

ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES PARA LA INCORPORACIÓN DE
TECNOLOGÍAS EMERGENTES



Estrategias y recomendaciones para la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de
proyecto en Colombia

Nancy Paola Aguirre Gutiérrez

Eliana Urbano Martínez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

noviembre de 2024

ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES PARA LA INCORPORACIÓN DE
TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Estrategias y recomendaciones para la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de
proyecto en Colombia

Nancy Paola Aguirre Gutiérrez
Eliana Urbano Martínez

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

Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctor en Tecnología Educativa.

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

noviembre de 2024

Contenido

Resumen.....	7
Abstract.....	8
Introducción	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Descripción del problema.....	13
1.2 La pregunta de investigación.....	14
1.3 Los objetivos de investigación	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificación de la investigación.....	15
2. MARCO DE REFERENCIA.....	17
2.1 Marco Teórico	17
2.2 Estado del arte	19
2.3 Marco normativo	24
3. METODOLOGÍA.....	27
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	27
3.2 Población y muestra	28
3.2.1 Definición de la población	28
3.2.2 Cálculo y selección de la muestra.....	28
3.3 Instrumentos	30
3.3.1 Encuesta estructurada.....	30
3.3.2 Revisión documental.....	31
3.4 Descripción de procedimientos	31
3.5 Análisis de información	32
3.5.1 Análisis de contenido.....	33
3.5.2 Análisis mediante Microsoft Excel.....	33
3.6 Consideraciones éticas	34
4. HIPÓTESIS	36

Estrategias y recomendaciones para la incorporación de tecnologías emergentes

4.1	Categorías.....	36
4.1.1	Panorama general de las empresas.....	36
4.1.2	Importancia de las tecnologías emergentes para las empresas	36
4.1.3	Conocimiento acerca de las tecnologías emergentes	36
4.1.4	Aprovechamiento de las tecnologías emergentes en las empresas	37
4.1.5	Estrategias de transformación digital por parte de las empresas	37
4.2	Planteamiento de hipótesis	37
5.	RESULTADOS	39
5.1	Estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en el sector de interés de cada estudiante, a partir de la revisión de literatura.....	39
5.2.1	Panorama general de las empresas	42
5.2.2	Importancia de las tecnologías emergentes para las empresas	46
5.2.3	Conocimiento acerca de las tecnologías emergentes.....	48
5.2.4	Aprovechamiento de las tecnologías emergentes en las empresas.....	51
5.2.5	Estrategias de transformación digital por parte de las empresas	54
5.2	Conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia, que se pueda convertir en un referente de interés del aparato productivo asociado al sector.....	59
5.3.	Discusión.....	64
6.	CONCLUSIONES	65
7.	REFERENCIAS	70

Lista de tablas

Tabla 1. Distribución de las empresas según actividad 28
Tabla 2. Distribución de las empresas según número de empleados 30
Tabla 3. Propuesta de estrategias 61

Lista de gráficos

Gráfico 1. Estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección 43

Gráfico 2. Indicadores para medir nivel de la transformación digital 44

Gráfico 3. Interés en la capacitación del talento humano en transformación digital 45

Gráfico 4. Integración tecnologías emergentes en los productos 46

Gráfico 5. Reconocimiento de la importancia que tiene el uso y análisis de información. 47

Gráfico 6. Identificación de la importancia del desarrollo y la innovación tecnológica 48

Gráfico 7. Claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta
incorporación tecnológica. 49

Gráfico 8. Reconocimiento de los conceptos de tecnologías emergentes 50

Gráfico 9. Nivel de integración de tecnologías digitales en la prestación de servicios 51

Gráfico 10. Uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios
..... 52

Gráfico 11. Aprovechamiento de los datos y análisis digitales para tomar decisiones en la
prestación de servicios 53

Gráfico 12. Organización de la gestión en tecnologías de la información - TI 55

Gráfico 13. La información de la organización se encuentra segura en el contexto de la
transformación digital. 56

Gráfico 14. Evaluaciones y auditorías de seguridad de la información en su organización como
parte de la estrategia de transformación digital. 57

Gráfico 15. Promoción de la conciencia y la capacitación en seguridad de la información entre
los empleados de acuerdo a la transformación digital. 57

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un conjunto de estrategias y recomendaciones para la incorporación de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, Big Data y Ciencia de Datos) en la gestión de proyecto en Colombia, con la finalidad de optimizar la administración de proyectos para facilitar la toma de decisiones. Se utilizó una metodología mixta, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia. Se incluye una población de empresas que han considerado implementar tecnologías como inteligencia artificial y Big Data, con una muestra representativa de 182 empresas. El estudio se desarrollará en tres fases: diagnóstico del estado actual, análisis cuantitativo y desarrollo de estrategias. La investigación destaca las dificultades en la implementación de tecnologías emergentes, como IA y Big Data, en la gestión de proyectos en Colombia. Se identifica una brecha significativa entre el potencial teórico de estas herramientas y su adopción práctica, limitada por la falta de infraestructura y de talento capacitado. Además, se sugiere fortalecer alianzas público-privadas y crear indicadores de medición para evaluar el progreso en la transformación digital. La investigación concluye que, a pesar de los avances, es crucial un esfuerzo coordinado para reducir la brecha entre teoría y práctica en la adopción de estas tecnologías, garantizando así su sostenibilidad y eficiencia en el tiempo.

Palabras clave: tecnologías emergentes, inteligencia artificial, Big Data, Ciencia de Datos, gestión de proyectos en Colombia

Abstract

The purpose of this paper is to propose a set of strategies and recommendations for the incorporation of emerging technologies (artificial intelligence, Big Data and Data Science) in project management in Colombia, in order to optimize project management to facilitate decision-making. A mixed methodology was used, combining qualitative and quantitative methods to evaluate the incorporation of emerging technologies in project management in Colombia. A population of companies that have considered implementing technologies such as artificial intelligence and Big Data is included, with a representative sample of 182 companies. The study will be developed in three phases: diagnosis of the current state, quantitative analysis and development of strategies. The research highlights the difficulties in implementing emerging technologies, such as AI and Big Data, in project management in Colombia. A significant gap is identified between the theoretical potential of these tools and their practical adoption, limited by the lack of infrastructure and trained talent. In addition, it is suggested to strengthen public-private partnerships and create measurement indicators to evaluate progress in digital transformation. The research concludes that, despite the advances, a coordinated effort is crucial to reduce the gap between theory and practice in the adoption of these technologies, thus ensuring their sustainability and efficiency over time.

Keywords: emerging technologies, artificial intelligence, Big Data, Data Science, project management in Colombia

Introducción

La incorporación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), Big Data y la ciencia de datos, ha transformado la gestión de proyectos a nivel global, impulsando una evolución significativa en la forma en que las organizaciones analizan datos y toman decisiones estratégicas. A nivel internacional, estas tecnologías han permitido a las empresas optimizar procesos, incrementar la eficiencia operativa y responder de manera más ágil a las dinámicas del mercado. Según Brynjolfsson y McAfee (2014), la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real ha revolucionado no solo la gestión empresarial, sino también la manera en que se desarrollan los proyectos, facilitando un enfoque más proactivo en la identificación de oportunidades y riesgos.

En contraste, el panorama en Colombia presenta un conjunto de desafíos significativos que limitan la plena integración de estas tecnologías emergentes en la gestión de proyectos. Aunque algunas empresas han comenzado a explorar el uso de IA y Big Data, el avance ha sido lento. Según un estudio de Rosales y Ordoñez (2024), los obstáculos incluyen la falta de infraestructura tecnológica adecuada, el acceso limitado a herramientas digitales y una brecha en la capacitación del personal en habilidades relacionadas con la tecnología. Este contexto resalta la urgencia de llevar a cabo un diagnóstico exhaustivo sobre el estado actual de la integración de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos, lo que no solo ayudaría a identificar las barreras existentes, sino también a desarrollar estrategias efectivas para superarlas. En este sentido, se vuelve crucial la colaboración entre el sector público y privado para fomentar un ecosistema que facilite la modernización tecnológica.

Una revisión detallada de la literatura es esencial para entender no solo el estado de la implementación de estas tecnologías en Colombia, sino también las mejores prácticas a nivel internacional. Abrir un espacio para el análisis comparativo permitirá a las organizaciones colombianas aprender de experiencias previas en otros países y adaptar esas lecciones a su contexto particular (Abril & Suárez, 2023). Este enfoque integral no solo ayuda a identificar áreas con un alto potencial de crecimiento, sino que también revela las resistencias.

En el Capítulo 1 se presenta el planteamiento del problema, donde se hace mención del rápido avance de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), la ciencia de datos y

el Big Data está transformando la gestión de la información y la toma de decisiones en distintos sectores. Sin embargo, en países como Colombia, la adopción de estas tecnologías en la gestión de proyectos enfrenta importantes desafíos. Aunque algunas empresas han comenzado a integrarlas, su implementación sigue siendo limitada, lo que genera una brecha entre la potencia. En este contexto resalta la necesidad de realizar un diagnóstico claro sobre el estado de la incorporación de tecnologías emergentes, así como las barreras que impiden su uso, como la falta de infraestructura y conocimientos técnicos. A partir de esto, se plantea la necesidad de desarrollar estrategias y recomendaciones dirigidas a facilitar la adopción de estas tecnologías en la gestión de proyectos.

El capítulo 2, da cuenta del marco de referencia, donde, en el marco teórico se definen las tecnologías emergentes innovaciones como que transforman sectores, destacando la IA y Big Data por su capacidad para optimizar la toma de decisiones. El estado de arte a cuenta sobre tecnologías emergentes en Colombia resalta investigaciones recientes sobre el uso de la inteligencia artificial (IA), Big Data y la ciencia de datos, enfocándose en su potencial para mejorar la eficiencia en diversas áreas, como la logística militar y la gestión pública, y en la necesidad de actualizar currículos académicos para preparar a futuros ingenieros ante la cuarta revolución industrial (Tafur & Arenas, 2023; Sánchez et al., 2024; Cano & Díaz, 2023). El marco normativo, en constante evolución, incluye la Constitución y la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos, así como políticas como la Nacional de Transformación Digital (Conpes 3975 de 2019) y la de Gobierno Digital (Decreto 1234 de 2020), que buscan mejorar la competitividad y eficiencia en el servicio público. También se abordan aspectos de ciberseguridad y la promoción de la innovación mediante la Ley 2094 de 2021, y se establece un Marco Ético para el Uso de IA que asegura que su desarrollo respeta los derechos humanos y el bienestar colectivo (De Jesús y Peñaloza, 2024).

El Capítulo 3, muestra la metodología de investigación, teniendo en cuenta que su enfoque es mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia. Esto permite un diagnóstico detallado del estado actual y la recolección de datos estadísticos sobre su uso en diferentes sectores económicos. La población incluye empresas de diversos sectores que han considerado la implementación de tecnologías como la inteligencia artificial y Big Data, con una muestra

representativa extraída de una encuesta realizada a 182 empresas. Se utilizarán dos instrumentos principales: encuestas estructuradas, que proporcionarán datos cuantitativos sobre el estado de estas tecnologías, y revisiones documentales, que contextualizarán la problemática y compararán resultados. El estudio se desarrollará en tres fases: diagnóstico del estado actual, análisis cuantitativo de la incorporación de tecnologías emergentes, y desarrollo de estrategias y recomendaciones. Además, se empleará un análisis de contenido para extraer información relevante de documentos y el software Microsoft Excel para organizar y analizar.

En el Capítulo 4 se presentan las hipótesis, donde se sugiere que la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, Big Data y Ciencia de Datos en la gestión de proyectos en Colombia optimizará la administración de proyectos en diversos sectores económicos. Esto mejorará la eficiencia y efectividad en la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a las organizaciones integrar estas tecnologías para enfrentar los desafíos del mercado y contribuir al crecimiento económico. La implementación de estas tecnologías promovería un marco de referencia que aceleraría la adopción tecnológica y mejoraría las prácticas de gestión, adaptándolas a las necesidades de cada sector. Un diagnóstico de su implementación ayudará a identificar brechas y oportunidades en los sectores económicos del país.

El Capítulo 5 da cuenta de los resultados, evidenciando que la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia ha experimentado un aumento reciente, impulsando el interés en diversos sectores que buscan mejorar sus procesos y sostenibilidad. La literatura destaca la necesidad de una comprensión profunda y responsable de estas tecnologías, así como la colaboración entre líderes gubernamentales para fomentar una gobernanza justa. Es crucial desarrollar herramientas analíticas y una cultura basada en datos, ya que tecnologías como el escaneo láser y el Big Data ofrecen ventajas en precisión y costos frente a métodos tradicionales. Sin embargo, la adopción efectiva requiere una planificación adecuada y capacitación constante del personal. Existen brechas entre el progreso teórico y la práctica, con obstáculos como altos costos y falta de conocimiento que limitan el uso de tecnologías como la inteligencia artificial. Para abordar estos desafíos, se proponen estrategias de capacitación y mitigación de riesgos.

Finalmente, el capítulo 6 presenta las conclusiones, donde se menciona que la implementación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y Big Data en la gestión de proyectos enfrenta múltiples desafíos. Aunque algunos sectores, como el financiero y las telecomunicaciones, han avanzado en su adopción, existen barreras significativas, como la falta de infraestructura adecuada, la escasez de talento capacitado y la resistencia al cambio. Esto ha generado una brecha entre el potencial teórico de estas tecnologías y su aplicación.

También se resalta la necesidad de un entorno favorable para la modernización tecnológica, centrado en la capacitación continua del talento humano y en la creación de estrategias sectoriales específicas para abordar las particularidades de cada industria. Además, subraya la importancia de establecer alianzas público-privadas y fortalecer los ecosistemas de innovación para garantizar una adopción.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

A nivel internacional, el avance de tecnologías emergentes ha impulsado transformaciones profundas en la administración de proyectos. En países desarrollados, estas herramientas ya ampliamente integradas en los procesos de toma de decisiones, ha permitido mejoras significativas en eficiencia, precisión y capacidad de respuesta. En este contexto, la infraestructura tecnológica y el capital humano especializado han facilitado una adopción fluida de las innovaciones, maximizando su potencial para la resolución de problemas complejos. No obstante, existen desafíos relacionados con la ética y la regulación de los datos (Romero, 2020).

Por otro lado, en los países que históricamente han sido llamados del tercer mundo, la incorporación de estas tecnologías en la gestión de proyectos, enfrenta obstáculos significativos. Factores como la falta de infraestructura digital adecuada ralentizan la adopción de tecnologías avanzadas en países de bajo nivel de desarrollo tecnológico. Así, sin una base sólida de recursos y conocimiento, los proyectos en estos países a menudo dependen de metodologías tradicionales, lo que limita su competitividad y capacidad para adaptarse a los cambios globales (Romero, 2020).

El avance acelerado de las tecnologías emergentes como la IA, la ciencia de datos y el Big Data ha transformado la manera en que se gestiona la información y se toman decisiones de manera interdisciplinaria a nivel local; no obstante, en países como Colombia, la incorporación de estas tecnologías en la gestión de proyectos aún enfrenta desafíos significativos; así, a pesar de que algunas empresas han empezado a integrar dichas herramientas, su implementación sigue siendo limitada, lo que genera una brecha entre el potencial que tienen las tecnologías emergentes para optimizar la administración de proyectos y su gestión e implementación dentro del país (Rosales & Ordoñez, 2024).

Dicha situación refleja la necesidad urgente de identificar el estado actual de la integración de estas tecnologías y las barreras que limitan su uso, tanto en términos de infraestructura como de conocimiento técnico. Aquí, temas como la falta de un diagnóstico claro sobre cómo se están incorporando tecnologías como la IA, Big Data y la ciencia de datos en la

gestión de proyectos en Colombia dificulta el desarrollo de estrategias efectivas para mejorar los procesos de administración y toma de decisiones en los diferentes sectores económicos.

