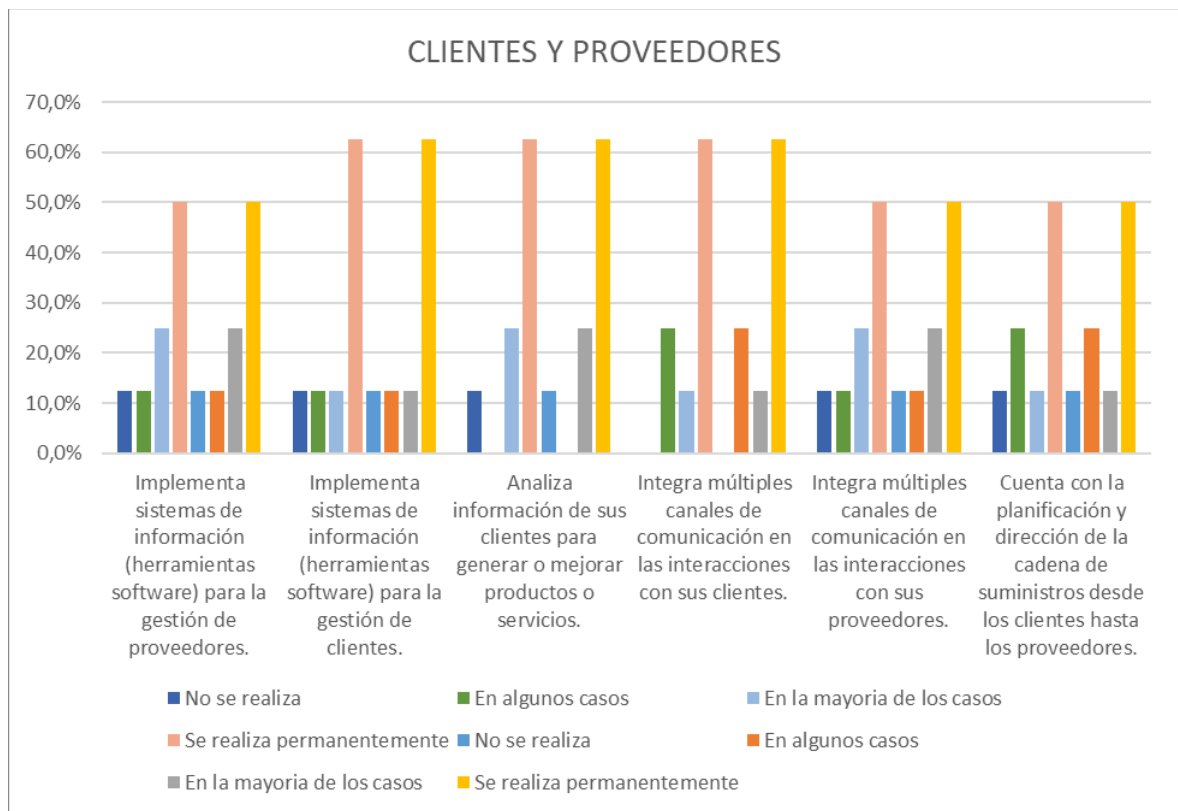
PREGUNTA	No se realiza	En algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de proveedores.	12,5%	12,5%	25,0%	50,0%
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de clientes.	12,5%	12,5%	12,5%	62,5%
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios.	12,5%	0,0%	25,0%	62,5%
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus clientes.	0,0%	25,0%	12,5%	62,5%
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus proveedores.	12,5%	12,5%	25,0%	50,0%

PREGUNTA	No se realiza	En algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Cuenta con la planificación y dirección de la cadena de suministros desde los clientes hasta los proveedores.	12,5%	25,0%	12,5%	50,0%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados encuesta de madurez.

**Gráfico 2.**

*Clientes y proveedores (sistemas de software).*



**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados de la tabla No.3.

Ahora bien, buscando “analizar la respuesta de empresarios y usuarios sobre la implementación de nuevas herramientas tecnológicas aplicando la inteligencia artificial”, se orienta el estudio en los aportes generados para el grupo de preguntas de CLIENTES Y

PROVEEDORES, donde a partir de análisis realizado en la tabla No. 3 y el gráfico No. 2 se destacan aspectos relevantes para la investigación.

En el gráfico se indica como las empresas encuestadas están avanzando en la implementación de sistemas de información para gestionar tanto a clientes como a proveedores, destacando aspectos relevantes como lo son:

- Se indica como en su mayoría, las empresas estudiadas han implementado sistemas de información para gestionar a los proveedores, arrojando una postura positiva de al menos el 50% de los encuestados y una gestión en los clientes que se extiende en mayor porcentaje según los encuestado (62.5%).
- Por otro lado, el uso de datos de clientes indica como un porcentaje significativo de las empresas analiza la información de los clientes, asimilando como esta tendencia puede indicar un propósito de mejorar productos y/o servicios dentro de las empresas.
- La integración de canales, indica como existe una tendencia creciente a integrarlos tanto con clientes como con proveedores, lo que facilita la comunicación de las empresas con las partes interesadas, esto amplifica la capacidad de gestionar proyectos y desde una base sólida de las nuevas y mejoradas tecnologías emergentes.
- La mayoría de las empresas encuestadas cuenta con una planificación de la cadena de suministro, indispensables en la gestión de la calidad y el correcto funcionamiento, siendo un atractivo para clientes y proveedores.