De este modo, para lograr avances en este tema, se requiere de realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente que permita entender el grado de implementación y las experiencias previas tanto en el ámbito nacional como internacional. De esta forma, se podría establecer una visión objetiva sobre los avances actuales y las posibles áreas de mejora en la gestión de proyectos mediante el uso de este tipo de tecnologías. Por consiguiente, se volvería indispensable el análisis sobre la capacidad y el interés de apropiación de este tipo de tecnologías para el público colombiano interesado (Abril & Suarez, 2023).

Lo anterior permitiría identificar tanto las áreas con mayor potencial de crecimiento, como las resistencias y desafíos particulares que enfrenta cada sector en su proceso de modernización tecnológica; en esto, la variabilidad entre sectores exigiría un enfoque estratégico que considere las particularidades de cada área o campo en su proceso de modernización tecnológica. Ello exigiría un enfoque estratégico que considere las necesidades particulares de cada industria, para proponer recomendaciones ajustadas a sus requerimientos puntuales. Finalmente, considerando el contexto colombiano, resulta esencial proponer un conjunto de estrategias y recomendaciones que guíen la implementación de estas tecnologías emergentes en la gestión de proyectos (Cotino, 2019).

1.2 La pregunta de investigación

¿Cuál es el conjunto de estrategias y recomendaciones adecuado, para la incorporación de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, Big Data y Ciencia de Datos) en la gestión de proyecto en Colombia, con la finalidad de optimizar la administración de proyectos para facilitar la toma de decisiones?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer un conjunto de estrategias y recomendaciones para la incorporación de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, Big Data y Ciencia de Datos) en la gestión de proyectos en Colombia, con la finalidad de optimizar la administración de proyectos para facilitar la toma de decisiones.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar del estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en el sector de interés de cada estudiante, a partir de la revisión de literatura

Establecer el estado de la incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en diferentes sectores económicos en Colombia

Elaborar un conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia, que se pueda convertir en un referente de interés del aparato productivo asociado al sector.

1.4 Justificación de la investigación

La incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el Big Data y la ciencia de datos en la gestión de proyectos es una necesidad urgente para Colombia en un contexto de transformación digital acelerada a nivel global. Actualmente, las organizaciones que no adoptan estas tecnologías se enfrentan a una desventaja competitiva, ya que la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos y tomar decisiones basadas en análisis predictivos y automatizados es crucial para optimizar los recursos, reducir costos y mejorar la eficiencia operativa.

Sin embargo, el panorama nacional muestra una adopción limitada y fragmentada de estas tecnologías, lo que subraya la necesidad de una investigación profunda que permita

diagnosticar esta situación y proponer soluciones prácticas para su implementación. Esta investigación responde a dicha necesidad, proporcionando un enfoque sistemático que permitirá identificar las barreras existentes y las oportunidades que ofrece el uso de tecnologías emergentes en la administración de proyectos (Mojica, 2022).

Por consiguiente, este estudio no solo es relevante para el sector académico, sino también para el sector productivo, ya que aborda una problemática que afecta directamente la competitividad y el crecimiento económico del país. Al proponer estrategias y recomendaciones que faciliten la adopción de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos, se busca optimizar la toma de decisiones, mejorar la gestión de riesgos y potenciar la eficiencia de las organizaciones (Abril & Suarez, 2023). De esta manera, este aporte no solo beneficiará a las empresas que deseen modernizar sus procesos, sino también a los profesionales encargados de liderar estos proyectos, ya que contarán con herramientas más robustas y precisas para la planificación y ejecución. Además, la investigación contribuirá a la construcción de un referente nacional en la implementación de tecnologías emergentes aplicadas a la gestión de proyectos.

Así, esta investigación será un punto de partida para futuras investigaciones y políticas públicas orientadas a fortalecer el uso de IA, Big Data y ciencia de datos en el país, favoreciendo la innovación y fomentando el crecimiento sostenible de diferentes sectores económicos. Así, la propuesta de estrategias no solo soluciona la problemática de falta de implementación tecnológica, sino que también crea una hoja de ruta que impulsa el avance tecnológico del país, contribuyendo a su desarrollo económico y social (Milberg, 2023).

El Capítulo 1 muestra el planteamiento del problema, donde se hace referencia a que el avance de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la ciencia de datos y el Big Data ha transformado la gestión de información y decisiones a nivel global, pero en Colombia su adopción en la gestión de proyectos enfrenta desafíos significativos, como la limitada implementación y la falta de infraestructura y conocimiento técnico (Rosales & Ordoñez, 2024). Por tanto, es crucial realizar un diagnóstico del estado actual y una revisión de la literatura para identificar áreas de potencial y barreras (Abril & Suarez, 2023). En este sentido, la presente investigación busca proponer estrategias que faciliten la incorporación de estas tecnologías, mejorando la competitividad y eficiencia de las organizaciones y sirviendo como un referente para futuras políticas públicas

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

Tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes se presentan como innovaciones tecnológicas que se encuentran en una fase inicial de desarrollo, con la promesa de transformar distintos sectores de la vida cotidiana; las anteriores se caracterizan por su capacidad de generar un impacto significativo en la sociedad, ofreciendo nuevas maneras de abordar problemáticas y oportunidades; dentro de estas se suelen encontrar la inteligencia artificial, la robótica avanzada, la biotecnología, el blockchain y la computación cuántica, las cuales aún están en evolución, pero ya muestran un potencial disruptivo (Beltrán, Larrahondo, & Cobos, 2018).

Estas tecnologías buscarían tanto la mejora de procesos existentes, como la introducción de nuevos modelos de negocio y marcos de interacción social, cambiando la manera en que las personas y las organizaciones operarían. Así, a medida en que las anteriores avanzan, su adopción generaría tanto oportunidades como desafíos; por ejemplo, en el ámbito empresarial permiten la creación de productos más eficientes, reducen costos y mejoran la toma de decisiones desde el análisis de grandes volúmenes de datos. No obstante, presentan riesgos como la posible exclusión digital, los dilemas éticos y la necesidad de marcos regulatorios que brinden innovación y protección de derechos (Beltrán, Larrahondo, & Cobos, 2018).

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática que se centra en el desarrollo de sistemas y algoritmos con la capacidad de realizar tareas que normalmente requerirían de la aplicación de inteligencia humana, involucrando aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas, entre otros. Adicionalmente, la capacidad de los algoritmos para aprender de grandes cantidades de datos plantearía interrogantes sobre el uso responsable de la información (Milberg, 2023).

La anterior funciona por medio de técnicas como el aprendizaje automático, el procesamiento de datos masivos, redes neuronales, entre otros. Esta tecnología permite el

análisis de patrones, la toma de decisiones autónomas y la mejora del rendimiento sin la intervención humana constante. El impacto de la IA se extiende más allá de la eficiencia operativa, ya que plantea desafíos éticos y sociales relacionados con la privacidad, la seguridad y el empleo (Milberg, 2023).

Big Data

Este concepto hace alusión al manejo y análisis de grandes volúmenes de información, las cuales, dadas su magnitud y complejidad no se pueden procesar de manera tradicional. Aquí se incluye la gestión de conjuntos masivos de datos, y su procesamiento. Hoy por hoy esta herramienta incluye también la capacidad de analizar y extraer información valiosa de este océano de datos, donde se ha venido transformando la manera en que empresas y organizaciones toman decisiones, dado que se identifica más información de manera más precisa y real (Abril & Suarez, 2023).

A medida que las tecnologías avanzan, Big Data ha cobrado mayor relevancia en sectores como la salud, las finanzas, el marketing y la investigación científica. El análisis de estos datos, mediante algoritmos avanzados y técnicas de aprendizaje automático, no solo permite predecir comportamientos futuros, sino también optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones basadas en hechos. Sin embargo, su uso puede presentar restricciones en el campo colombiano, dadas las limitaciones de esta herramienta y su complejidad de implementación (Cotino, 2019).

Ciencia de datos

Este es un campo interdisciplinario que combina técnicas estadísticas, matemáticas, y de computación para extraer conocimientos y patrones valiosos a partir de grandes volúmenes de datos. Su propósito es transformar datos crudos en información útil que permita la toma de decisiones informadas en diversos sectores, como la economía, la medicina, el marketing o la ingeniería. Así, a medida que los volúmenes de información continúan creciendo, la ciencia de datos se ha convertido en una disciplina esencial (Mojica, 2022).

Quienes trabajan en esta área emplean algoritmos, modelos predictivos y análisis de datos para identificar tendencias, realizar predicciones y resolver problemas complejos que serían difíciles de abordar sin un enfoque sistemático y basado en datos. Adicionalmente, una de sus

características clave de la ciencia de datos es su capacidad para lidiar con información estructurada y no estructurada, utilizando herramientas de procesamiento que van desde la minería de datos hasta el aprendizaje automático y el análisis de redes neuronales (Mojica, 2022).

Gestión y administración de proyectos

La gestión y administración de proyectos es el conjunto de técnicas, metodologías y habilidades utilizadas para planificar, ejecutar y controlar iniciativas temporales con el fin de alcanzar objetivos específicos dentro de un tiempo determinado y con recursos limitados. Este proceso implica la coordinación de equipos, la asignación eficiente de recursos y la supervisión del progreso para garantizar que el proyecto se complete de acuerdo con los requisitos predefinidos, en términos de calidad, costos y plazos (Sanchez, Bohórquez, Amador, & Saavedra, 2024).

Los gestores de proyectos deben asegurarse de que todas las fases, desde la concepción hasta la entrega final, se lleven a cabo de manera organizada y alineada con los intereses de las partes involucradas. En esto, dentro de la administración de proyectos, se utilizan diversas herramientas y marcos metodológicos, como el enfoque ágil, el método de cascada o la gestión de riesgos, para adaptarse a las necesidades particulares de cada proyecto.

En este orden de ideas, una buena gestión de proyectos no solo se enfoca en el cumplimiento de los objetivos técnicos, sino también en la comunicación eficaz con los stakeholders, la gestión de los cambios y la resolución de problemas a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En este sentido, la gestión de proyectos se convierte en una disciplina clave para asegurar que las iniciativas, sin importar su escala o complejidad, lleguen a buen término de manera exitosa y eficiente (Sanchez, Bohórquez, Amador, & Saavedra, 2024).

2.2 Estado del arte

Para realizar la búsqueda se utilizó las siguientes ecuaciones: Tecnologías *and* emergentes; Gestión *and* proyectos *and* Colombia. Las investigaciones se buscaron en un periodo de tiempo

de cinco años (2020-2024), en bases de datos como: EBSCO, Google Académico, Scielo, entre otros.

Inicialmente, en la investigación *Inteligencia artificial como herramienta de estrategia y seguridad para defensa de los Estados*, se encuentra que, en un mundo impulsado por la innovación tecnológica, donde el lenguaje de las máquinas se vuelve cada vez más relevante para integrarse con la inteligencia humana en la toma de decisiones, surge lo que hoy conocemos como Inteligencia Artificial (IA). El uso, desarrollo e innovación en esta área se ha convertido en una de las principales competencias por alcanzar el liderazgo global, especialmente entre las naciones con la capacidad de hacerlo (Romero, 2020).

Estas buscan no solo perfeccionar sus sociedades, sino también integrar la IA en sus estrategias nacionales, con un enfoque en su aplicación en programas militares y de seguridad nacional. Los resultados de estos esfuerzos serán un factor clave para lograr la hegemonía mundial en un contexto caracterizado por las llamadas Guerras Híbridas (Romero, 2020).

Desde un foco más desde la inteligencia artificial, el trabajo *Inteligencia artificial, naturalmente: un manual de convivencia entre humanos y máquinas para que la tecnología nos beneficie a todos* es un documento que desde España muestra como esta tecnología está dejando rápidamente atrás su lugar en la ciencia ficción. Los sistemas impulsados por IA ya forman parte de nuestra vida diaria y tendrán un rol aún más significativo en el futuro.

El potencial de la IA para transformar profundamente la sociedad en casi todos los aspectos es enorme. Sin embargo, existe el riesgo de que un amplio sector de la población quede excluido de esta transformación. Además, esta evolución no necesariamente será beneficiosa para toda la sociedad, a menos que se trabaje activamente para asegurar que los avances tecnológicos contribuyan realmente al progreso, la igualdad y la prosperidad. Es decir, a un mundo mejor para todos, no solo para unos pocos (Oliver, 2021).

Por su parte, el trabajo de grado titulado *Big Data, una tecnología estratégica para el desarrollo socioeconómico en Colombia* muestra como el siglo XXI ha traído consigo numerosos cambios en el sistema internacional, entre ellos la intensificación de la globalización, un fenómeno que marcó un punto crucial en las relaciones internacionales y comerciales. Como

consecuencia de este cambio, los países han estado ajustándose a las diversas transformaciones del siglo, como la revolución digital y la transición que ésta implica.

En esto, la aparición de nuevas fuentes de datos, junto con tecnologías de análisis e inteligencia artificial, se ha vuelto clave para impulsar la cooperación internacional y el desarrollo económico. Hoy en día, con la creciente datificación del mundo, surgen nuevas oportunidades, como el Big Data, una tecnología centrada en el análisis masivo de datos relacionados con el comportamiento e interacción humana (Orjuela, 2022).

Esto ha permitido identificar patrones y crear modelos predictivos que facilitan el diseño y evaluación de estrategias digitales para fomentar el desarrollo socioeconómico. Los países más avanzados, por ejemplo, actualmente promueven la creación de un entorno digital que posibilite la colaboración avanzada en el análisis de datos. En este sentido, el uso estratégico de los datos puede aportar gran valor a países y regiones en desarrollo, como América Latina, y específicamente Colombia (Orjuela, 2022).

Desde otra perspectiva, en el trabajo *Retos de la Inteligencia artificial en Colombia Un diagnóstico de los principales avances para el periodo 2018-2022* se examinan los avances más relevantes en la implementación de la inteligencia artificial (IA) en las entidades públicas de nivel nacional en Colombia. Para desarrollar este estudio, se empleó una metodología de investigación que incluye la revisión de fuentes bibliográficas, el análisis de estudios de caso y la consulta con expertos en inteligencia artificial y administración pública. La IA en la gestión pública de Colombia representa una oportunidad para simplificar procedimientos, mejorar la calidad de los servicios ofrecidos por las entidades gubernamentales y promover una mayor participación ciudadana (Cano & Díaz, 2023).

En este sentido, el objetivo general de este trabajo fue examinar los principales avances y desafíos en la implementación de la IA en las entidades públicas colombianas durante el período 2018-2022, con un enfoque en su potencial para mejorar la eficiencia, transparencia y calidad de los servicios gubernamentales. Finalmente, a través de esta monografía, se busca ofrecer una perspectiva integral sobre el uso de la IA en la gestión pública colombiana (Cano & Díaz, 2023).

Asimismo, el documento *Inteligencia artificial como herramienta de mejora en la gestión pública: caso modernización de empleo público en Colombia*, presenta inicialmente el contexto

problemático del empleo público, donde se identifica la necesidad de utilizar tecnologías como la inteligencia artificial para abordar las deficiencias del sistema actual. En una segunda parte, ofrece una referencia teórica sobre las dinámicas emergentes que permiten el uso de la tecnología como una herramienta aplicable al empleo público y su potencial para impulsar la evolución de la carrera administrativa (Ruiz, 2022).

En su tercera sección se centra en el análisis de un estudio de caso para Colombia y discute el marco propositivo sobre el impacto de la inteligencia artificial en el sector del empleo público. Finalmente, en las conclusiones, se destaca la importancia del uso de herramientas tecnológicas en este ámbito y se examinan los desafíos que plantea esta visión a corto y mediano plazo (Ruiz, 2022).

De manera reciente se han venido desarrollando una serie de investigaciones, trabajos de grado y acercamientos con el propósito de indagar como el uso de las innovaciones tecnológicas en el país. Por ejemplo, la investigación *Transformando la Logística Militar en Colombia mediante Inteligencia Artificial: Innovaciones y Desafíos*, muestra como la creciente importancia de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito militar a nivel global destaca su potencial para incrementar la eficiencia y la seguridad en las operaciones logísticas. Esta investigación usa una metodología que incluye un análisis detallado de las aplicaciones actuales de la IA, junto con una evaluación de casos de estudio relevantes y tendencias internacionales.

Aquí se muestra cómo la integración de sistemas robóticos y autónomos, el uso de análisis predictivo y Big Data, y la aplicación de IA en la gestión de la cadena de suministro están transformando las operaciones militares en Colombia. El análisis también se enfoca en los desafíos asociados a esta integración, como la adaptación a infraestructuras existentes, las cuestiones de ciberseguridad y las consideraciones éticas (Tafur & Arenas, 2023).

Además, se subraya la importancia de enfrentar estos retos de manera estratégica para maximizar el potencial de la IA. Aunque la implementación de anterior en la logística militar colombiana presenta obstáculos significativos, el estudio sugiere que su adopción estratégica y responsable puede generar mejoras sustanciales en la eficiencia y efectividad de las operaciones militares (Tafur & Arenas, 2023).

Otro trabajo, *Necesidades de formación a partir del análisis de los contextos interno y externo de un programa de ingeniería de control*, parte de considerar a la ingeniería de control como una disciplina que atraviesa múltiples ramas de la ingeniería, lo que la convierte en un pilar clave para el desarrollo de procesos tanto industriales como tecnológicos. Con los avances recientes en áreas como el Internet de las Cosas, la inteligencia artificial y el Big Data, los cambios en la automatización y el control se han vuelto indispensables para mantener la competitividad en el entorno actual.

Para la investigación, el programa de ingeniería de control juega un rol fundamental en la llamada cuarta revolución industrial (4RI). Por ello, resulta imperativo realizar ajustes en su currículo, basados en una revisión de los contenidos académicos actuales, con el fin de asegurar que los futuros ingenieros estén equipados para afrontar los nuevos desafíos que esta revolución plantea (Sanchez, Bohórquez, Amador, & Saavedra, 2024).

Para identificar las necesidades de formación de los futuros ingenieros de control, este artículo presenta un estudio que examina el contexto interno mediante una recopilación exhaustiva de documentos prospectivos, los cuales abordan las tendencias y desafíos del área, así como una selección de artículos académicos que exploran nuevas metodologías de enseñanza. Estos documentos provienen de entidades gubernamentales, organizaciones profesionales a nivel nacional e internacional, y revistas científicas.

Los resultados del análisis de la literatura señalan las carencias formativas que deben ser abordadas en el programa de ingeniería de control. Estos hallazgos se complementan con un análisis del contexto externo, basado en encuestas realizadas a actores vinculados al programa. El procesamiento de los datos obtenidos a través de esta investigación da lugar a una lista de necesidades educativas relacionadas con las tendencias y problemas identificados en los documentos revisados (Sanchez, Bohórquez, Amador, & Saavedra, 2024).

Desde un foco más empresarial, el documento *La innovación desde las tecnologías emergentes para la competitividad empresarial* expone la manera como la incorporación de tecnologías emergentes desempeña un papel fundamental en las actividades administrativas y operativas. A su vez, la innovación se convierte en un factor crucial para optimizar los procesos dentro de estas organizaciones. Esta investigación tiene como objetivo analizar el rol de las

tecnologías emergentes como un elemento clave para impulsar la innovación y la competitividad (Ramos & Jiménez, 2024).

Para lograr lo anterior, se realizó una revisión sistemática de la literatura, utilizando un enfoque cualitativo-descriptivo, para evaluar el impacto de la adopción de estas tecnologías en la competitividad empresarial. Se analizó también tanto los procesos productivos como las estrategias de marketing asociadas. Asimismo, se presentaron casos exitosos de empresas que han implementado tecnologías emergentes, y se aplica la metodología de triangulación para examinar dichos casos. Este estudio permite identificar los factores más importantes que influyen directamente en la posición de marca en el mercado tras la adopción de estas tecnologías (Ramos & Jiménez, 2024).

Por último, la monografía *Estrategias de transición digital con el propósito de aumentar la interoperabilidad en vías de cuarta generación* ofrece un análisis sobre las estrategias de transición digital orientadas a mejorar la interoperabilidad en las vías de cuarta generación (4G) en Colombia. Se destacan los principales retos vinculados a la falta de interoperabilidad entre los sistemas inteligentes de transporte (ITS), el Internet de las Cosas (IoT), el Big Data y la inteligencia artificial.

Así, mediante un análisis de la literatura y una encuesta dirigida a actores clave, se proponen estrategias enfocadas en la estandarización, la integración de sistemas, la gestión de datos, la seguridad de la información, la formación profesional y la colaboración. Se concluye aquí que la implementación de estas estrategias es esencial para optimizar la gestión del tráfico, aumentar la seguridad vial y mejorar la experiencia de los usuarios en los corredores viales de cuarta generación (Cuervo, 2024).

2.3 Marco normativo

El marco normativo de las tecnologías emergentes en Colombia, que abarca inteligencia artificial (IA), Big Data y la ciencia de datos mantiene en constante transformación, el cual mantiene adaptándose, dependiendo del contexto específico y de los sectores en los cuales se involucra. Inicialmente, si bien no existe una disposición específica sobre estas tecnologías la Constitución establece principios fundamentales como la protección de datos personales, la

libertad de expresión y el derecho al buen nombre, los cuales son relevantes al momento de regular estas tecnologías.

Seguidamente, la Ley 1581 de 2012, conocida como Ley de Protección de Datos Personales, establece los principios y reglas para el tratamiento de datos personales en Colombia. Es fundamental para regular el uso de datos en actividades como el análisis de Big Data y el entrenamiento de modelos de inteligencia artificial. Esta aparece en un marco en el que el contexto colombiano exigida de una mayor protección ante la evolución de los usos de las tecnologías digitales.

Esta ley garantiza la privacidad de los ciudadanos y establece un marco claro para la recolección, tratamiento y almacenamiento de datos personales. Las organizaciones que implementan estas tecnologías deben asegurarse de cumplir con los lineamientos de esta ley, lo cual es esencial para proteger los derechos de los usuarios en un contexto de creciente digitalización.

Más adelante, en medio de la constante evolución del uso de las tecnologías en Colombia, el decreto 1078 de 2015 reglamenta la Ley 1955 y establece los requisitos técnicos y operativos para los servicios de comunicaciones. Esta última, si bien no aborda directamente las tecnologías emergentes, contiene disposiciones relevantes para su regulación; todo lo anterior serviría de base para establecer la Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial (Conpes 3975 de 2019).

La anterior establece directrices para la adopción de estas tecnologías con el objetivo de mejorar la competitividad del país en un contexto de alta exigencia digital. Esta, adicionalmente, busca promover el uso de las tecnologías emergentes en sectores clave del gobierno nacional, además de fortalecer la infraestructura tecnológica y desarrollar talento especializado. Con este enfoque, se espera impulsar el crecimiento económico y mejorar la eficiencia de los servicios públicos en un contexto donde lo digital se ha convertido en una herramienta de democratización reciente (Beltrán, Larrahondo, & Cobos, 2018).

Posteriormente, en medio del contexto de la Pandemia, el Decreto 1234 de 2020 establece la Política de Gobierno Digital, promoviendo la modernización de las entidades públicas por medio del uso de las tecnologías emergentes; la anterior pretende la mejora de la

interoperabilidad entre los sistemas, optimizando la toma de decisiones basada en datos y garantizando una mayor eficiencia en la prestación de servicios públicos por medio del uso de los instrumentos mencionados; de esta manera, el gobierno puede mejorar la gestión de políticas públicas y responder de manera efectiva a las necesidades de las personas (Niebles, Niebles, & Barrios, 2020).

Con relación a la seguridad digital, el Conpes 3995 de 2020 sobre Ciberseguridad y Ciberdefensa, brinda un marco para la protección de la infraestructura tecnológica en el país frente a amenazas cibernéticas. Este es clave para garantizar que los sistemas IA y Big Data operen de manera segura y confiable. La protección de datos en este punto, y la prevención de ciberataques, son aspectos críticos para la adopción exitosa de estas tecnologías en Colombia (Niebles, Niebles, & Barrios, 2020).

Tras los aprendizajes durante la Pandemia, surgiría la Ley de Innovación y Desarrollo Tecnológico (2094 de 2021) la cual busca incentivar la investigación y desarrollo en tecnologías emergentes. Esta ley brinda beneficios fiscales para las empresas que invierten en la creación de soluciones tecnológicas basadas en tecnologías emergentes; además, promueve la formación de talento especializado en estas áreas, asegurando que Colombia cuente con el capital humano necesario para enfrentar los desafíos de la transformación digital.

Finalmente, el Marco Ético para el Uso de Inteligencia Artificial, presentado en 2021, establecería principios que guían el desarrollo responsable de la IA en el país. Este buscaría garantizar que las aplicaciones de tecnologías emergentes sean justas, transparentes y respeten los derechos humanos. A medida que estas se integran en más áreas de la sociedad, es crucial que su implementación esté alineada con principios éticos y basada en el bienestar colectivo (De Jesús & Peñaloza, 2024).

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque de investigación que enmarca este proyecto es mixto, ya que combina tanto métodos cualitativos como cuantitativos para abordar de manera integral la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia. Este enfoque permite obtener una comprensión profunda y contextualizada del estado actual de la implementación de estas tecnologías a través de un diagnóstico detallado (método cualitativo), mientras que el análisis cuantitativo proporcionará datos estadísticos que reflejan el interés y la apropiación de dichas tecnologías en diferentes sectores. económicos.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016), el enfoque mixto favorece la triangulación de datos, lo que enriquecerá la interpretación de los resultados y facilitará la formulación de estrategias y recomendaciones basadas en evidencia sólida. Este enfoque también es adecuado para los objetivos propuestos, ya que se requiere tanto una revisión literaria exhaustiva como un análisis de datos empíricos que respalden las recomendaciones para optimizar la administración de proyectos y facilitar la toma de decisiones.

Además, al integrar perspectivas cualitativas, se permitirá captar las percepciones y experiencias de los actores involucrados en la gestión de proyectos, lo que contribuirá a un diseño más efectivo de las estrategias recomendadas. Así, el enfoque mixto se revela como una herramienta valiosa para abordar la complejidad de la transformación digital en el contexto colombiano, asegurando que las soluciones propuestas sean tanto prácticas como alineadas con las necesidades reales del sector.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

Se conforma por todas las empresas de diferentes sectores económicos en Colombia que están involucradas en la gestión de proyectos y que han considerado investigación o implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, Big Data y la ciencia de datos. Esto incluye empresas de sectores como la construcción, finanzas, salud, transporte, manufactura y servicios, ya que estas áreas son fundamentales para la adopción de nuevas tecnologías en la optimización de procesos y toma de decisiones.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

La muestra es un subconjunto representativo de la población, seleccionado a partir de los resultados de la encuesta realizada por otra entidad. En este caso, la encuesta que se toma como referencia, se realizó en 182 empresas, distribuidas como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1. Distribución de las empresas según actividad

Actividad de la empresa	Cantidad
Construcción	34
Actividades financieras y de seguros	22
Transporte y almacenamiento	15
Salud humana y servicios sociales	13
Industria manufacturera	11
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	9
Actividades profesionales, científicas y técnicas	8
Tecnologías de la información y comunicación - TIC	7
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	6
Educación	5
Ingeniería	4
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	4
Actividades inmobiliarias	3
Industria Oil & Gas	3
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	2
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2
Suministro de agua, gestión de aguas residuales y gestión de desechos y actividades de saneamiento	2

Actividad de la empresa	Cantidad
Actividades ejecutivas de la administración pública	1
Actividades en salud veterinaria	1
Actividades Jurídicas	1
Administración de Propiedad Horizontal	1
Almacén veterinario	1
Alojamiento y servicio de comidas.	1
Calzados	1
Clínica veterinaria	1
Comercial	1
Comercio al por mayor de productos farmacéuticos	1
Comercio al por mayor y menor de joyas	1
Comercio, ventas	1
Consultoría	1
Deporte	1
Diseño Publicidad	1
Diseños y consultoría cálculos estructurales	1
Energética	1
Entidad pública esquema asociativo	1
Eventos	1
Eventos y espectáculos	1
Ferretería	1
Fintech	1
Gobierno	1
Industria farmacéutica	1
Protección de Datos Personales	1
Retail, comercio al por mayor y al por menor	1
Sacrificio de ganado para obtención de carne	1
Salud mental en ciencias humanas-sociales	1
Servicios	1
Servicios de seguridad	1
Telecomunicaciones	1
Venta de insumos agrícolas y veterinarios	1
Total	182

Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Estas empresas se encuentran entre micro, pequeña, mediana y grande empresa, acorde con el número de sus empleados (Ver Tabla 2). Esta segmentación refleja la diversidad de la población total y que los hallazgos sean aplicables a un amplio rango de contextos dentro de la gestión de proyectos.

Tabla 2. Distribución de las empresas según número de empleados

Número de empleados	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 10	47	26%
Entre 11 y 50	36	20%
Entre 51 y 200	27	15%
Más de 200	72	40%
Total	182	100%

Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

3.3 Instrumentos

3.3.1 Encuesta estructurada

Según Hernández, Fernández y Baptista (2016), “la encuesta es un instrumento que permite obtener datos de manera sistemática y controlada, facilitando el análisis estadístico de los resultados” (p. 290). Este método es especialmente útil en la investigación cuantitativa, ya que permite recopilar información de un gran número de personas en un período de tiempo relativamente corto. Las encuestas pueden incluir preguntas cerradas, como las escalas de Likert, que son efectivas para medir actitudes y percepciones, ya que “ofrecen opciones de respuesta que reflejan diferentes niveles de acuerdo o desacuerdo” (p. 314). De esta forma, las encuestas estructuradas se convierten en una herramienta clave para obtener datos que pueden ser analizados de manera rigurosa, contribuyendo a la toma de decisiones informadas en el contexto de la investigación.

El uso de este instrumento en la propuesta de investigación tiene como objetivo recopilar información cuantitativa sobre el estado de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en diferentes sectores económicos en Colombia, facilitando así una base sólida para el análisis.

Para esta investigación se utilizó la Encuesta de caracterización de madurez tecnológica de las empresas, proporcionada por la Uniminuto, la cual fue realizada en el mes de mayo del 2024. De allí se tomaron las categorías que se consideraron relevantes, en el marco del desarrollo de la investigación.

3.3.2 Revisión documental

Consiste en un análisis sistemático y crítico de documentos existentes, que incluyen informes de investigación, estudios de caso, literatura académica y documentos técnicos (Henández, Fernández, & Baptista, 2016). En el contexto de esta investigación, la revisión documental es esencial para comprender cómo se han aplicado tecnologías emergentes en el desarrollo de proyectos de las empresas.

Además, la revisión documental ayuda a contextualizar la problemática ya establecer un marco comparativo con otros estudios y prácticas relevantes, identificando tanto éxitos como desafíos en la implementación de tecnologías emergentes. De este modo, no solo se enriquece el marco teórico del estudio, sino que también se sientan las bases para un enfoque más informado y fundamentado.

3.4 Descripción de procedimientos

Fase 1: Diagnóstico del estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en el sector de interés de cada estudiante, a partir de la revisión de literatura

- **Revisión de literatura:** Se realiza un proceso sistemático que implica la búsqueda, selección y análisis de documentos académicos y fuentes secundarias acordes con el objetivo de la investigación.
- **Análisis de información:** Se examinan y sintetizan los datos recopilados durante la revisión de literatura y otros métodos de recopilación, como encuestas o entrevistas. Su objetivo es extraer conclusiones significativas que informen el desarrollo de la investigación.
- **Elaboración de un informe:** Se compila y presenta de manera estructurada los hallazgos de la investigación.