**Tabla 4.**

*Análisis de resultados clientes y proveedores (sistemas de información).*

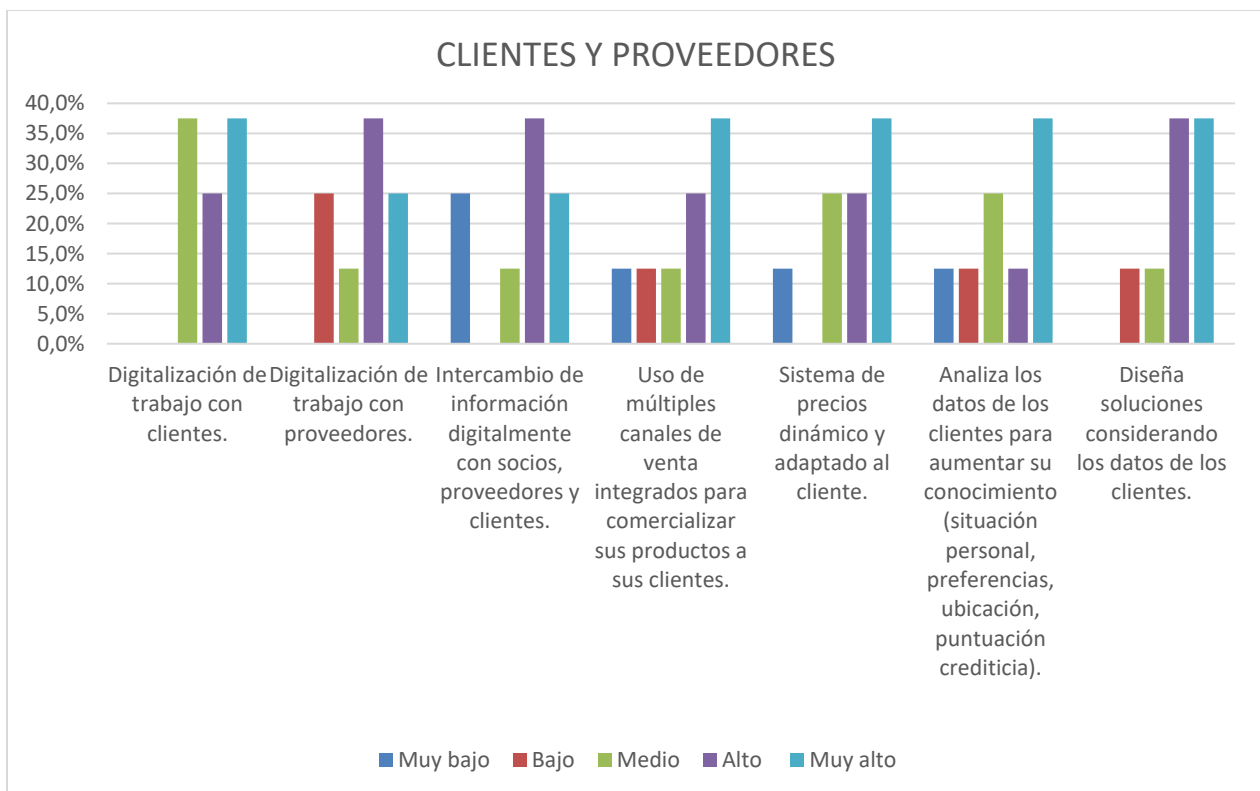
PREGUNTA	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Digitalización de trabajo con clientes.	0,0%	0,0%	37,5%	25,0%	37,5%

PREGUNTA	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Digitalización de trabajo con proveedores.	0,0%	25,0%	12,5%	37,5%	25,0%
Intercambio de información digitalmente con socios, proveedores y clientes.	25,0%	0,0%	12,5%	37,5%	25,0%
Uso de múltiples canales de venta integrados para comercializar sus productos a sus clientes.	12,5%	12,5%	12,5%	25,0%	37,5%
Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente.	12,5%	0,0%	25,0%	25,0%	37,5%
Analiza los datos de los clientes para aumentar su conocimiento (situación personal, preferencias, ubicación, puntuación crediticia).	12,5%	12,5%	25,0%	12,5%	37,5%
Diseña soluciones considerando los datos de los clientes.	0,0%	12,5%	12,5%	37,5%	37,5%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados encuesta de madurez.

### Gráfico 3.

*Clientes y proveedores (sistemas de información).*



**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados de la tabla No.4.

Por otra parte, el análisis indicado en la tabla No. 4 y el gráfico No. 3 nos muestra hallazgos más relevantes relacionados con los clientes y proveedores que muestran aspectos importantes para resolver los objetivos del estudio.

- La mayoría de las empresas ha digitalizado sus procesos de trabajo con clientes y proveedores.
- Existe un interés creciente en analizar datos de clientes para mejorar productos y servicios, así como para personalizar la experiencia del cliente.
- Las empresas están utilizando múltiples canales de venta integrados para llegar a sus clientes.
- Se observa una tendencia hacia la implementación de sistemas de precios dinámicos y adaptados a las preferencias del cliente.

Con los aportes realizados se puede considerar como la respuesta de proveedores y clientes es positiva frente a la implementación de las nuevas tecnologías emergentes, resaltando la importancia de seguir cultivando la satisfacción de las partes involucradas en la gestión de calidad y comprender como la aplicación de estas herramientas en el ámbito empresarial impulsan el emparejamiento de la gestión de proyectos con la aplicación de la IA.

**Tabla 5.**

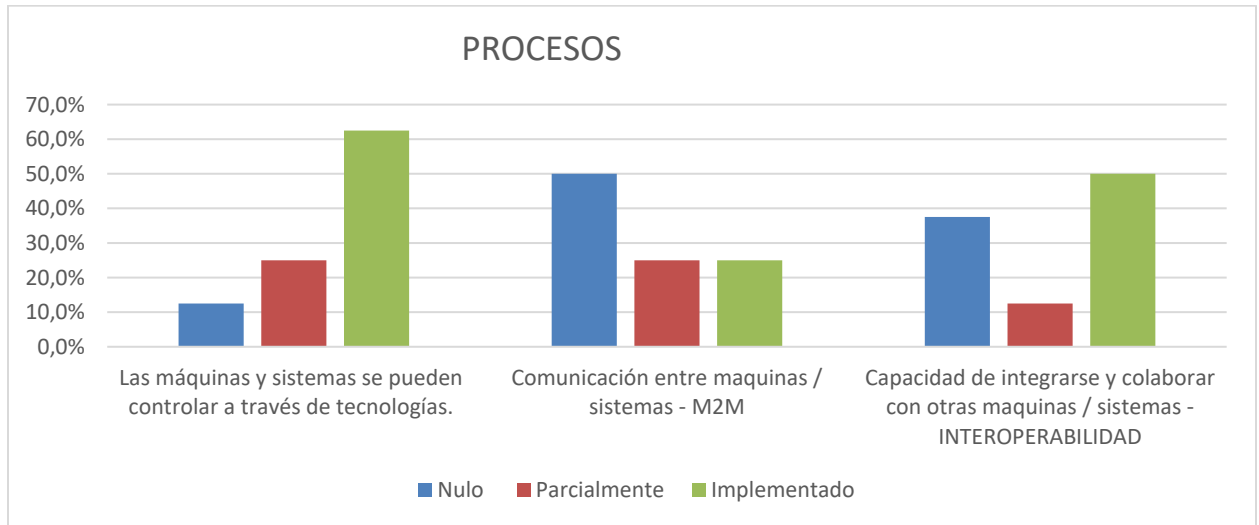
*Análisis de resultados en procesos tácticos y operativos.*

<b>PREGUNTA</b>	<b>Nulo</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>Implementado</b>
Las máquinas y sistemas se pueden controlar a través de tecnologías.	12,5%	25,0%	62,5%
Comunicación entre máquinas / sistemas - M2M	50,0%	25,0%	25,0%
Capacidad de integrarse y colaborar con otras máquinas / sistemas - INTEROPERABILIDAD	37,5%	12,5%	50,0%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados encuesta de madurez.