Fase 2: Estado de la incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en diferentes sectores económicos en Colombia

- Se realiza un análisis estadístico de los datos obtenidos en la Ecueta de caracterización de madurez tecnológica de las empresas (2024), para determinar el estado de incorporación y el interés de apropiación de tecnologías emergentes en las empresas.
- Se toma la información que se consideró pertinente, la cual se organiza en tablas y se grafica para una mejor comprensión.
- Se hace el análisis de cada gráfico, en relación con la categoría seleccionada.
- Finalmente se presentan los resultados, mediante la elaboración de un informe que da cuenta de los resultados del análisis y permite discutir las implicaciones para la gestión de proyectos.

Fase 3: conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia, que se pueda convertir en un referente de interés del aparato productivo asociado al sector.

- Análisis de resultados: Basándose en los hallazgos de los objetivos anteriores, se identifican las áreas clave que requieren intervención.
- Investigación de mejores prácticas: Se investigan casos de éxito y mejores prácticas en la implementación de tecnologías emergentes, para de allí tomar algunos ejemplos.
- Desarrollo de estrategias: Se propone un conjunto de estrategias y recomendaciones específicas que aborden las necesidades y oportunidades identificadas.
- Redacción del documento final: Se elabora un documento que incluya las estrategias y recomendaciones, así como un plan de implementación sugerido para las empresas en Colombia.

3.5 Análisis de información

Para llevar a cabo un análisis detallado de la información recopilada en esta investigación, se utilizó un enfoque combinado de herramientas tecnológicas que permitieron organizar, procesar y analizar los datos de manera eficiente. La codificación abierta de los documentos revisados se realizó mediante Microsoft Word, herramienta fundamental para la

codificación de la información. Este proceso fue acompañado de una revisión detallada de las categorías emergentes para ser transcritas y organizadas sistemáticamente.

Con esta metodología, se extrajeron datos clave que fueron utilizados para el análisis posterior, y que resultaron esenciales para la discusión de las implicaciones de la investigación y las recomendaciones. Así, se proporcionó una base sólida para el análisis cuantitativo que, junto con la información cualitativa procesada, permitió generar conclusiones más completas sobre el estado de la incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia. Este enfoque integral, no solo permitió explorar las percepciones y actitudes de las empresas, sino también identificar las tendencias y desafíos comunes que afectan su capacidad para fomentar innovaciones tecnológicas. De esta manera, se logró una correcta organización, procesamiento y análisis de la información, lo que garantizó la precisión y relevancia de los resultados obtenidos.

3.5.1 Análisis de contenido

Este es un método fundamental en esta investigación, ya que permite extraer información relevante de los informes y artículos revisados. Se inició con la selección de documentos pertinentes, asegurando que sean representativos del tema en cuestión, seguido se hizo una codificación abierta para identificar y clasificar conceptos, temas o patrones en el contenido. Esto facilitó la identificación de tendencias y relaciones significativas, centrándose especialmente en las menciones de tecnologías emergentes y las estrategias propuestas en la literatura.

3.5.2 Análisis mediante Microsoft Excel

Se utilizó la herramienta de Microsoft Excel, puesto que esta es esencial para la organización, manipulación y análisis de datos en esta investigación. Se crearon hojas de cálculo específicas para cada tipo de dato, facilitando el ingreso uniforme de información, como resultados de encuestas y revisión documentales. A partir de esto se realizaron tablas u gráficos que luego fueron exportados a Word, para tener una mejor visualización y análisis.

3.6 Consideraciones éticas

La Política de ética e integridad científica de la Investigación, Desarrollo, Innovación y Creación Artística y Cultural (I+D+i+C) de UNIMINUTO, busca consolidar un sistema que permita el fortalecimiento de las actividades de I+D+i+C bajo los más altos estándares éticos, bioéticos y de integridad científica

Uno de los principios rectores de esta política es el respeto por la persona humana y la protección de sus derechos fundamentales, así como el compromiso con la salvaguarda del bienestar social y el respeto hacia todos los seres vivos. En este sentido, se busca promover un enfoque ético en la investigación y la innovación que tenga en cuenta no solo los avances científicos, sino también el impacto que estos pueden generar en las comunidades y en el entorno natural. La preservación del medio ambiente y el bienestar de las futuras generaciones son aspectos clave que guían las decisiones en todos los proyectos de investigación.

Además, tiene como propósito la mejora continua de las actividades de I+D+i+C de UNIMINUTO, estableciendo lineamientos claros y actualizados que aseguren que todos los procesos se lleven a cabo de manera responsable y en conformidad con las mejores prácticas. Esto incluye el cumplimiento de los principios y acuerdos éticos y bioéticos suscritos tanto por la comunidad científica internacional como nacional, lo que garantiza que la institución se mantenga alineada con los estándares globales de ética científica y bioética.

A nivel local, la política también se enfoca en asegurar el cumplimiento de las leyes colombianas relacionadas con la investigación, el desarrollo y la innovación, como la Ley 23 de 1982 sobre derechos de autor, la Ley 115 de 1994 sobre educación, la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales, entre otras normativas que regulan las actividades científicas y tecnológicas en el país. Además, se promueve la adherencia a los lineamientos de la Comisión Nacional de Bioética ya las normativas de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación (DCTI) del Gobierno Nacional, que establecen los marcos éticos y en áreas legales sensibles como la investigación biomédica.

De este modo, la Política de ética e integridad científica de UNIMINUTO busca crear un entorno donde las actividades científicas y creativas se realicen con un profundo sentido de

responsabilidad ética, orientado tanto a los beneficios sociales y medioambientales como al respeto por los principios fundamentales que rigen la ciencia moderna. Este enfoque integral garantiza que la investigación y la innovación no solo sean de calidad, sino que también estén comprometidas con los valores de justicia, equidad y respeto por la dignidad humana, promoviendo un desarrollo sostenible y responsable.

4. HIPÓTESIS

4.1 Categorías

A continuación, se presentan las categorías que hacen parte de esta investigación.

4.1.1 Panorama general de las empresas

El panorama general de las empresas actualmente se entiende como la diversidad de estructuras, tamaños y sectores pertenecientes a las organizaciones, donde, actualmente, existe un enfoque cada vez más amplio de adaptación a los cambios del mercado global y las innovaciones tecnológicas. Dentro de este se responde a un entorno cada vez más competitivo, donde se responde a las altas demandas de consumo y a la evolución de los modelos de negocio. En este contexto, se busca mejorar la sostenibilidad y productividad, exigiendo una gestión ágil e implicando tecnologías emergentes (Cañar & Torres, 2024).

4.1.2 Importancia de las tecnologías emergentes para las empresas

Las tecnologías emergentes, junto con su importancia, juegan un papel fundamental en la transformación de las empresas; las herramientas tecnológicas actuales ofrecen la posibilidad de automatizar y optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones; además, esto permite a las organizaciones una mejor adaptación, mejorar la atención y reducir costos innecesarios; por consiguiente, la adopción de estas innovaciones tecnológicas se ha vuelto vital para mantener la competitividad y responder con eficacia a los cambios del entorno digital (Cañar & Torres, 2024).

4.1.3 Conocimiento acerca de las tecnologías emergentes

El conocimiento sobre las tecnologías emergentes resulta esencial para que las empresas puedan implementar y maximizar el uso de estas herramientas en sus operaciones. Este implica entender el funcionamiento técnico y su aplicación estratégica en el contexto específico de cada

organización. La educación continua y la formación especializada son vitales para mejorar la capacidad de aplicación e innovación dentro de las empresas; no obstante, muchas de las anteriores no cuentan con personal calificado o recursos suficientes para capacitar a sus empleados en este tipo de áreas (Cañar & Torres, 2024).

4.1.4 Aprovechamiento de las tecnologías emergentes en las empresas

El aprovechamiento de las tecnologías emergentes permite a las empresas alcanzar una mayor eficiencia y efectividad en sus operaciones, junto con la exploración de nuevos modelos de negocio; de esta manera, la implementación de herramientas avanzadas puede llevar a un análisis más profundo, lo que facilitaría una toma de decisiones más informada. Por lo que las empresas que logran capitalizar estas tecnologías, con éxito, suelen experimentar mejoras en la productividad. No obstante, el aprovechamiento depende de una estrategia clara de organización y de una cultura organizacional abierta al cambio (De Jesús & Peñaloza, 2024).

4.1.5 Estrategias de transformación digital por parte de las empresas

Estas están orientadas a integrar tecnologías avanzadas en sus procesos y a rediseñar sus modelos operativos y comerciales. Las anteriores buscan modernizar la infraestructura tecnológica, y también adaptar la cultura organizacional hacia un enfoque digital, mejorando la flexibilidad y capacidad de adaptación de la empresa. Así, se incluyen acciones como la digitalización de procesos, el uso de datos para la toma de decisiones y la personalización de experiencias de cliente. Una transformación digital exitosa requiere un plan bien estructurado que considere los recursos humanos y tecnológicos, así como el liderazgo efectivo para guiar el cambio (De Jesús & Peñaloza, 2024).

4.2 Planteamiento de hipótesis

La incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, Big Data y Ciencia de Datos en la gestión de proyectos en Colombia optimizará significativamente la administración de proyectos en distintos sectores económicos; esto último permitiría mejorar la

eficiencia y efectividad en la toma de decisiones estratégicas. Al generar estrategias adecuadas, se espera que las organizaciones puedan integrar estas tecnologías de forma eficaz, mejorando sus capacidades para enfrentar los desafíos del mercado y contribuir al crecimiento del aparato productivo nacional.

Su implementación facilita el desarrollo de un marco de referencia que, además de acelerar la adopción tecnológica, consolidaría prácticas de gestión más robustas y adaptativas, alineadas con las necesidades específicas de cada sector. De esta manera, un diagnóstico de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos permitiría identificar las brechas y oportunidades que existen en distintos sectores económicos del país.

5. RESULTADOS

5.1 Estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en el sector de interés de cada estudiante, a partir de la revisión de literatura

De manera reciente han aumentado los artículos e investigaciones relacionadas con las tecnologías emergentes, las cuales han generado mayor interés, en especial en los sectores que han encontrado en estas un potencial para mejorar sus procesos, desarrollos, entre otros; inicialmente, desde los textos revisados, se ha encontrado que dichas tecnologías tienen el potencial de impulsar las economías de los países latinoamericanos, con el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas y de contribuir a la sostenibilidad del planeta.

En esto, desde lo revisado se encuentra que es esencial comprender de manera profunda y responsable el diseño y el alcance de dichas tecnologías. En dicho contexto, se subrayaría la importancia de que los líderes gubernamentales colaboren para construir nuevas relaciones sociales bajo una gobernanza justa (Niebuhr, 2024). También se ha vuelto evidente la necesidad de desarrollar e integrar analíticas, herramientas de procesamiento y recopilación de datos y una cultura de basar decisiones desde los grandes análisis de información, los cuales son posibles a partir de los procesamientos que ofrecen las tecnologías emergentes, dado que se permite, entre otros, una fácil interacción entre quienes necesitan analizar información y los grandes bancos y volúmenes de datos (Vargas, Rodríguez, & Salguero, 2022).

Junto a esto, la literatura identificada ha señalado la necesidad de comparar las tecnologías que actualmente se están empleando con las emergentes, en especial las que están siendo introducidas para mejorar el rendimiento de procesos y la gestión pública, las cuales buscarían, entre otros, garantizar una mayor confiabilidad de las actividades implementadas en lo públicos. Actualmente, instrumentos en Colombia como el escaneo laser, el análisis terrestre, la implementación de big data entre otros estarían destacan por su mayor precisión, eficiencia, confiabilidad, facilidad de uso y costos más bajos en comparación con las técnicas tradicionales. Estas tecnologías son cada vez más accesibles y su implementación está avanzando en diversos contextos, incluyendo países en desarrollo como el mencionado (Perdomo, 2023).

No obstante, para una correcta adopción de estas tecnologías emergentes se ha vuelto vital una planificación adecuada y una idónea capacitación del personal encargado de su implementación; esta, a su vez, debe ser un proceso constante y sistemático, el cual pueda identificar y solucionar imprevistos, desgastes y otros, antes de que se conviertan en problemas que se pueden evitar. La literatura, en este punto, también sugiere intensificar la investigación y el desarrollo de tecnologías emergentes, promover la colaboración entre instituciones públicas y privadas, y fomentar tanto la creación de redes de colaboración como la implementación de programas de formación para asegurar una adopción exitosa en Colombia (Perdomo, 2023).

En este mismo orden de ideas, las revisiones bibliográficas serían claves para poder identificar tendencias, algo que cada vez cobra más fuerza, dado que este instrumento se vuelve un recurso metodológico clave para analizar objetos de estudio, metodologías y avances otros relacionados con los usos y desafíos relacionados a las tecnologías emergentes en el país, encontrándose, en muchos sectores, avances interesantes en cuanto a lo técnico, económico, a políticas de seguridad, sustentabilidad y ambientales, entre otros (Morales, 2023).

No obstante, existen brechas significativas entre el progreso teórico y la adopción práctica de tecnologías emergentes en muchos sectores económicos y de gestión académica. Así, mientras la investigación académica sigue proponiendo soluciones con tecnologías como el aprendizaje automático, la inteligencia artificial y la automatización de informes, las empresas constructoras enfrentan obstáculos como la falta de conocimiento, los altos costos y las preocupaciones de seguridad. Para superar estos retos, la literatura revisada ha sugerido también implementar programas de capacitación y estrategias de mitigación de riesgos, basadas en las recomendaciones académicas.

La adopción de las tecnologías mencionadas anteriormente, entonces, dependerá adicionalmente de factores como la percepción de beneficios, los desafíos tecnológicos y la facilidad (y factibilidad) de uso, los cuales varían según los contextos organizacionales y geográficos. En Colombia, hasta ahora, el uso de las anteriores, si bien es altamente mencionado, también es limitado dadas las barreras como los costos y la falta de investigación (Cañar & Torres, 2024).

Sin embargo, esto último es una constante en la mayoría de los países de la región, los cuales han venido progresando en la adopción de herramientas como la inteligencia artificial y la automatización de informes: esto resaltaría una tendencia general identificada desde la literatura: los países con mejor infraestructura y recursos avanzan más rápido en la implementación de estas tecnologías, junto con su gestión (Cañar & Torres, 2024).

Desde otra perspectiva se ha encontrado como el desarrollo constante de las organizaciones ha impulsado la evolución en la optimización de procesos basados en tecnologías emergentes mediante el uso de herramientas de la industria 4.0. Pero, uno de los mayores desafíos sigue siendo la implementación de una cultura de capacitación continua; por consiguiente, se ha venido resaltando, desde la literatura, la importancia de integrar tecnologías emergentes en todos los sectores para mejorar la competitividad, particularmente por medio de una innovación abierta y la colaboración entre la industria, el gobierno, la sociedad y las instituciones educativas.

Estas tecnologías estarían jugando un papel clave por medio de la vinculación con las empresas, lo que facilitaría la generación de valor y el fomento de la sostenibilidad y la creatividad a través del uso de recursos tecnológicos. En contextos como el colombiano se vuelve indispensable la aplicación de las anteriores en todos los contextos para el desarrollo productivo; la literatura reciente, en parte, ha propuesto el desarrollo de colaboraciones entre distintos actores para lograr el éxito de la implementación de estas tecnologías y su introducción en todos los ámbitos de la vida cotidiana (García, Martínez, & Trujillo, 2023).

Finalmente, el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia refleja un avance progresivo en diversas áreas, destacando la inteligencia artificial (IA), el Big Data y otras innovaciones tecnológicas que están transformando sectores clave de manera paulatina, impulsada por el potencial transformador de las anteriores; no obstante, su adopción efectiva requiere superar barreras como la falta de capacitación, las infraestructuras inadecuadas y los costos asociados. A pesar de estos obstáculos, las investigaciones sugieren que, con una planificación adecuada y un enfoque estratégico, estas tecnologías pueden contribuir significativamente al desarrollo de sectores clave como el militar, el educativo y el socioeconómico, todos estos asociados a la gestión de proyectos.