**Gráfico 4.**

*Procesos*



**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados de la tabla No. 5.

Finalmente se considera dentro del análisis el enfoque con el objetivo de “analizar el impacto de la inteligencia artificial en la productividad y eficiencia operativa de las empresas de telecomunicaciones, especialmente en la atención al cliente y la toma de decisiones”, y a partir de los datos informados en el grupo de PROCESOS - Nivel táctico y operativo, y como punto de partida en el análisis de la tabla No. 5 y gráfico No. 4 donde se indica como desde el aporte de las empresas encuestadas, se avanza en la digitalización de sus procesos a nivel táctico y operativo. Dentro de los hallazgos más relevantes se encuentran:

- Que la mayoría de las empresas (62.5%) ya ha implementado el control de máquinas y sistemas a través de tecnologías, mejorando la gestión de la calidad y maximizando la prestación del servicio a nivel táctico y operativo.
- Se considera también como existe un nivel medio de implementación de la comunicación entre máquinas (M2M), con un 50% de las empresas reportando haberlo implementado. La capacidad de integrar y colaborar con otras máquinas y

sistemas (interoperabilidad) muestra un avance significativo, en este sector empresarial con reportes satisfactorios y positivos de implementación.

Con este análisis se ratifica como a nivel productivo y operativo las nuevas y mejoradas tecnologías emergentes proporcionan a las empresas de las telecomunicaciones un impacto positivo, tanto para la gestión de calidad como en la gestión de proyectos mejorando satisfactoriamente la toma de decisiones.

## **5.2 Propuesta al sector.**

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el sector de telecomunicaciones en Colombia ha presentado tanto oportunidades como desafíos. La adopción de tecnologías emergentes como la IA es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en las empresas de telecomunicaciones. Sin embargo, existen desafíos significativos relacionados con la privacidad de datos, la ciberseguridad y el impacto en el empleo (Schwab & Davis, 2018). La investigación evidencia que, a pesar de los beneficios de la IA, las empresas enfrentan obstáculos en su implementación efectiva

Con base en los hallazgos de esta investigación, se propone desarrollar un marco estratégico que permita a las empresas del sector de telecomunicaciones en Colombia abordar de manera proactiva los desafíos de la implementación de IA. Este marco debe incluir una capacitación continua, donde se establezcan programas de formación y desarrollo profesional que equipen a los empleados con las habilidades necesarias para trabajar con IA y tecnologías emergentes, fomentando una mentalidad de aprendizaje constante.

Es pertinente que se realice una mayor inversión en infraestructura, destinado recursos a la modernización de la infraestructura tecnológica necesaria para soportar la implementación de soluciones de IA, garantizando que las empresas cuenten con las herramientas adecuadas

para operar eficazmente. Por otra parte, se propone que se desarrollen políticas internas que aseguren el cumplimiento de las regulaciones de privacidad y seguridad de datos, así como un enfoque ético en el uso de tecnologías, que genere confianza entre los consumidores, para lograrlo se debe implementar mecanismos de evaluación que permitan medir el impacto de la IA en los procesos empresariales y la experiencia del cliente, facilitando ajustes y mejoras continuas.

Es crucial abordar las preocupaciones éticas relacionadas con el uso de IA, especialmente en lo que respeta a la automatización del empleo y la ciberseguridad. Las empresas deben ser transparentes sobre cómo utilizan los datos y cómo estas tecnologías impactan a sus empleados (Kaplan, 2016).

La adopción efectiva de la inteligencia artificial en el sector de telecomunicaciones puede transformar significativamente la operación empresarial, mejorando tanto la eficiencia como la satisfacción del cliente. Sin embargo, es esencial abordar los desafíos éticos y operativos mediante una planificación estratégica adecuada.

### **5.3 Discusión**

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el sector de telecomunicaciones en Colombia presenta un panorama complejo que combina tanto oportunidades significativas como desafíos críticos. Este análisis se fundamenta en la investigación realizada y en la comparación con otros estudios relevantes, destacando la importancia de este trabajo en el contexto actual.

Dentro del estudio, se resalta cómo la IA y las tecnologías emergentes han comenzado a transformar la atención al cliente y la optimización de procesos internos en las empresas de telecomunicaciones. La adopción de tecnologías como chatbots ha permitido ofrecer atención

al cliente las 24 horas del día, los 7 días de la semana, mejorando significativamente la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente (Payssé, 2023). Este hallazgo se alinea con investigaciones previas que indican que el uso de IA puede aumentar la productividad laboral hasta un 40% en sectores clave, como lo señala un informe de Accenture (2024). Además, el análisis predictivo y la capacidad de personalización que ofrece la IA son elementos fundamentales para la toma de decisiones informadas. Estas capacidades permiten a las empresas anticipar tendencias y adaptar sus servicios a las necesidades del consumidor, lo que no solo contribuye a una mayor competitividad en el mercado, sino que también fortalece el crecimiento económico del país al mejorar la calidad del servicio ofrecido (González, 2023).

Estos beneficios no solo contribuyen a una mayor competitividad en el mercado, sino que también fortalecen el crecimiento económico del país al mejorar la calidad del servicio ofrecido. Sin embargo, a pesar de los beneficios, la investigación también identifica desafíos significativos que deben ser abordados. La privacidad de los datos, la ciberseguridad y los sesgos algorítmicos son preocupaciones centrales que afectan tanto a las empresas como a los usuarios. Según un estudio de PwC (2023), el 73% de los consumidores considera que una experiencia personalizada influye en su lealtad hacia una marca, lo que subraya la necesidad de gestionar adecuadamente los datos personales para evitar desconfianza. Esta desconfianza puede tener un impacto negativo en la adopción de tecnologías de IA, limitando su potencial para transformar el sector (Martínez, 2024).

La gestión ética de los datos es otro aspecto crítico. La Asociación Internacional de Privacidad de Datos (IAPP) reporta que el 87% de las empresas ve la privacidad como uno de los mayores obstáculos para implementar IA. Este hallazgo resalta la importancia de establecer políticas claras y efectivas de privacidad y ciberseguridad que no solo protejan a los usuarios, sino que también permitan a las empresas aprovechar al máximo las capacidades de la IA (Napsee, 2023). La falta de confianza en la gestión de datos puede limitar el potencial

transformador de la IA, y es crucial que las empresas adopten un enfoque proactivo para abordar estas preocupaciones.

En este sentido, la educación y la capacitación del personal son vitales para asegurar una implementación ética y efectiva de la IA. Según López (2024), las empresas que invierten en la formación continua de sus empleados no solo mejoran la calidad de sus servicios, sino que también fomentan una cultura organizacional que valora la ética y la responsabilidad social.

## 6 CONCLUSIONES

La implementación de inteligencia artificial (IA) en Colombia enfrenta una serie de desafíos que abarcan aspectos técnicos, de infraestructura, culturales y regulatorios. Superar estos desafíos requerirá un enfoque integral que contemple la inversión en tecnología y recursos humanos, el cumplimiento de regulaciones y consideraciones éticas, la gestión del cambio organizacional y una evaluación cuidadosa de costos y beneficios. A pesar de estos retos, el potencial de la inteligencia artificial para impulsar la innovación y la competitividad en las empresas colombianas es significativo, y abordar estos desafíos de manera efectiva puede conducir a oportunidades de crecimiento y desarrollo económico. Uno de los grandes beneficios radica en la mejora en la toma de decisiones, lo que, a su vez, impulsa la competitividad de los negocios.