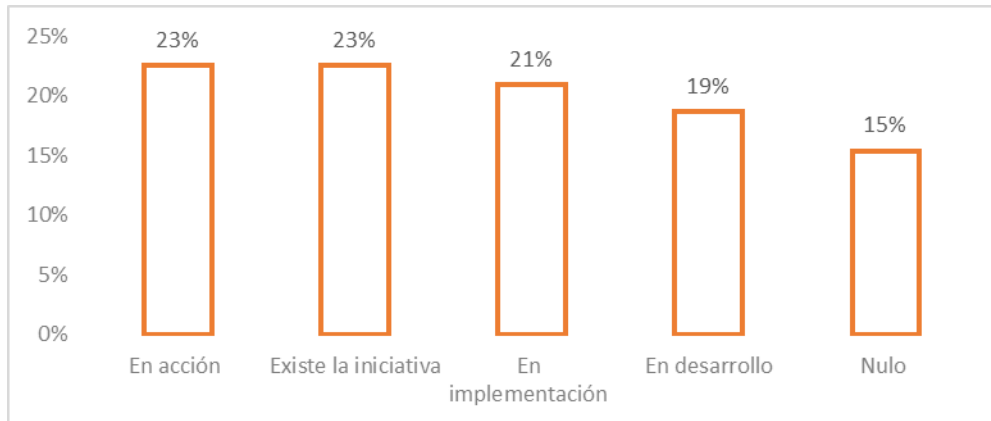
En un contexto donde la transformación digital se ha vuelto esencial, este análisis se basa en una encuesta realizada a diversas empresas, principalmente de los sectores de construcción, finanzas, transporte, salud y manufactura. A través de este estudio, se identifican tendencias en la incorporación de tecnologías emergentes y el interés en la gestión de proyectos.

En una encuesta realizada a diversas empresas, entre las cuales se encuentran principalmente, dedicadas a la construcción, actividades financieras y de seguros, transporte y almacenamiento, salud humana y servicios sociales e industria manufacturera. Fue posible identificar algunas tendencias en relación a la incorporación de tecnologías emergentes, así como el interés de apropiación en la gestión de proyectos. Es de resaltar que gran parte de las empresas participantes en la encuesta (40%), tienen más de 200 empleados; el 15% tienen entre 51 y 200; el 20% entre 11 y 50 y el 26% tienen menos de 10 empleados.

5.2.1 Panorama general de las empresas

La transformación digital se ha convertido en una prioridad para muchas organizaciones, reflejando un compromiso con la innovación y la adaptación a un entorno en constante cambio. Este análisis examina el estado actual de la transformación digital en diversas empresas, destacando la presencia de estrategias en acción, el desarrollo de indicadores de medición y el interés en capacitar al talento humano. A pesar de los avances significativos, también se evidencian áreas críticas que requieren atención, especialmente en la integración de tecnologías emergentes. A continuación, se presentan los hallazgos clave de la encuesta sobre este tema.

Gráfico 1. Estrategia de transformación digital formulada desde la alta dirección

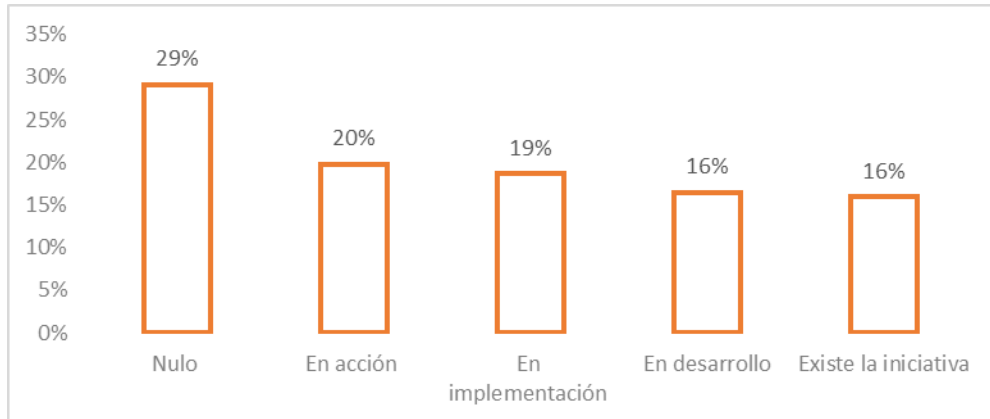


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Según el Gráfico 1, el 23% de los entrevistados indican que ya cuentan con una estrategia de transformación digital en acción, lo que sugiere un compromiso significativo por parte de algunas organizaciones. Otro 23% menciona que existe una iniciativa, lo que puede ser un indicador positivo de que hay interés en avanzar hacia la transformación digital. un 21% está en fase de implementación, y un 19% en desarrollo, lo que muestra que una buena parte de las organizaciones está trabajando activamente en su estrategia. Finalmente, un 15% de los entrevistados menciona que no hay ninguna estrategia, lo que puede ser un área crítica para abordar.

La combinación de aquellos con estrategias en acción, en implementación y en desarrollo (63% en total) sugiere un panorama positivo y un movimiento hacia la digitalización en el sector. La existencia de un 15% sin estrategia indica que todavía hay un grupo significativo que podría beneficiarse de orientación y recursos para iniciar su transformación digital.

Gráfico 2. Indicadores para medir nivel de la transformación digital

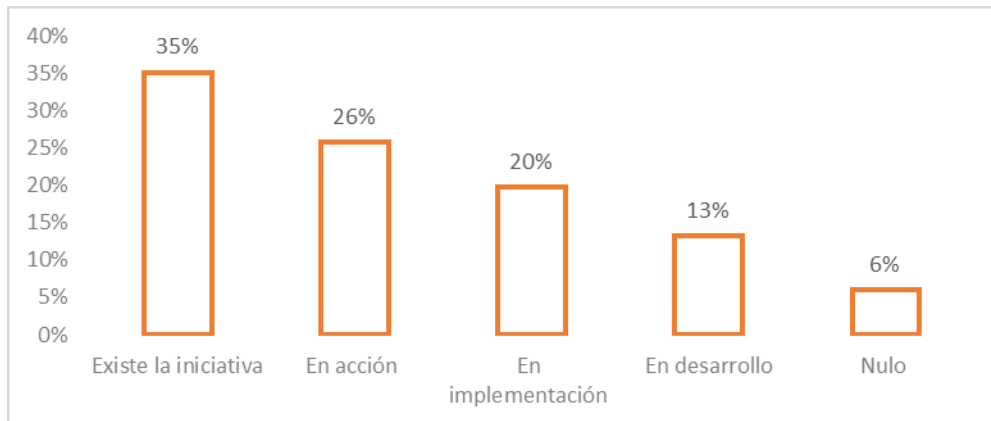


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Tal como se evidencia en el Gráfico 2, un 29% de los entrevistados indican que no cuentan con indicadores, lo que sugiere una significativa falta de medición y evaluación en sus procesos de transformación digital. Solo el 20% tiene indicadores en acción, lo que indica que una minoría está midiendo activamente su progreso. Un 19% está en implementación y un 16% en desarrollo. El 16% menciona que existe una iniciativa para establecer indicadores, lo que puede ser un punto positivo para el futuro.

La alta proporción de organizaciones sin indicadores (29%) refleja una preocupación sobre cómo estas organizaciones pueden evaluar su avance en la transformación digital. Esto podría limitar su capacidad para identificar áreas de mejora. Aunque hay un 20% en acción y un 19% en implementación, el porcentaje de aquellos que están midiendo es bajo en comparación con el total, lo que sugiere que la mayoría aún está en etapas tempranas de desarrollo.

Gráfico 3. Interés en la capacitación del talento humano en transformación digital

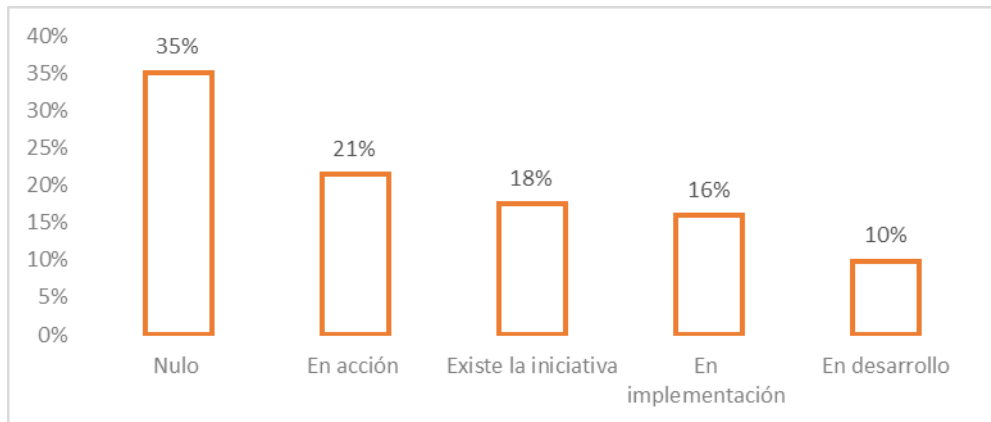


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

El Gráfico 3 evidencia que un 35% de los encuestados indican que existe la iniciativa de capacitación en transformación digital, lo que muestra un alto interés inicial en este ámbito. El 26% está en acción, lo que sugiere que están llevando a cabo programas o actividades de capacitación activamente. Un 20% se encuentra en implementación y un 13% en desarrollo, indicando que hay organizaciones que están progresando hacia la capacitación, aunque todavía en etapas tempranas. Solo un 6% afirma tener nulo interés, lo que es un porcentaje bajo y refleja que la mayoría reconoce la necesidad de capacitación.

Con un 94% mostrando algún nivel de interés (sumando las iniciativas, acciones, implementación y desarrollo), es evidente que la mayoría de las organizaciones está comprometida con la capacitación en transformación digital, en este sentido, la transición de la intención a la acción es clave. Mientras que muchos tienen iniciativas, el hecho de que solo un 26% esté actualmente en acción, sugiere que podrían existir obstáculos en la implementación efectiva.

Gráfico 4. Integración tecnologías emergentes en los productos



Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Según el Gráfico 4, un 35% de los encuestados indica que no integran tecnologías emergentes en sus productos, lo que resalta una significativa área de oportunidad para la adopción de estas tecnologías. Un 21% está en acción, lo que sugiere que tienen productos actuales que ya incorporan alguna de estas tecnologías. Mientras que un 18% menciona que existe la iniciativa de integrar tecnologías, y un 16% está en implementación, mientras que un 10% se encuentra en desarrollo. Esto muestra que hay un movimiento hacia la adopción, aunque en diferentes etapas.

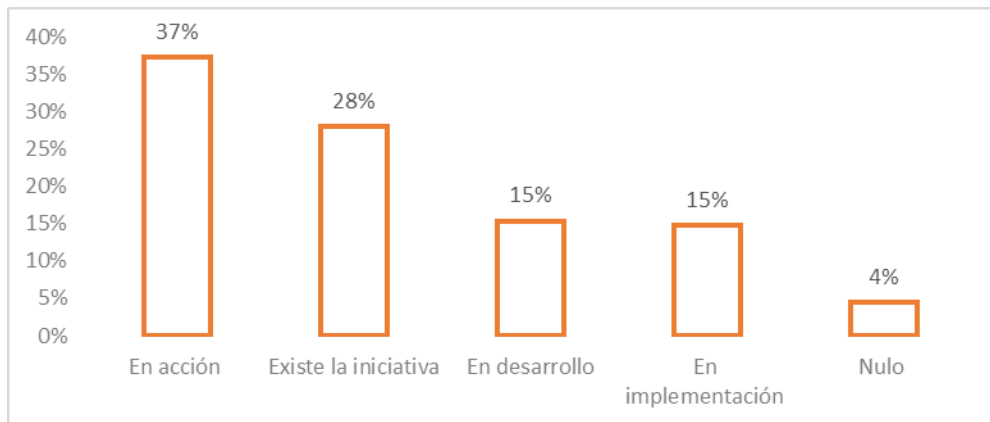
Con un 35% sin integración, es evidente que muchas organizaciones aún no han adoptado estas tecnologías en sus productos. Esto puede ser un indicador de resistencia al cambio o falta de recursos. Sin embargo, el hecho de que un 21% esté en acción y otros un 18% tengan iniciativas sugiere que hay un interés creciente en la incorporación de tecnologías emergentes.

5.2.2 Importancia de las tecnologías emergentes para las empresas

Las tecnologías emergentes son fundamentales para el crecimiento y la competitividad de las empresas en el entorno actual. Este análisis explora cómo las organizaciones están reconociendo la importancia del uso y análisis de información, así como el papel crucial del desarrollo e innovación tecnológica. Los hallazgos indican un compromiso significativo por

parte de las empresas, con un alto porcentaje de encuestados en diferentes fases de acción y desarrollo. Sin embargo, también se identifican oportunidades para impulsar la transición de iniciativas a acciones efectivas, destacando el camino hacia una mayor adopción y aprovechamiento de estas tecnologías.

Gráfico 5. Reconocimiento de la importancia que tiene el uso y análisis de información.

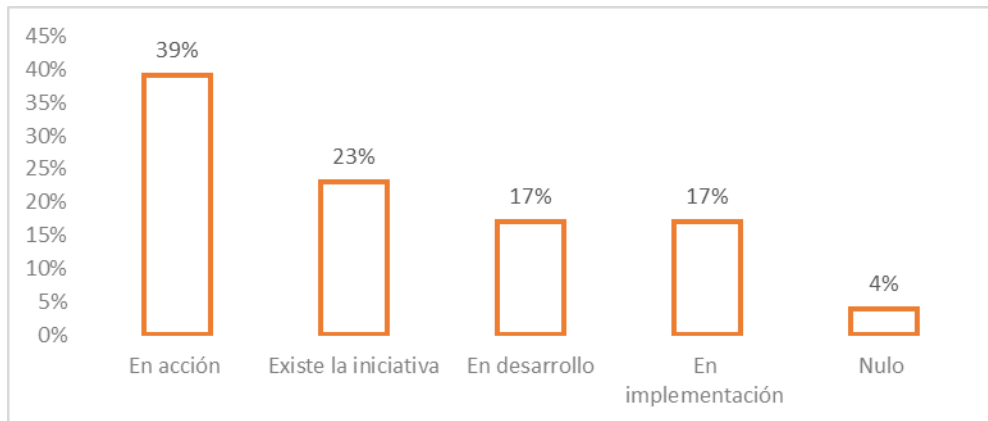


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Tal como lo muestra el Gráfico 5, un 37% de los encuestados indica que están en acción, lo que sugiere un compromiso significativo con el uso y análisis de información en sus operaciones. Un 28% menciona que existe la iniciativa, lo que muestra que hay interés en desarrollar esta área, aunque no todos estén todavía en una fase activa. Tanto el 15% en desarrollo como el 15% en implementación indica que hay esfuerzos en marcha para fortalecer el uso de la información, aunque aún en etapas iniciales. Solo un 4% indica que no reconoce la importancia del uso y análisis de información, lo que es un porcentaje muy bajo y positivo.

Un total del 95% de los encuestados muestra algún nivel de interés (acción, iniciativa, desarrollo o implementación), lo que indica un reconocimiento amplio de la importancia de la información en la toma de decisiones. Aunque el compromiso es alto, el hecho de que solo un 37% esté en acción sugiere que hay una oportunidad para impulsar la transición de la iniciativa a la acción efectiva.

Gráfico 6. Identificación de la importancia del desarrollo y la innovación tecnológica



Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Según el Gráfico 6, un 39% de los encuestados están en acción, indicando un fuerte compromiso con el desarrollo y la innovación tecnológica en sus organizaciones. Un 23% menciona que existe la iniciativa, lo que sugiere que muchas organizaciones están considerando el desarrollo tecnológico, aunque no todas estén aún en la fase activa. Mientras que el 17% está en desarrollo y otro 17% en implementación, lo que muestra que hay esfuerzos en marcha para fortalecer la innovación tecnológica, aunque en diferentes etapas. Solo un 4% indica que no reconoce la importancia del desarrollo y la innovación tecnológica, un porcentaje muy bajo que refleja una visión positiva general.

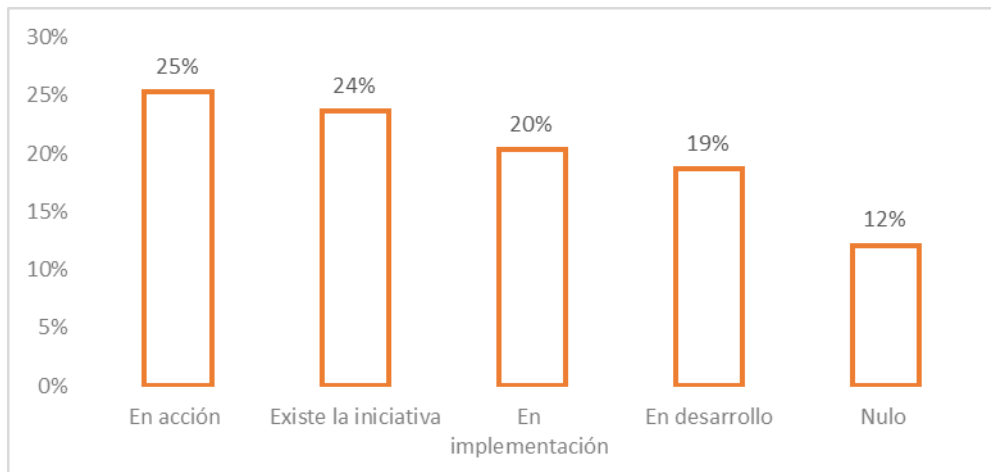
Un total del 96% de los encuestados reconoce la importancia del desarrollo e innovación tecnológica, lo que indica un amplio consenso en su relevancia para el éxito organizacional. Aunque un 39% está en acción, hay espacio para que las organizaciones que están en iniciativa, desarrollo e implementación avancen hacia la acción más efectiva.

5.2.3 Conocimiento acerca de las tecnologías emergentes

El conocimiento sobre tecnologías emergentes es esencial para que las organizaciones puedan adaptarse y prosperar en un entorno tecnológico en constante evolución. Este análisis evalúa el grado de claridad que las empresas tienen en sus procesos y protocolos para proyectos con alta incorporación tecnológica, así como su comprensión de conceptos clave como

inteligencia artificial, Big Data y Data Science. Los hallazgos revelan un interés notable en optimizar la gestión de proyectos tecnológicos, aunque también destacan áreas críticas que requieren atención, especialmente en educación y sensibilización sobre

Gráfico 7. Claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.

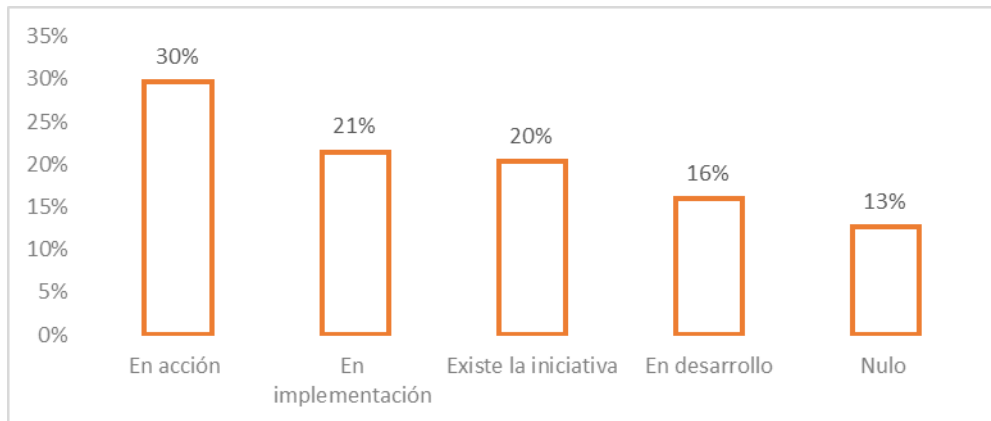


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Según el Gráfico 7, un 25% de los encuestados están en acción, lo que indica que tienen procesos y protocolos claros establecidos para proyectos con alta incorporación tecnológica. Un 24% menciona que existe la iniciativa, lo que sugiere que hay interés en desarrollar y formalizar estos procesos, aunque no todas las organizaciones lo han implementado. Mientras que el 20% está en implementación y un 19% en desarrollo, mostrando que hay un progreso hacia la mejora de la claridad en los procesos. Finalmente, un 12% señala que no tienen claridad en estos aspectos, lo que resalta un área de mejora considerable.

Un total del 68% de los encuestados (en acción, iniciativa, implementación y desarrollo) están trabajando en la claridad de sus procesos y protocolos, lo que sugiere un interés notable en optimizar la gestión de proyectos tecnológicos. A pesar de que hay un buen número de organizaciones activas, el 12% que reporta nulo interés indica que hay áreas críticas donde se necesita más atención y recursos.

Gráfico 8. Reconocimiento de los conceptos de tecnologías emergentes



Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

De acuerdo con el Gráfico 8, un 30% de los encuestados están en acción, lo que sugiere que tienen un buen nivel de reconocimiento y comprensión de los conceptos de tecnologías emergentes. Un 21% está en implementación, indicando que están aplicando estos conceptos en sus operaciones o proyectos. El 20% menciona que existe la iniciativa para comprender y aplicar estas tecnologías, lo que refleja un interés en avanzar en este ámbito. El 16% está en desarrollo, lo que sugiere que están trabajando para profundizar su conocimiento y aplicación de estas tecnologías. Finalmente, un 13% reporta que no reconoce estos conceptos, lo que indica un área significativa de mejora y necesidad de sensibilización.

Un total del 87% de los encuestados (en acción, implementación, iniciativa y desarrollo) muestra algún nivel de reconocimiento de los conceptos de tecnologías emergentes, lo que es alentador. La existencia de un 13% que no reconoce estos conceptos subraya la necesidad de educación y capacitación en tecnologías emergentes para estas organizaciones.

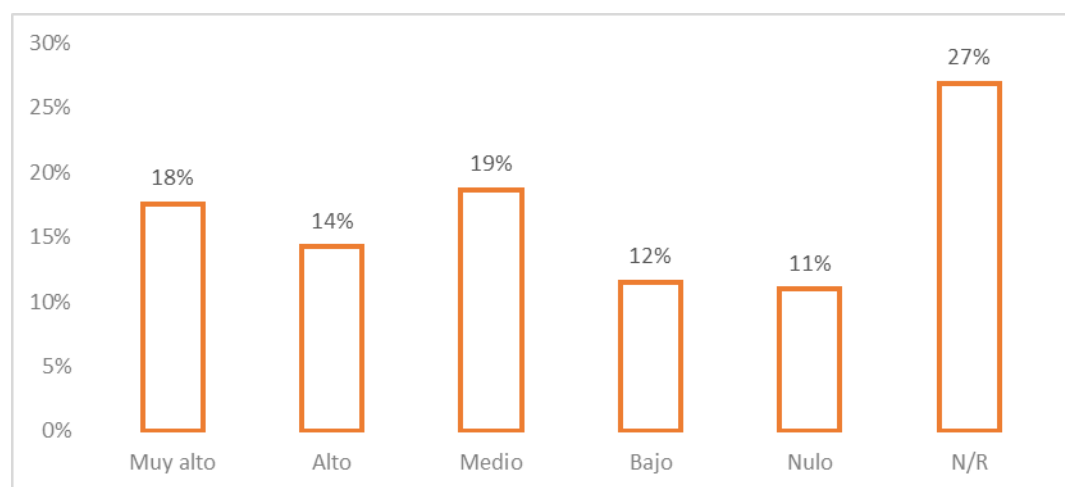
Dado lo anterior, se puede afirmar que la transformación digital se ha consolidado como una prioridad estratégica para las organizaciones que buscan innovar y adaptarse a un entorno en constante evolución. Este análisis ha evidenciado un compromiso significativo hacia la adopción de tecnologías emergentes y la capacitación del talento humano, elementos esenciales para el crecimiento y la competitividad. Sin embargo, a pesar de los avances logrados, persisten áreas críticas que requieren atención, como la integración efectiva de nuevas tecnologías y la sensibilización sobre su uso. Además, es fundamental fortalecer las estrategias de gestión de

tecnologías de la información y la seguridad de los datos, garantizando así que las empresas no solo implementen iniciativas, sino que también transiten hacia acciones concretas que maximicen el potencial de la transformación digital.

5.2.4 Aprovechamiento de las tecnologías emergentes en las empresas

El aprovechamiento de las tecnologías emergentes es crucial para que las empresas optimicen sus servicios y mantengan su competitividad en un mercado en constante evolución. Este análisis examina el nivel de integración de tecnologías digitales en la prestación de servicios, el uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia y la aplicación de datos y análisis en la toma de decisiones. Los resultados revelan una variedad de niveles de adopción, con oportunidades significativas para mejorar en áreas clave. Aunque algunos encuestados reportan un uso avanzado, hay un porcentaje considerable que aún no capitaliza plenamente el potencial de estas tecnologías, lo que destaca la necesidad de mayor sensibilidad por el uso de las tecnologías.

Gráfico 9. Nivel de integración de tecnologías digitales en la prestación de servicios



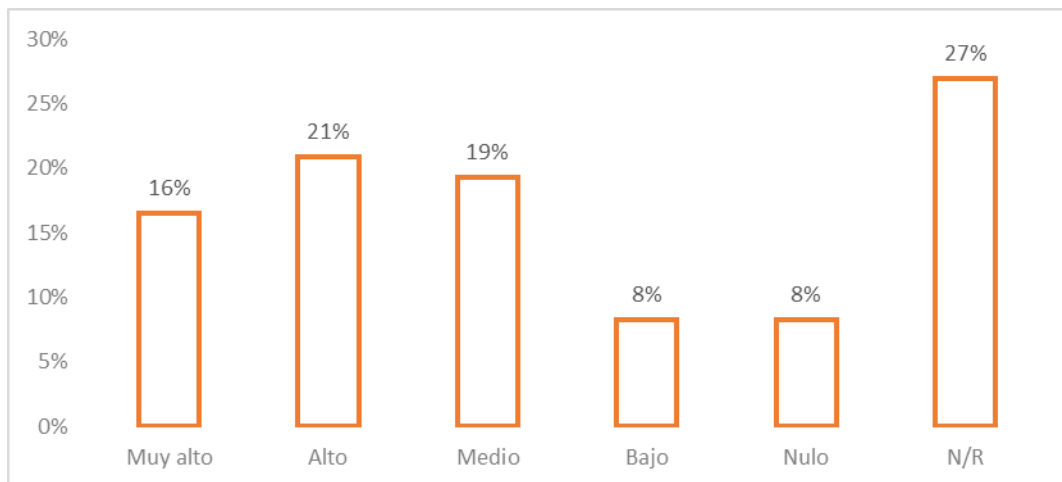
Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

El Gráfico 9 evidencia que, un 18% de los encuestados considera que el nivel de integración de tecnologías digitales es muy alto, lo que indica una adopción efectiva y avanzada de estas herramientas en sus procesos de servicio. El 14% reporta un nivel de integración alto,

sugiriendo que estas tecnologías están siendo utilizadas de manera significativa, aunque quizás no en su máxima capacidad. Un 19% califica la integración como media, lo que puede implicar que hay un uso moderado de tecnologías digitales, pero que aún hay oportunidades para optimizar y expandir su implementación. Mientras que 12% señala que la integración es baja, lo que sugiere que estas organizaciones pueden estar enfrentando obstáculos para incorporar tecnologías digitales de manera más efectiva. Un 11% indica un nivel de integración nulo, lo que destaca una falta de adopción tecnológica en la prestación de servicios, lo que podría limitar su competitividad. Finalmente, un 27% no proporciona información, lo que podría indicar incertidumbre o falta de claridad sobre el tema.

La combinación de los niveles de integración baja (12%) y nula (11%) sugiere que aproximadamente el 23% de las organizaciones aún no están capitalizando el potencial de las tecnologías digitales, lo que puede representar un área crítica de mejora. Un 19% que clasifica su integración como media también implica que existe un margen considerable para avanzar hacia un uso más estratégico y efectivo de estas tecnologías.

Gráfico 10. Uso de herramientas digitales para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios



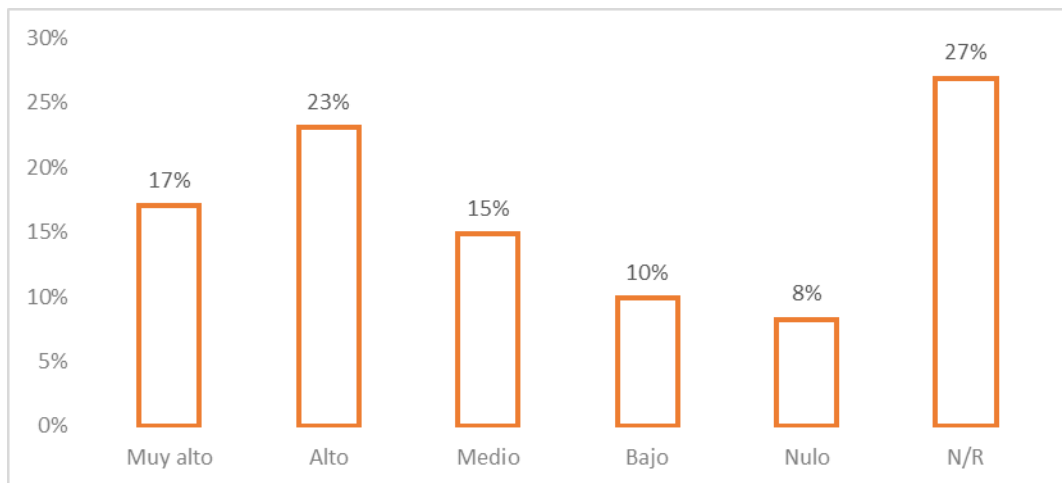
Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Según el Gráfico 10, un 16% de los encuestados califica el uso de herramientas digitales como muy alto, lo que indica una integración efectiva de estas herramientas en sus procesos de servicio. Un 21% reporta un uso alto, sugiriendo que están aprovechando significativamente las herramientas digitales para mejorar su eficiencia. Mientras que un 19% considera su uso como

medio, lo que puede implicar que hay espacio para optimizar el uso de estas herramientas en su operación. Solo el 8% señala un uso bajo, sugiriendo que podrían estar subutilizando las herramientas digitales disponibles. Otro 8% indica un uso nulo, lo que resalta una falta de adopción de herramientas digitales que puede impactar negativamente en la eficiencia. Un 27% no proporciona información, lo que podría reflejar incertidumbre sobre el uso de herramientas digitales o falta de conocimiento en el tema.

Con un 27% de respuestas no calificadas, existe una oportunidad significativa para sensibilizar y educar sobre el uso de herramientas digitales, especialmente en organizaciones que podrían estar indecisas. La combinación de niveles bajos (8% bajo y 8% nulo) y medios (19%) sugiere que, aunque hay un reconocimiento del valor de las herramientas digitales, la adopción efectiva aún es un desafío para algunas organizaciones.