La IA ha demostrado aumentar la productividad y el rendimiento tanto de los trabajadores como de las empresas, generando beneficios sustanciales a través de planes de mejora empresarial y el uso de herramientas de IA y tecnologías emergentes. Esto no solo ha contribuido a elevar la calidad de vida de empleados y usuarios, sino que también ha mejorado los estados financieros de las empresas. La capacidad de la IA para brindar una amplia

variedad de ventajas, desde la automatización de procesos hasta el análisis de grandes cantidades de datos, enriquece la experiencia del cliente y reduce los errores operativos.

Aunque algunos sectores empresariales temen que las nuevas tecnologías basadas en IA puedan aumentar el desempleo, es fundamental destacar que los trabajadores deberán actualizarse continuamente para no ser desplazados por estas innovaciones. Este proceso de adaptación no solo es necesario, sino que también puede resultar en un mercado laboral más cualificado y versátil.

Las empresas del sector de telecomunicaciones en Colombia han demostrado un nivel significativo de madurez digital. La implementación de estrategias de transformación digital, impulsadas desde la alta dirección, refleja un compromiso serio con la modernización y optimización de sus procesos. Sin embargo, todavía hay oportunidades de mejora en áreas como la integración de múltiples canales de comunicación y el análisis más profundo de los datos de los clientes. Las respuestas de las empresas indican un reconocimiento de la importancia de las tecnologías emergentes, con una creciente adopción de soluciones como la IA para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio.

La digitalización de procesos en la gestión de clientes y proveedores está en aumento, mostrando un notable interés por analizar datos de clientes para mejorar productos y servicios, personalizando así la experiencia del usuario. La implementación de tecnologías de control y comunicación en los procesos operativos ha mostrado un impacto positivo en la productividad, incluyendo la interoperabilidad entre sistemas, lo que puede resultar en una mejora en la eficiencia operativa. A medida que las empresas continúan adoptando tecnologías emergentes, es razonable esperar que la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa mejoren aún más, subrayando la importancia de seguir invirtiendo en innovación y formación continua.

Es fundamental que las empresas de telecomunicaciones adopten un enfoque proactivo hacia la integración de la IA, invirtiendo no solo en infraestructura tecnológica, sino también en la capacitación de su personal y en el desarrollo de políticas robustas de privacidad y ciberseguridad. La investigación ha demostrado que las empresas que implementan estas tecnologías reportan mejoras tangibles en productividad y satisfacción del cliente, lo que sugiere que la IA no solo es una herramienta para optimizar procesos, sino también un factor clave para asegurar una ventaja competitiva en un mercado digital. cada vez más exigente.

A pesar de los retos asociados, como la gestión de datos y el impacto potencial sobre el empleo, es evidente que la IA ofrece oportunidades significativas para innovar y transformar el sector. Por lo tanto, es imperativo que las empresas actúen con responsabilidad y ética mientras navegan por esta transición tecnológica, asegurando que se maximicen los beneficios para todos los interesados. Esto permitirá no solo mejorar su posición en el mercado, sino también contribuir al desarrollo sostenible del sector telecomunicaciones en Colombia.

### ***Recomendaciones***

Para maximizar los beneficios de la inteligencia artificial y otras tecnologías digitales, es crucial que las empresas mantengan un enfoque en la capacitación de su personal, la integración de procesos y la recolección y análisis de datos. Además, se debe fomentar una cultura organizacional que valore la innovación y la adaptabilidad. Esto no solo facilitará la transición hacia la implementación efectiva de la IA, sino que también permitirá a las empresas enfrentar los desafíos asociados con su adopción.

## REFERENCIAS

¿Qué es el análisis de datos? - Explicación del análisis de datos - AWS. (s. f.-b). Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>

Accenture. (2024). AI in telecommunications: The path to productivity. Accenture Report.

Álvarez, J. (2021). Transformación digital y tecnología: IA, big data y su impacto en las telecomunicaciones.

Apd. (2021). "El gran impacto de la inteligencia artificial en las empresas." ("El gran impacto de la inteligencia artificial en las empresas - APD España") Obtenido de <https://www.apd.es/el-gran-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-las-empresas/>

APD. (2021). El gran impacto de la inteligencia artificial en las empresas.

Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS). (2023). Informe sobre la adopción de tecnologías en el sector de telecomunicaciones.

Asociación Internacional de Privacidad de Datos (IAPP). (2023). Privacy and data protection report.

Avance Jurídico Casa Editorial Ltda. (s. f.). Normograma CRC. Avance Jurídico Casa Editorial Ltda., CRC - Comisión de Regulación de Comunicaciones. <https://normograma.info/crc/docs/arb/3893.htm>

Ballestar, M. T. (2019). Inteligencia artificial en la empresa: casos y aplicaciones prácticas.

Bernal, C. A. (2016). Cómo elaborar un anteproyecto de investigación científica. En Bernal, C. A. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (pp.104-118). Pearson Educación.

- Bernal, C. A. (2016). Cómo elaborar un anteproyecto de investigación científica. En Bernal, C. A. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (pp.119-124). Pearson Educación.
- Bernal, C. A. (2016). Instrumentos o técnicas de recolección de la información. En Bernal, C. A. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (pp. 244-258). Pearson Educación.
- Bernal, C. A. (2016). Población o muestra. En Bernal, C. A. Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (pp. 210-225). Pearson Educación.
- Borda, A. (2019). Inteligencia artificial y Big Data en el sector de telecomunicaciones: impacto y beneficios. Revista de Innovación en Telecomunicaciones, 18(2), 22-35.
- Borda, A. (2019). Transformación digital y telecomunicaciones en Colombia: desafíos y oportunidades en la era de la IA.
- Casado, E. (2020). La revolución de la inteligencia artificial: Aprendizaje automático, deep learning y otros avances tecnológicos.
- Cerda, F. O. (2020). Inteligencia artificial en las Administraciones Tributarias: oportunidades y desafíos. Revista de Estudios Tributarios, 24.
- Cerda, F. O. (2020). Inteligencia Artificial en las Administraciones Tributarias: Oportunidades y Desafíos. revistaestudiotributarios.uchile.cl.  
<https://revistaestudiotributarios.uchile.cl/index.php/RET/article/view/60703>
- Colombia, T. (s.f.). Movistar supera los 25 millones de clientes en Colombia.

Colombia. Congreso de la República. (1993, 20 de abril). Decreto 741 de 1993, por el cual se reglamenta la telefonía móvil celular. Bogotá, Colombia.

Colombia. Congreso de la República. (1993, 20 de abril). Decreto 741 de 1993, por el cual se reglamenta la telefonía móvil celular. Recuperado de la Base de Datos Legislativa del Congreso de la República de Colombia.

Colombia. Congreso de la República. (2023, 20 de abril). Decreto 1633 de 2023, por el cual se adiciona el título 29 a la parte 2 del libro 2 del decreto 1078 de 2015, decreto único reglamentario del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para reglamentar el artículo 145 de la ley 2294 de 2023, y se dictan otras disposiciones. Recuperado de la Base de Datos Legislativa del Congreso de la República de Colombia.