Gráfico 11. Aprovechamiento de los datos y análisis digitales para tomar decisiones en la prestación de servicios



Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Tal como lo indica el Gráfico 11, un 17% de los encuestados califica su aprovechamiento de datos y análisis digitales como muy alto, indicando que utilizan estos recursos de manera efectiva en su toma de decisiones. Un 23% reporta un aprovechamiento alto, sugiriendo que están utilizando datos y análisis de forma significativa, aunque todavía podrían mejorar. El 15% considera que su uso es medio, lo que puede señalar un reconocimiento de su valor, pero con una aplicación que aún no es óptima. Mientras que un 10% señala un aprovechamiento bajo,

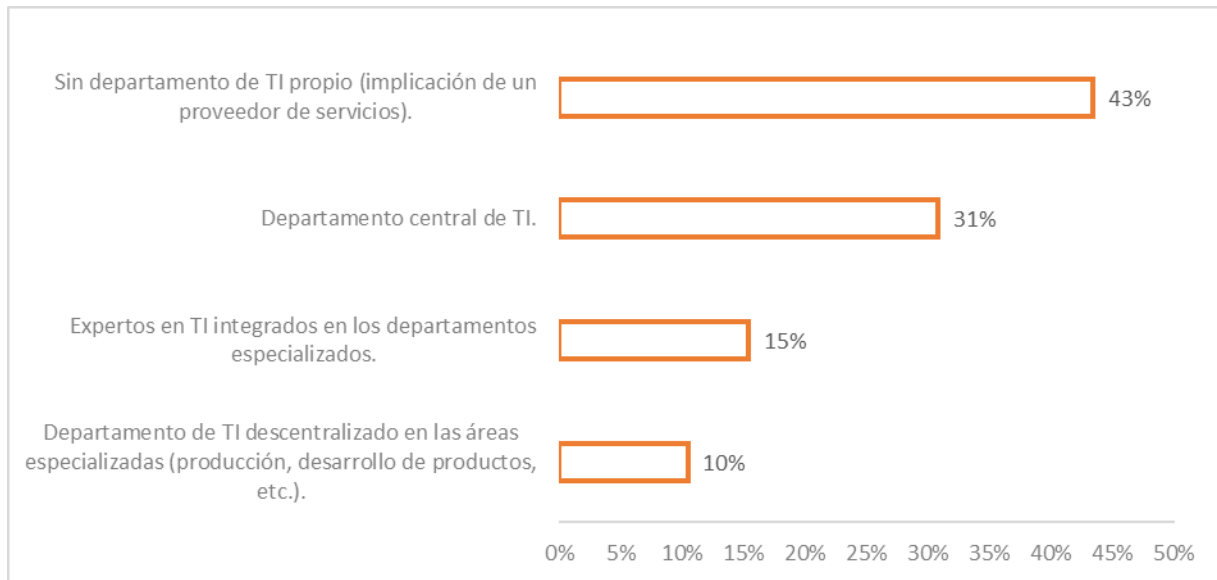
indicando que podrían estar subutilizando los datos y análisis digitales. Un 8% indica un aprovechamiento nulo, lo que refleja una falta de uso de datos y análisis digitales que podría limitar su capacidad para tomar decisiones informadas. Finalmente, el 27% no proporciona información, lo que podría indicar falta de claridad sobre el uso de datos y análisis o un desconocimiento en la materia.

Con un 27% de respuestas no calificadas, hay una oportunidad importante para mejorar la comprensión y el uso de datos y análisis digitales, especialmente en aquellas organizaciones que podrían estar indecisas. La combinación de niveles bajos (10% bajo y 8% nulo) y medios (15%) sugiere que, aunque muchos reconocen la importancia de los datos, aún hay un camino por recorrer para maximizar su utilización.

5.2.5 Estrategias de transformación digital por parte de las empresas

Las estrategias de transformación digital son fundamentales para que las empresas puedan adaptarse a un entorno tecnológico en constante cambio. Este análisis examina cómo están organizadas las gestiones de tecnologías de la información (TI), la percepción de seguridad de la información y la implementación de auditorías y capacitaciones en este ámbito. Los resultados revelan una variedad de enfoques hacia la gestión de TI, así como un alto nivel de confianza en las medidas de seguridad adoptadas, aunque también destacan áreas de mejora significativa. A medida que las organizaciones avanzan en su transformación digital, es crucial fortalecer la capacitación y la concienciación sobre la seguridad de la información.

Gráfico 12. Organización de la gestión en tecnologías de la información - TI

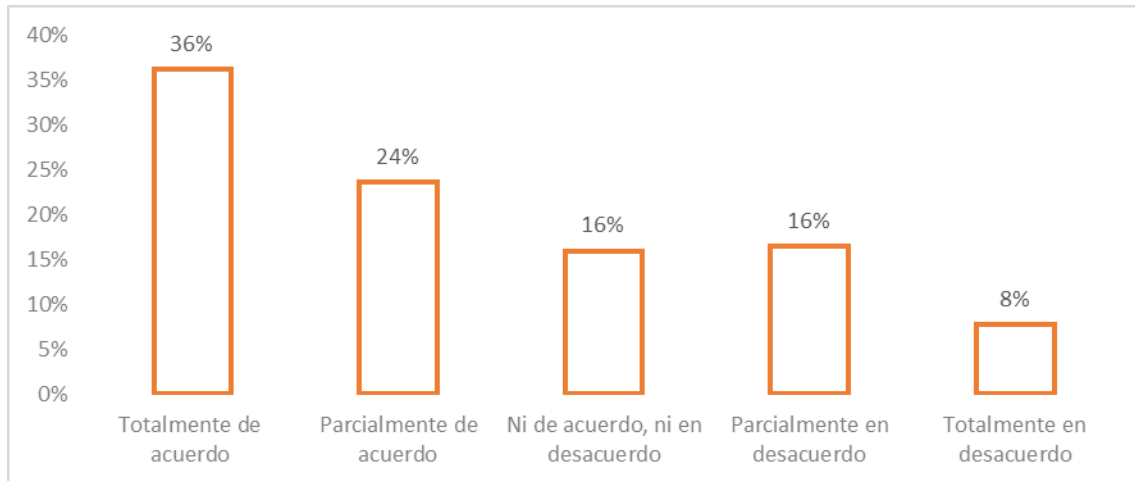


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

De acuerdo con el Gráfico 12, un 43% de los encuestados indica que no tienen un departamento de TI propio y dependen de un proveedor de servicios. Esto sugiere una gran externalización de la gestión de TI, lo que podría implicar limitaciones en el control y personalización de los servicios. Un 31% cuenta con un departamento central de TI, lo que indica una estructura más tradicional y posiblemente más controlada en la gestión de tecnología. El 15% menciona que tienen expertos en TI integrados en los departamentos especializados, lo que puede favorecer una mejor alineación entre TI y las necesidades específicas de cada área. Solo un 10% reporta tener un departamento de TI descentralizado en áreas especializadas, lo que sugiere que esta opción es menos común.

La dependencia de proveedores de servicios (43%) muestra una tendencia significativa hacia la externalización de TI, lo que puede ofrecer ventajas en términos de costos, pero también puede generar desafíos en la gestión y comunicación. La existencia de un departamento central (31%) sugiere que, aunque algunas organizaciones eligen externalizar, otras prefieren mantener el control interno sobre sus operaciones de TI.

Gráfico 13. La información de la organización se encuentra segura en el contexto de la transformación digital.

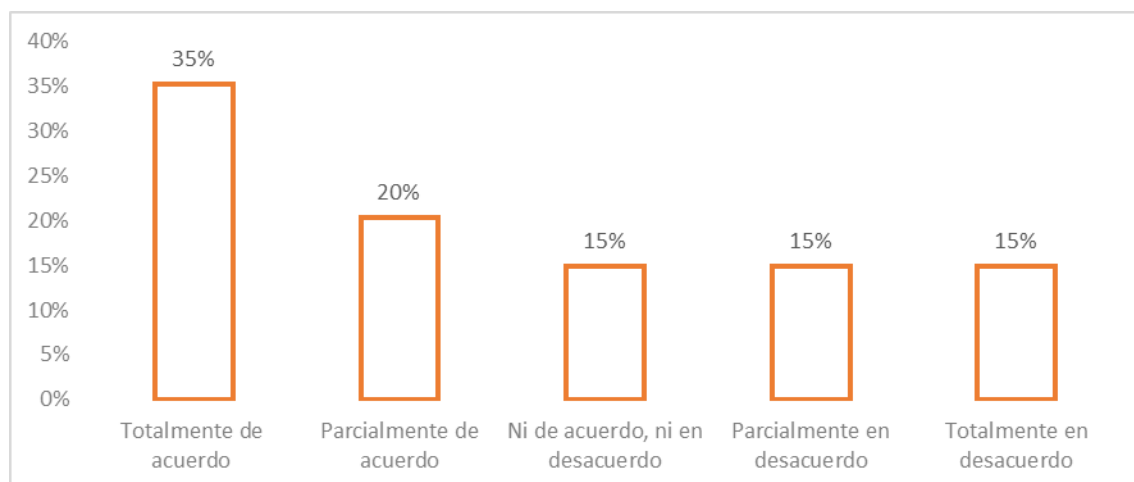


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Tal como lo indica el Gráfico 13, el 36% de los encuestados se siente totalmente de acuerdo en que la información de su organización está segura, lo que indica un alto nivel de confianza en las medidas de seguridad implementadas. Un 24% está parcialmente de acuerdo, lo que sugiere que, aunque reconocen esfuerzos en seguridad, podrían tener algunas reservas o preocupaciones. Mientras que el 16% se encuentra en una posición neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo), lo que puede indicar incertidumbre o falta de información sobre la seguridad de la información. Otro 16% parcialmente en desacuerdo indica que tienen preocupaciones sobre la seguridad, aunque no se sienten completamente inseguros. Finalmente, un 8% se siente totalmente en desacuerdo, lo que representa una pequeña pero significativa proporción de encuestados que no confían en la seguridad de la información en su organización.

La suma de aquellos que están de acuerdo (36% + 24%) indica que un 60% de los encuestados tiene confianza en la seguridad de su información, lo cual es alentador. Sin embargo, un 32% (16% neutral + 16% parcialmente en desacuerdo + 8% totalmente en desacuerdo) expresa cierta preocupación o incertidumbre, lo que sugiere que hay un segmento importante que podría necesitar atención.

Gráfico 14. Evaluaciones y auditorías de seguridad de la información en su organización como parte de la estrategia de transformación digital.

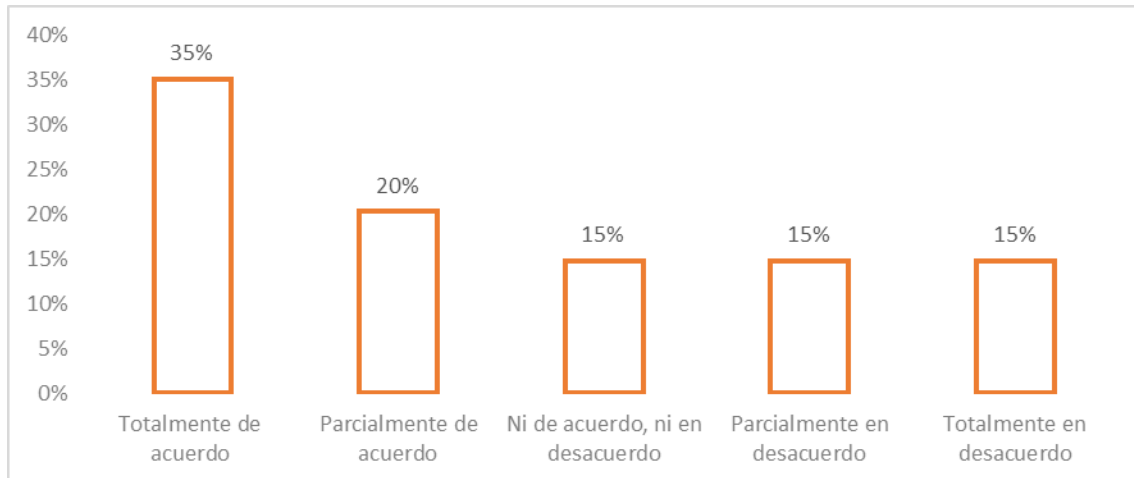


Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

Según el Gráfico 14, un 35% de los encuestados afirma que totalmente de acuerdo con la realización de evaluaciones y auditorías de seguridad de la información, lo que indica un compromiso significativo con la seguridad. Un 20% está parcialmente de acuerdo, sugiriendo que, aunque reconocen la importancia de estas evaluaciones, pueden no estar completamente satisfechos con su implementación. El 15% se encuentra en una posición neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo), lo que podría reflejar falta de conocimiento o experiencia en el tema. Otro 15% parcialmente en desacuerdo indica que tienen reservas sobre la efectividad o frecuencia de las auditorías realizadas. Finalmente, un 15% se siente totalmente en desacuerdo, lo que muestra que hay un grupo que no realiza estas evaluaciones como parte de su estrategia.

La suma de aquellos que están de acuerdo (35% + 20%) indica que un 55% de los encuestados considera que su organización está comprometida con la evaluación de la seguridad de la información, lo cual es positivo. Un 30% (15% neutral + 15% parcialmente en desacuerdo + 15% totalmente en desacuerdo) expresa cierta preocupación o falta de acción en este ámbito, lo que sugiere que hay una oportunidad para mejorar la práctica.

Gráfico 15. Promoción de la conciencia y la capacitación en seguridad de la información entre los empleados de acuerdo a la transformación digital.



Fuente: Resultados encuesta de caracterización de madurez tecnológica anónima en la gestión de proyectos

De acuerdo con el Gráfico 15, un 37% de los encuestados se muestra totalmente de acuerdo en que su organización promueve la conciencia y capacitación en seguridad de la información, indicando un fuerte compromiso en este ámbito. El 25% está parcialmente de acuerdo, lo que sugiere que reconocen esfuerzos en la capacitación, pero pueden ver oportunidades para mejorar. Un 15% se encuentra en una posición neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo), lo que podría reflejar falta de conocimiento sobre las iniciativas de capacitación disponibles. Asimismo, un 12% está parcialmente en desacuerdo, indicando preocupaciones sobre la efectividad o la frecuencia de la capacitación. Finalmente, un 11% se siente totalmente en desacuerdo, lo que muestra que hay una porción de empleados que no percibe la promoción de la conciencia en seguridad de la información.

La suma de aquellos que están de acuerdo (37% + 25%) muestra que un 62% de los encuestados reconoce que su organización se esfuerza por promover la conciencia y capacitación en seguridad de la información, lo cual es positivo. Un 23% (15% neutral + 12% parcialmente en desacuerdo + 11% totalmente en desacuerdo) expresa preocupaciones o falta de conocimiento sobre las iniciativas, lo que sugiere que hay espacio para mejorar la percepción y efectividad de estas acciones.

5.2 Conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia, que se pueda convertir en un referente de interés del aparato productivo asociado al sector.

A continuación, se presenta un conjunto de estrategias y recomendaciones dirigidas a fomentar la adopción e implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia. Estas propuestas están diseñadas para servir como un referente para el aparato productivo, ayudando a las organizaciones a desarrollar capacidades, mejorar sus procesos y fortalecer su competitividad en un entorno cada vez más digitalizado. A través de la capacitación del talento humano, la creación de indicadores de medición y el establecimiento de procesos estandarizados, se busca facilitar una transición efectiva hacia la transformación digital y, en última instancia, promover el crecimiento sostenible del sector.

Para determinar las estrategias se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Transformación Digital: La transformación digital es el proceso en el que una organización cambia fundamentalmente la forma en que opera y ofrece valor a través del uso de tecnología digital en sus diferentes áreas. Este proceso implica implementar nuevas herramientas tecnológicas, y también adaptar la cultura y los métodos de trabajo, mejorando la eficiencia, la adaptabilidad y la competitividad de la organización en un mundo cada vez más digitalizado (Perdomo, 2023).

Medición de la Transformación Digital: La medición de la transformación digital hace alusión al progreso e impacto de los esfuerzos de digitalización dentro de una empresa, lo que incluye indicadores de rendimiento que miden la eficacia de la implementación tecnológica, los cambios en la productividad, la satisfacción entre empleados y clientes, entre otros. Dicha medición le daría a las organizaciones la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones informadas en su camino hacia la transformación digital (Cano & Díaz, 2023).