Colombia. Congreso de la República. (2023, 31 de julio). Decreto 1271 de 2023, por el cual se adoptan medidas en materia de asignación o modificación de obligaciones de hacer contenidas en los permisos para el uso del espectro radioeléctrico, para el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en el marco del estado de emergencia económica, social y ecológica declarado en el departamento de La Guajira. (Declarado inexecutable por sentencia C-441 de 2023 de la Corte Constitucional). Recuperado de SUIN-Juriscol: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30048936>

Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2023, 20 de marzo). Decreto 1079 de 2023, por el cual se adiciona el título 26 a la parte 2 del libro 2 del decreto número 1078 de 2015, decreto único reglamentario del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para establecer las condiciones para la prestación del servicio de internet comunitario fijo. Recuperado de Normograma del MINTIC: <https://normograma.info/crc/buscador/Buscador.aspx>

Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2024, 20 de marzo). Resolución 00882 de 2024, por la cual se adiciona el artículo 4o y se deroga el literal e) del numeral 7.1 del artículo 7o de la Resolución número 3680 de 2013.

Recuperado de Normograma del MINTIC:

[https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/resolucion\\_mintic\\_0882\\_2024.htm](https://normograma.mintic.gov.co/mintic/compilacion/docs/resolucion_mintic_0882_2024.htm)

Corporativa, I. (s. f.). Descubre los principales beneficios del Machine Learning. Iberdrola.

<https://www.iberdrola.com/innovacion/machine-learning-aprendizaje-automatico>

Corporativa, I. (s.f.). Descubre los principales beneficios del Machine Learning. Iberdrola.

Creswell, J. W. (2014). Investigación cualitativa y cuantitativa. Métodos mixtos en las ciencias sociales. Universidad de los Andes

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. Harvard Business Review, 96(1), 108-116.

Decreto 741 de 1993 - Gestor normativo. (s. f.). Función Pública.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1458>

Deloitte. (2024). The impact of AI on telecommunications: opportunities and challenges. Deloitte Insights.

Domingo, J. (2020). Inteligencia Artificial: Cómo cambiará el mundo.

Empresas colombianas aumentan su productividad con inteligencia artificial. (2024, marzo). La Nota Económica. <https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/empresas-colombianas-aumentan-su-productividad-con-inteligencia-artificial/>

European Commission. (2021). Artificial Intelligence and telecommunications: ethical challenges and opportunities. Bruselas.

EY.ai. (n.d.).

[https://www.ey.com/es\\_co/ai/platform?WT.mc\\_id=10855021&AA.tsrc=paidsearch&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwwYSwBhDcARIsAOyL0fiWMufzoDjEoTAKHTJcR4EoVOCW6bX3i0cFAQuDTI4zHH53INiuQPoaAjDyEALw\\_wcB](https://www.ey.com/es_co/ai/platform?WT.mc_id=10855021&AA.tsrc=paidsearch&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwwYSwBhDcARIsAOyL0fiWMufzoDjEoTAKHTJcR4EoVOCW6bX3i0cFAQuDTI4zHH53INiuQPoaAjDyEALw_wcB)

García, J. (2020). Impacto de la IA en el servicio al cliente en telecomunicaciones. *Journal of Telecommunications*, 22(3), 109-127.

García, L. (2020). Transformación digital en la industria de telecomunicaciones. *Journal de Tecnología y Negocios*, 7(1), 45-59.

Gutiérrez, A. (2021). \*Desafíos regulatorios y éticos de la inteligencia artificial en Colombia\*. *Revista de Derecho y Tecnología*, 5(2), 45-58.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Análisis de datos en la ruta cuantitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 310-386). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). Recolección y análisis de datos en la ruta cualitativa. En *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 440-521). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Análisis de datos en la ruta cuantitativa. En R. Hernández & C. P. Mendoza (Eds.), *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 310-386). McGraw-Hill.

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). El alcance de la investigación en la ruta cuantitativa: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). El marco teórico en la ruta cuantitativa.

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Recolección y análisis de datos en la ruta cualitativa.

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

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Definición del alcance de la investigación en la ruta cuantitativa: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. En Hernández, R., Mendoza, C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 106-120). McGraw-Hill.

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). El planteamiento del problema en la ruta cuantitativa y El inicio del proceso cualitativo: planteamiento del problema, revisión de la literatura, surgimiento de las hipótesis e inmersión en el campo. En Hernández, R., Mendoza, C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 38-56 y 390-410). McGraw-Hill.

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Elaboración del marco teórico en la ruta cuantitativa. En Hernández, R., Mendoza, C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 70-99) . McGraw-Hill.

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Las rutas de la investigación. En Hernández, R., Mendoza, C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 2-35) . McGraw-Hill.

- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Selección de la muestra en la ruta cuantitativa. En Hernández, R., Mendoza, C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 194-220). McGraw-Hill.
- Inteligencia Artificial, l. t. (s.f.). Telefónica Empresas. Obtenido de <https://www.telefonicaempresas.es/grandes-empresas/tecnologias/ia/>
- International Association of Privacy Professionals (IAPP). (2023). Data privacy and artificial intelligence: a study of global trends.
- Kaplan, J. (2016). Artificial Intelligence: What everyone needs to know. Oxford University Press.
- Kaplan, J. (s.f.). Inteligencia Artificial: Lo que Todo el Mundo Debe Saber. Teell Editorial, S.L. · Tapa Blanda.
- Ley 1480 de 2011 - Gestor Normativo. (s. f.). Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44306>
- López, A. (2024). Capacitación y ética en la implementación de la IA en empresas de telecomunicaciones. Revista de Innovación y Tecnología, 12(1), 30-50.
- López, J., et al. (2020). \*Desafíos en la implementación de inteligencia artificial en empresas colombianas\*. Revista Colombiana de Computación, 15(1), 78-92.
- Marr, B. (2021). How AI is revolutionizing the telecommunications industry. Forbes Insights.
- Martínez, A. (2024). Ética y responsabilidad en el uso de datos en la era de la IA. Revista de Ética y Tecnología, 10(2), 25-35.

- Martínez, L. (2018). \*Cultura organizacional y resistencia al cambio en la implementación de inteligencia artificial: estudio de caso en empresas colombianas\*. Revista de Gestión y Estrategia, 20(2), 30-45.
- McKinsey & Company. (2023). Unlocking the potential of AI in telecom. McKinsey Global Institute.
- Mejía, J. (2023, June 1). Los desafíos de la inteligencia artificial. El Tiempo.  
<https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/juliana-mejia/los-desafios-de-la-inteligencia-artificial-columna-de-juliana-mejia-773601#:~:text=Los%20desaf%C3%ADos%20que%20plantea%20la,%2C%20sesgos%20algor%C3%ADtmicos%2C%20entre%20otros.>
- Mejía, J. (2023, junio 1). Los desafíos de la inteligencia artificial. El Tiempo.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (2020). Informe sobre inteligencia artificial y telecomunicaciones en Colombia.
- Mora, C. (2021). "Implementación de la inteligencia artificial en las empresas colombianas: Retos y oportunidades". Revista Colombiana de Gestión y Negocios, 12(1), 34-56.
- Movistar, C. (s.f.). "Telefónica crea inteligencia artificial para mejorar su atención al cliente." ("Telefónica crea inteligencia artificial para mejorar su atención al ...") Obtenido de <https://comunidad.movistar.es/t5/Bienvenida-y-Noticias/Telef%C3%B3nica-crea-inteligencia-artificial-para-mejorar-su-atenci%C3%B3n/td-p/4846654>
- Movistar. (s.f.). Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://www.movistar.es/Microsites/centro-transparencia/inteligencia.html>
- Napse. (2023). Consumer perspectives on AI-driven experiences. PwC.

- Payssé, M. (2023, 21 marzo). ¿Hacia dónde va la Inteligencia Artificial? Pronóstico 2025 - inConcert Blog. inConcert Blog - inConcert Blog. <https://blog.inconcertcc.com/es/hacia-donde-va-la-inteligencia-artificial-pronostico-2025/#:~:text=El%20informe%20prev%C3%A9%20que%20en,expande%20y%20profundiza%20su%20implementaci%C3%B3n.>
- Pérez, A. (2024, 6 febrero). AI, inteligencia artificial generativa en las telecomunicaciones. Bismark Colombia.
- Pérez, A. (2024, 6 febrero). AI, Inteligencia artificial generativa en las telecomunicaciones. Bismark Colombia. <https://bismark.net.co/inteligencia-artificial-generativa-telecomunicaciones/>
- Pérez, J. (2023, 29 de diciembre). Colombia avanza en la regulación de la inteligencia artificial. El Tiempo, p. A12. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/388458:Colombia-avanza-en-la-regulacion-de-la-inteligencia-artificial-con-la-creacion-de-Comision-Accidental-en-el-Congreso-para-articular-proyectos-en-curso>
- Pérez, R., & Beltrán, M. (2019). Infraestructura tecnológica y recursos humanos en la implementación de inteligencia artificial en empresas colombianas. *Revista de Ingeniería Industrial*, 12(1), 102-115.
- Pérez, R., & Gómez, A. (2022). "El impacto de la inteligencia artificial en el sector de las telecomunicaciones en América Latina". *Revista Latinoamericana de Innovación y Tecnología*, 18(3), 45-67.

PROFEMADD. (s.f.). La inteligencia artificial revoluciona la forma en que las empresas utilizan las estrategias de marketing. Obtenido de <https://profemadd.com/la-inteligencia-artificial-revoluciona-la-forma-en-que-las-empresas-utilizan-las-estrategias-de-marketing/>

Ramírez, E. (2020). \*Costos y retorno de la inversión en proyectos de inteligencia artificial: análisis de casos en empresas colombianas\*. Revista de Economía y Negocios, 25(2), 55-68.

Ramírez, E. (2020). Costos y retorno de la inversión en proyectos de inteligencia artificial: análisis de casos en empresas colombianas.

Servicios de telecomunicaciones. (s. f.). MINTIC Colombia.

<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Preguntas-frecuentes/5237:Servicios-de-Telecomunicaciones>

Silva, L. (2022). Inteligencia artificial y transformación digital en telecomunicaciones. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Slack, N. (2023). La inteligencia artificial en el sector productivo: impactos y desafíos. Journal of Emerging Technologies, 15(2), 134-156.

Slack. (s. f.). Inteligencia artificial en las empresas: ¿qué impacto tiene? Slack.

<https://slack.com/intl/es-es/blog/transformation/inteligencia-artificial-en-las-empresas#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20en%20las%20empresas%20tiene%20el%20potencial%20de,de%20errores%20humanos%2C%20entre%20otros>

Sumup. (s.f.). Inteligencia Artificial - ¿Qué es la Inteligencia Artificial? Obtenido de <https://www.sumup.com/es-es/facturas/glosario/inteligencia-artificial/>

Superintendencia de Industria y Comercio. (2023). Informe anual sobre el crecimiento del sector de telecomunicaciones en Colombia.

Superintendencia de Industria y Comercio. (2023). Informe sobre Protección de Datos en Empresas de Telecomunicaciones.

Unified Commerce: el 73% de los consumidores consideran la experiencia del cliente como un factor importante en su decisión de compra. (2023, 22 junio). Napse.

<https://napse.global/prensa/unified-commerce-el-73-de-los-consumidores-consideran-la-experiencia-del-cliente-como-un-factor-importante-en-su-decision-de-compra/>

Vega, F., & Rivera, L. (2020). "Transformación digital e inteligencia artificial: Un análisis de la adopción de IA en el sector telecomunicaciones". *Ingeniería y Sociedad*, 25(2), 120-134.

Vega, F., & Rivera, L. (2020). Transformación digital e inteligencia artificial: Un análisis de la adopción de IA en el sector telecomunicaciones. *Ingeniería y Sociedad*, 25(2), 120-134.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

**Link Encuesta:** <https://forms.office.com/r/Qcy32bcyxY>

Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos.

#### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

**Objetivo:**

Conocer el nivel de apropiación de tecnologías emergentes (Inteligencia Artificial, Ciencia de Datos e Internet de las cosas-IoT) en la gestión de proyectos de las organizaciones en Colombia

**Autor:**

Equipo de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

**Declaración inicial:**

La presente encuesta hace parte del Proyecto de investigación: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, BIG-DATA Y CIENCIA DE DATOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN COLOMBIA., de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Este instrumento tiene una intención estrictamente académica e investigativa; y busca reconocer el uso, conocimiento e interés de apropiación de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Ciencia de Datos) en la gestión de proyectos que tiene su organización.

Toda la información será tratada con altos estándares de confidencialidad, de forma anónima (presentación de datos generalizados) y cumpliendo la legislación vigente en Colombia.

**Definiciones importantes**

- **Transformación digital:** Es el proceso de integrar tecnologías digitales en todos los aspectos de una organización para mejorar la eficiencia, la innovación y la experiencia del cliente, y para adaptarse a un mundo cada vez más conectado y digital

- **Tecnologías habilitadoras de la transformación digital:** Son herramientas y soluciones tecnológicas claves, como la ciencia de datos, la inteligencia artificial y el big data, que permiten a las organizaciones modernizar procesos, mejorar la eficiencia y crear nuevas oportunidades de negocio en la era digital.

- **Industria 4.0:** Revolución que se caracteriza por la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, IoT, análisis de datos, robótica, entre otros; en los procesos de fabricación y/o generación de servicios para lograr mayor eficiencia, flexibilidad y personalización.

#### CARACTERIZACIÓN

Mediante las siguientes preguntas podemos caracterizar la empresa que representa para analizar posteriormente la información.

1. ¿Está de acuerdo con la declaración inicial y desea continuar con la encuesta? \*

SI

NO

2. Nombre o razón social de la organización. \*

Escriba su respuesta

3. NIT o identificación equivalente. \*

El valor debe ser un número.

4. Clasificación según su actividad económica: \*

- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.
- Industria manufacturera.
- Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.
- Suministro de agua, gestión de aguas residuales y gestión de desechos y actividades de saneamiento.
- Construcción.
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.
- Transporte y almacenamiento.
- Alojamiento y servicio de comidas.
- Tecnologías de la información y comunicación - TIC.
- Actividades financieras y de seguros.
- Actividades inmobiliarias.
- Actividades profesionales, científicas y técnicas.
- Actividades de servicios administrativos y de apoyo.
- Educación.
- Salud humana y servicios sociales.
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas.
- Otras

5. Número de empleados \*

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

6. Nivel de ingresos anuales: \*

- Menos de 1.000 SMMLV
- Entre 1.001 y 2000 SMMLV
- Entre 2.001 y 10.000 SMMLV
- Más de 10.001 SMMLV

7. Nombre de quien presenta la encuesta \*

8. Posición dentro de la organización de quien presenta la encuesta \*

9. Correo electrónico de contacto. \*

10. Teléfono móvil (opcional)

Escriba su respuesta

**Siguiente**

No revele nunca su contraseña. [Notificar abuso](#)

### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

\* Obligatorio

#### Parte 1 de 5: MODELO DE NEGOCIO Y PRODUCTO - Nivel estratégico

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de transformación digital de su modelo de negocio y la implementación de la misma en sus productos.

Nota: Al hablar de producto se hace referencia a tangibles o intangibles y al hablar de producción es el proceso de creación de cada uno de ellos.

11. De acuerdo a la afirmación seleccione cuál nivel representa mejor la organización. \*

	Nulo	Existe la iniciativa	En desarrollo	En implementación	En acción
Cuenta con estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con indicadores para medir nivel de transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene interés en la capacitación del talento humano en transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alguno de sus productos integra tecnologías emergentes (inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconoce importancia que tiene el uso y análisis de información.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. En que área de su empresa ha invertido en los dos últimos años? \*

	Nula inversión	Pequeña inversión	Mediana inversión	Gran inversión
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (Contabilidad, talento humano).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística de recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de información (herramientas software).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. En que área de su empresa proyecta invertir en los próximos 5 años? \*

	Nula inversión	Pequeña inversión	Mediana inversión	Gran inversión
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (Contabilidad, talento humano).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística de recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de información (herramientas software).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Atrás

**Siguiente**

### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

**Parte 2 de 5: CLIENTES Y PROVEEDORES**

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su relación con clientes y proveedores.

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

	No se realiza	En algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con la planificación y ejecución de la cadena de suministro desde los clientes hasta los proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Indique el grado que mejor representa a su organización en los siguientes procesos:

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Digitación de trabajo con clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitación de trabajo con proveedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intercambio de información digitalmente con socios, proveedores y clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de múltiples canales de venta integrados para comercializar sus productos a sus clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analiza los datos de los clientes para aumentar su conocimiento (situación personal, preferencias, ubicación, puntuación crediticia).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oferta soluciones considerando los datos de los clientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

\* Obligatorio

**Parte 3 de 5: PROCESOS - Nivel táctico y operativo**

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su proceso principal.

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

- Sensores
- Dispositivos móviles
- Identificador de radiofrecuencia - RFID
- Ciencia de datos para evaluación de información en tiempo real.
- Sistemas de localización en tiempo real
- Big Data para almacenamiento de grandes volúmenes de datos
- Las tecnologías de la nube como infraestructura de TI escalable
- Inteligencia artificial para la toma de decisiones.
- Sistemas de tecnologías de la información integrados
- Otras

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

	Nulo	Parcialmente	Implementado
Las máquinas y sistemas se pueden controlar a través de tecnologías.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicación entre máquinas / sistemas - M2M	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidad de integrarse y colaborar con otras máquinas / sistemas - INTEROPERABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Su empresa realiza: \*

- PRODUCCIÓN DE BIENES O PRODUCTOS
- PRESTACIÓN DE SERVICIOS

No revele nunca su contraseña. [Notificar abuso](#)

### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

ORGANIZACIÓN DEDICADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

19. Identifique el nivel de cumplimiento de las siguientes afirmación en su proceso de creación y entrega de los servicios que ofrece la organización a sus clientes.

	NULO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Nivel de integración de tecnologías digitales en la prestación de nuestros servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registran datos o información del proceso de prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovecha los datos y análisis digitales para tomar decisiones en la prestación de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nivel de adopción de tecnologías de automatización en la entrega de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalización de la gestión de datos y registros en nuestra empresa de servicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Atrás
Siguiente

No revele nunca su contraseña. [Notificar abuso](#)

### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

\* Obligatorio

Parte 4 de 5: INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de apropiación de las tecnologías habilitadoras de la transformación digital en su Infraestructura y gestión de la seguridad.

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

	Si	Parcialmente	No	El área no existe
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (contabilidad, talento humano, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística, recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. La siguiente área, para comunicarse con clientes y proveedores, utiliza sistemas de información:

	Si	Parcialmente	No	El área no existe
Investigación y desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (contabilidad, talento humano, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística, recepción y distribución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. ¿La organización , ya está utilizando servicios en la nube? \*

	SI	No, pero lo planeamos	NO
Software desde la nube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para almacenamiento de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para evaluación de datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. ¿Cómo está organizada su gestión en tecnologías de la información - TI? \*

- Sin departamento de TI propio (implicación de un proveedor de servicios).
- Departamento central de TI.
- Departamento de TI descentralizado en las áreas especializadas (producción, desarrollo de productos, etc.).
- Expertos en TI integrados en los departamentos especializados.

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

	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Equipos de ultima tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipos o maquinas conectadas a servidores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Califique las siguientes preguntas según la escala establecida: \*

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
La información de su organización se encuentra segura en el contexto de la transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realiza evaluaciones y auditorías de seguridad de la información en su organización como parte de la estrategia de transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promueve la conciencia y la capacitación en seguridad de la información entre los empleados de acuerdo a la transformación digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las medidas de respuesta ante incidentes de seguridad de la información en su organización son efectivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

### Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos

#### Parte 5 de 5: ESTRATEGIA Y EXPERIENCIA EN INDUSTRIA 4.0

Mediante las siguientes preguntas se identificará el nivel de conocimiento, adecuación y proyección de uso de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0.

26. ¿Cómo realiza la organización el registro de la información generada por los procesos (producción, comercial, calidad, mantenimiento, administración, etc.)?

- No registra información de los procesos.
- Todos los procesos se registran en papel.
- Algunos procesos se registran en papel y otros están digitalizados.
- Todos los procesos están completamente digitalizados.

27. ¿Dispone de alguna persona en la organización responsable de la transformación digital?

- No dispone de roles especializados.
- Se dispone de un rol especializado.
- Se dispone de varios roles especializados.
- Se dispone de una gran especialización de roles digitales claves para la Industria 4.0.

28. ¿Cómo evalúa las capacidades de sus empleados en relación con los requisitos futuros de la Industria 4.0?

	Irrelevante / no aplica	No capacitado	Capacitado, pero no lo suficiente	Capacitado suficiente y constantemente
Infraestructura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnología de automatización.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de los datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seguridad de las comunicaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Software de colaboración.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo o aplicación de sistemas de asistencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Habilidades no técnicas, como el pensamiento sistémico y la comprensión de procesos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. ¿En qué medida ha abordado las ineficiencias de los procesos mediante la adopción de sistemas inteligentes (máquinas inteligentes, tecnología digital integrada)?

- No hay una adopción significativa de sistemas inteligentes (aún utilizando sistemas manuales o semiautomáticos)
- Sistemas inteligentes introducidos parcialmente en áreas cruciales para superar las ineficiencias locales.
- Se adaptaron importantes sistemas inteligentes en toda la empresa que ayudaron a optimizar los procesos.

30. ¿Cuál es la ambición estratégica de la organización con respecto al paso a la Industria 4.0?

- No se ha considerado todavía. No se contemplan beneficios/oportunidades.
- Se ha considerado pasar a la Industria 4.0 pero se desconoce como hacerlo.
- Se conocen los beneficios de la industria 4.0 y se tiene intención de implementarla.
- Se ha iniciado el proceso de implementación de la industria 4.0.

31. ¿Qué nivel de importancia tienen en la organización, como elemento diferenciador en el sector, las soluciones y tecnologías relacionadas con los siguientes habilitadores de Industria 4.0?

**Inteligencia artificial:** es un campo de la informática que se centra en desarrollar sistemas y programas que pueden realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, como el aprendizaje, la toma de decisiones y el reconocimiento de patrones, mediante algoritmos y procesamiento de datos.

**Fabricación aditiva:** (p.ej. impresión 3D), para el desarrollo de prototipos, nuevos productos o su personalización, fabricación de herramientas, utensilios, etc.

**Internet de las Cosas (IoT):** es un concepto que hace referencia a las conexiones entre los objetos físicos (sensores, máquinas, etc.), para generar y enviar datos automáticamente, aportando automatización y eficiencia a los procesos.

**Big Data y análisis de datos:** Para el tratamiento de un gran volumen de datos, estructurados y no estructurados, de fuentes internas y/o externas, extrayendo información de valor para la organización (indicadores en tiempo real, análisis predictivos, etc.).

**Realidad virtual y aumentada:** Para facilitar aspectos tales como el prototipado, mantenimiento, servicio postventa, etc.

**Plataformas y comunicaciones:** Tanto soluciones específicas (ERP, CRM, MES, GMAO, etc.), como soluciones conectadas con la cadena de valor (proveedores, clientes, logística y otros agentes clave), soluciones de movilidad (tablets, pdas, etc.), etc.

**Tecnologías en la nube (Cloud):** que reduzcan la necesidad de infraestructuras físicas, promuevan la escalabilidad de los sistemas de información, la movilidad, la disponibilidad de espacios de almacenamiento elevados, la colaboración entre personas, etc.

**Ciberseguridad:** para auditar, monitorizar y asegurar los servicios TIC, tanto a nivel de red informática, como de dispositivos, aplicaciones, operaciones e información.

**Marketing digital:** con soluciones que permitan impulsar la notoriedad e interacción con los clientes actuales y potenciales, a través del posicionamiento web, gestión de redes sociales, SEO, SEM, etc.

**Formación y personas:** soluciones que aporten flexibilidad y fomenten la colaboración entre empleados (ofimática en la nube, plataformas colaborativas de gestión de proyectos, etc.), mejoren la gestión del talento (plataformas de e-learning, realidad virtual y aumentada como herramientas formativas, acceso digital a la información del empleado, etc.) y, que permitan el desarrollo de nuevas formas de trabajo en la organización (acceso remoto, herramientas de comunicación, etc.).

**Robótica y automatización:** Para la simplificación y automatización de procesos productivos y administrativos.

	Sin importancia	Importancia baja	Importancia media	Importancia alta	Importancia muy alta
Inteligencia artificial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación aditiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet de las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Big data y análisis de datos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidad virtual y aumentada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas y comunicaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnologías en la nube (Cloud).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciberseguridad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formación y personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robótica y automatización.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Atrás

Enviar

No vea la marca ni contraseña. [Notificar abuso](#)

**Anexo 2.** Tabla de datos de resultados para MODELO DE NEGOCIO Y PRODUCTO - Nivel estratégico

Clasificación según su actividad económica:	Cuenta con estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección.	Cuenta con indicadores para medir nivel de transformación digital.	Tiene interés en la capitalización del talento humano en transformación digital.	Alguno de sus productos integra tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	Reconoce importancia que tiene el uso y análisis de información.	Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Nulo	Nulo	Existe la iniciativa	En implementación	En acción	En desarrollo	En desarrollo	En acción
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	En desarrollo	En acción	Existe la iniciativa	Nulo	En acción	En implementación	En acción	Existe la iniciativa
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Existe la iniciativa	En desarrollo	En desarrollo	Nulo	En implementación	En desarrollo	En desarrollo	En implementación
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	En acción	En acción	En acción	En acción	En implementación	En implementación	En acción	En acción
TELECOMUNICACIONES	En acción	En acción	En acción	En implementación	En implementación	En acción	En acción	En acción
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción	En acción

**Anexo 3.** Tabla de datos de resultados para CLIENTES Y PROVEEDORES

Clasificación según su actividad económica:	Digitalización de trabajo con clientes.	Digitalización de trabajo con proveedores.	Intercambio de información digitalmente con socios, proveedores y clientes.	Uso de múltiples canales de venta integrados para comercializar sus	Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente.	Analiza los datos de los clientes para aumentar su conocimiento (situación personal,	Diseña soluciones considerando los datos de los clientes.
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Medio	Bajo	Muy bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Medio
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	
TELECOMUNICACIONES	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto

**Anexo 4.** Tabla de datos de resultados PROCESOS - Nivel táctico y operativo

Clasificación según su actividad económica:	Las máquinas y sistemas se pueden controlar a través de tecnologías.	Comunicación entre máquinas / sistemas - M2M	Capacidad de integrarse y colaborar con otras máquinas / sistemas - INTEROPERABILIDAD
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Parcialmente	Nulo	Nulo
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Implementado	Implementado	Implementado
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Nulo	Nulo	Nulo
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Implementado	Nulo	Implementado
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Parcialmente	Nulo	Nulo
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Implementado	Parcialmente	Implementado
TELECOMUNICACIONES	Implementado	Implementado	Implementado
Tecnologías de la información y comunicación - TIC.	Implementado	Parcialmente	Parcialmente