Capacitación del Talento Humano: Este término hace alusión al proceso continuo de preparar a los empleados con las habilidades y conocimientos necesarios para adaptarse y maximizar su desempeño en un entorno digitalizado. Esto incluye entrenamiento en el uso de nuevas tecnologías, desarrollo de competencias digitales y habilidades blandas que potencien su

capacidad de colaboración, innovación y adaptación en un mundo laboral en constante cambio (Cano & Díaz, 2023).

Adopción de Tecnologías Emergentes: Este concepto implica incorporar innovaciones recientes como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas o el Big Data en los procesos de una organización. Estas tecnologías tienen el potencial de transformar significativamente cómo se gestionan las operaciones, se toman decisiones y se crea valor, permitiendo a las empresas ser más eficientes, competitivas y orientadas al futuro (Cano & Díaz, 2023).

Uso y Análisis de Información: Esta acción se refiere a cómo las organizaciones recopilan, gestionan y analizan datos para obtener conocimientos que les permitan tomar decisiones estratégicas. Este proceso transforma los datos en información valiosa que puede mejorar la eficiencia operativa, anticipar tendencias, entender mejor a los clientes y optimizar productos y servicios.

Innovación y Desarrollo Tecnológico: La innovación y el desarrollo tecnológico consisten en la creación y aplicación de nuevos métodos, productos o servicios que aportan valor a una organización o sociedad. A través de este proceso, las empresas no solo buscan mejorar su competitividad y adaptarse a los cambios del entorno, sino también anticiparse a las necesidades del mercado y liderar con soluciones novedosas (Cano & Díaz, 2023).

Establecimiento de Procesos y Protocolos: Esta acción es la definición de pasos y normas que guían la implementación, uso y mantenimiento de herramientas y sistemas dentro de una organización. Estos protocolos aseguran consistencia, eficiencia y seguridad en las operaciones, facilitando la adopción de nuevas tecnologías de forma estructurada y organizada.

Conocimiento de Tecnologías Emergentes: El conocimiento de tecnologías emergentes implica estar al tanto de las nuevas innovaciones en tecnología y comprender cómo pueden aplicarse en contextos específicos. Esto incluye estar informado sobre las últimas tendencias y avances en tecnología digital, lo cual permite a las organizaciones y a sus empleados aprovechar oportunidades de innovación y adaptación en un mercado cambiante (Perdomo, 2023).

Integración de Tecnologías Digitales: Esta integración se refiere a la implementación y conexión de herramientas y sistemas tecnológicos dentro de una organización para mejorar su

rendimiento. Este proceso crea un ecosistema digital interconectado, donde los sistemas de información y comunicación funcionan de manera sincronizada, facilitando la eficiencia, el flujo de datos y la colaboración entre departamentos (Perdomo, 2023).

Seguridad de la Información: La seguridad de la información es la práctica de proteger los datos y sistemas de una organización contra accesos no autorizados, daños o ataques. Esto abarca políticas y tecnologías que aseguran la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información, protegiendo tanto a la organización como a sus clientes frente a riesgos de ciberseguridad y pérdida de datos (Perdomo, 2023).

Promoción de Conciencia y Capacitación: Esta promoción se centra en sensibilizar a los empleados sobre la importancia de la seguridad y el uso adecuado de la tecnología, proporcionando formación constante en buenas prácticas y procedimientos. Este proceso ayuda a crear una cultura organizacional en la que cada persona es consciente de su rol en la protección y uso seguro de las herramientas digitales, fomentando una responsabilidad compartida hacia la seguridad y efectividad en el entorno digital (Perdomo, 2023).

A partir de lo anterior, en la Tabla 3, se presenta la propuesta de estrategias, con sus respectivas acciones.

Tabla 3. Propuesta de estrategias

Estrategia	Acciones	Descripción
Transformación Digital	Fomento de estrategias digitales	Desarrollar un marco claro de transformación digital, proporcionando herramientas y recursos que guíen a las organizaciones en la formulación de sus estrategias.
	Creación de espacios de intercambio	Establecer foros o redes de colaboración donde las organizaciones puedan compartir experiencias y mejores prácticas en diferentes etapas de su transformación digital.
Medición de la Transformación Digital	Promoción de la medición	Realizar talleres para enseñar a las organizaciones a crear e implementar indicadores de transformación digital adaptados a sus necesidades específicas.
	Recursos de medición	Proporcionar un conjunto de indicadores sugeridos para que las empresas puedan adaptarlos y utilizarlos de manera efectiva.

Estrategia	Acciones	Descripción
Capacitación del Talento Humano	Fomento de capacitación efectiva	Desarrollar un calendario de capacitaciones que aborde temas clave de transformación digital y tecnologías emergentes.
	Análisis de necesidades	Recomendar que las organizaciones realicen un diagnóstico de sus necesidades formativas para alinear los programas de capacitación con sus objetivos de transformación.
Adopción de Tecnologías Emergentes	Fomento de la adopción	Incentivar a las organizaciones a integrar tecnologías como inteligencia artificial, Big Data y ciencia de datos en sus productos y servicios.
	Desarrollo de estrategias:	Orientar a las empresas en la creación de estrategias claras para implementar estas tecnologías de manera efectiva.
Uso y Análisis de Información	Impulso a la acción	Establecer planes para que las organizaciones que están en etapas de iniciativa o desarrollo avancen en la implementación de estrategias de análisis de información.
	Evaluación de recursos	Recomendar diagnósticos sobre los recursos y capacidades necesarios para fortalecer su enfoque en el uso de datos
Innovación y Desarrollo Tecnológico	Fomento de la acción	Impulsar a las organizaciones en iniciativa y desarrollo a avanzar en la implementación de estrategias de innovación tecnológica.
	Recursos para innovación	Recomendar evaluaciones de recursos y capacitación para facilitar el desarrollo tecnológico.
Establecimiento de Procesos y Protocolos	Fomento de la Estandarización	Trabajar en la formalización de procesos y protocolos para proyectos tecnológicos.
	Diagnóstico de Procesos	Recomendar que las organizaciones evalúen sus procesos actuales para identificar áreas de mejora.
Conocimiento de Tecnologías Emergentes	Fomento del reconocimiento	Promover la importancia de las tecnologías emergentes y su impacto en la competitividad de las organizaciones.
	Desarrollo de Capacidades	Establecer programas de formación para aumentar el entendimiento de estas tecnologías en la fuerza laboral.
Integración de Tecnologías Digitales	Impulso a la integración	Motivar a las organizaciones con niveles bajos de integración a adoptar tecnologías digitales como un imperativo estratégico.
	Planes de Acción	Desarrollar planes específicos para aumentar la integración tecnológica y evaluar su impacto en los servicios.
Seguridad de la Información	Fortalecimiento de la seguridad:	Aumentar las medidas de seguridad y abordar las preocupaciones a través de auditorías regulares.

Estrategia	Acciones	Descripción
	Cultura de Seguridad	Establecer una cultura organizacional que valore la seguridad de la información, incluyendo la capacitación regular sobre este tema.
Promoción de Conciencia y Capacitación	Fomento de la cultura de seguridad	Impulsar la capacitación en seguridad de la información como una prioridad organizacional.
	Mejoramiento de la comunicación	Garantizar que todos los empleados comprendan los beneficios de la capacitación y tengan acceso a recursos adecuados.

Fuente: Elaboración propia

Estas estrategias y recomendaciones podrían no solo fomentar la adopción de tecnologías emergentes, sino también asegurar que las organizaciones en Colombia puedan integrarlas de manera efectiva en su gestión de proyectos. Al crear un entorno propicio para la transformación digital, se espera que las empresas mejoren su competitividad y capacidad de innovación en el mercado actual.

5.3. Discusión

La implementación de estrategias de transformación digital en Colombia enfrenta variados retos dadas las diversas formas en que las organizaciones gestionan sus tecnologías de la información, junto con su compromiso en el aprendizaje y sus enfoques de seguridad. Los datos obtenidos en la encuesta realizada reflejan como hay una externalización de la implementación de los recursos tecnológicos, donde, si bien las empresas buscan reducir costos y acceder a recursos tecnológicos especializados, aquí se podría perder cierto control sobre la personalización y adaptabilidad de estos en los contextos específicos de las organizaciones.

La dependencia de proveedores puntuales de servicios tecnológicos podría representar un obstáculo para las entidades que deseen implementar una transformación digital flexible y ágil. En cuanto a la seguridad de la información, si bien se evidencia una alta confianza en las medidas implementadas, aun persiste una preocupación o incertidumbre en la manera como se protegen los datos, reflejando la necesidad de fortalecer estas prácticas. Dicha situación evidencia la importancia de las evaluaciones de implementación y las auditorías constantes.

Aquí existe otro desafío importante dado que, si bien hay un enorme avance en la protección de los datos y un creciente interés sobre este tema, no todas las organizaciones, desde el instrumento aplicado, estarían comprometidas o interesadas de lleno con las evaluaciones. Esto es crucial en la medida en que la valoración de la manera como se implementa lo tecnológico en las empresas puede ayudar a identificar vulnerabilidades y a asegurar a los empleados, clientes y demás personas relacionadas.

Otro reto importante es la promoción de la conciencia y la capacitación en seguridad de la información entre los empleados. Si bien, en lo evaluado existe un compromiso institucional en ese ámbito, hay un pequeño porcentaje que percibe falta de conocimiento o insuficiencias en los esfuerzos de capacitación. Ello evidenciaría la necesidad de implementar estrategias mas efectivas y de integración de una cultura organizacional centrada en la seguridad digital. La transformación digital en el país requeriría de un enfoque coordinado basado tanto en lo tecnológico, como en la educación continua y en la concienciación de los empleados sobre los riesgos y buenas prácticas en seguridad de la información.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta investigación han permitido identificar y comprender las múltiples dimensiones que involucran la implementación de tecnologías y la ciencia de datos en la gestión de proyectos en Colombia. Hasta este punto, inicialmente, se ha identificado una brecha considerable en el potencial teórico de estas herramientas y su implementación práctica en el país. En esto, algunas empresas y sectores han iniciado un proceso de adopción tecnológica, no obstante, la falta de infraestructura adecuada y la escasez de talento capacitado limitan su expansión y su uso generalizado.

Este hallazgo subrayaría la importancia de crear un entorno propicio que fomente la modernización tecnológica y favorezca la toma de decisiones basadas en datos. De esta manera, a partir del diagnóstico realizado sobre el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en diversos sectores económicos, queda claro que no existe una estrategia uniforme de adopción, y los avances tecnológicos tienden a concentrarse en industrias específicas, como la financiera o de telecomunicaciones.

Sin embargo, sectores clave como el de la agroindustria y el de la construcción aún enfrentan grandes desafíos para enfrentar el potencial de estas herramientas; esto revelaría la necesidad de diseñar estrategias sectoriales que atiendan las particularidades y necesidades de cada industria, permitiendo así un crecimiento más equilibrado en términos de competitividad y modernización. Otro aspecto crucial en este punto sería la falta de una cultura organizacional y una política de liderazgo orientada hacia la innovación.

A lo anterior se le suma la resistencia al cambio, la desconfianza hacia la automatización y la incertidumbre sobre los beneficios a largo plazo obstaculizan el proceso de transformación digital en Colombia. Por lo tanto, resulta indispensable que las estrategias propuestas incluyan programas de capacitación y concienciación que preparen a los profesionales para interactuar y trabajar con estas tecnologías, así como la creación de incentivos para motivar la adopción de estas herramientas, algo evidenciado en la revisión de literatura.

Por otro lado, el documento presentado destaca que el éxito de implementación de las tecnologías emergentes no dependería únicamente de la inversión en tecnología, a este se

sumaría el fortalecimiento de las capacidades institucionales y del establecimiento de alianzas público-privadas. La colaboración entre estos actores permitirá generar soluciones integrales que respondan a las realidades y desafíos del contexto colombiano. Hasta este punto, la investigación mostraría el cómo se vuelve indispensable no solo plantear recomendaciones ajustadas a las necesidades tecnológicas de los diferentes sectores, sino que se requiere de fortalecer los ecosistemas de innovación en los cuales se inserten estas tecnologías, garantizando su sostenibilidad y eficiencia en el tiempo.

Desde las investigaciones revisadas, si bien se han identificado avances importantes en sectores específicos, persisten desafíos significativos que limitan una adopción más generalizada y efectiva. La revisión de la literatura ha dejado en evidencia que, aunque estas tecnologías tienen el potencial de impulsar la economía, mejorar la calidad de vida y promover la sostenibilidad, su integración en la gestión de proyectos sigue enfrentando barreras relacionadas con la falta de capacitación técnica, infraestructuras inadecuadas y altos costos de implementación.

Por consiguiente, los objetivos específicos de la investigación se cumplieron al diagnosticar el estado actual de la adopción de estas tecnologías en diversos sectores económicos de Colombia. Se observó que sectores como el financiero y de telecomunicaciones están a la vanguardia en la implementación de IA y Big Data, mientras que otros, como el agroindustrial y la construcción, aún se enfrentan a grandes dificultades.

La investigación también subrayó la importancia de personal capacitado y de una planificación estratégica que permita superar estos obstáculos y optimizar el uso de las tecnologías emergentes en la toma de decisiones. El análisis también destacaría la necesidad de fomentar una cultura de capacitación continua para asegurar una integración exitosa de estas tecnologías en todos los sectores. Aquí se ve la necesidad de que los líderes gubernamentales y empresariales deben trabajar en conjunto para promover redes de colaboración y alianzas estratégicas entre el sector público y privado, que garanticen una implementación más ágil y eficiente de estas herramientas.

Lo anterior es particularmente crucial en el contexto colombiano, donde la variabilidad en la adopción tecnológica entre sectores exige enfoques específicos y ajustados a las necesidades

particulares de cada industria. Aquí el trabajo señalaría que, a pesar de las dificultades, existe un camino viable hacia la adopción exitosa de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia. En este sentido, con una planificación adecuada, una mayor inversión en infraestructuras y un esfuerzo concertado para reducir la brecha de conocimiento, las tecnologías como la IA y el Big Data pueden jugar un papel crucial en el desarrollo económico y la sostenibilidad del país.

Así, con lo encontrado en la literatura, se ofrece una guía clara para lograr el objetivo con un enfoque centrado en la innovación abierta, la colaboración y la capacitación continua. Mas adelante, el documento presentaría una hoja de ruta integral para facilitar la adopción e implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en Colombia, coincidiendo con las investigaciones revisadas en los antecedentes.

De esta manera, uno de los principales hallazgos de la investigación es que, para lograr una transformación digital efectiva, es crucial fomentar la capacitación del talento humano. Esta capacitación no solo debe centrarse en el conocimiento técnico de las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el Big Data, sino también en la comprensión de su aplicación práctica para mejorar procesos y la toma de decisiones.

De manera similar, los programas de formación deben estar alineados con las necesidades específicas de las organizaciones, lo que requiere un diagnóstico inicial de sus objetivos y capacidades actuales. Así, se asegura que los esfuerzos de capacitación respondan directamente a las demandas del mercado y promuevan el crecimiento sostenible. En paralelo, el uso de indicadores de medición se revela como una herramienta esencial para monitorear y evaluar el avance de las empresas en su proceso de transformación digital.

Asimismo, la promoción de la medición permite que las organizaciones adapten estos indicadores a su contexto particular, estableciendo metas claras y realistas que guíen su progreso. La creación de espacios de intercambio, como foros y redes de colaboración, también fomenta la socialización de mejores prácticas y aprendizajes entre diferentes sectores, impulsando una adopción más homogénea y eficaz de las tecnologías emergentes en todo el país. Es importante recalcar que este punto ha sido mencionado en gran parte de la literatura reciente revisada.

Por otra parte, desde la hoja de ruta, se destaca la importancia de integrar estas tecnologías tanto en el volumen de datos como en su procesamiento, siendo fundamental para la toma de decisiones estratégicas, y a la vez siendo algo que coincide con mucho de la literatura revisada. Sin embargo, esta adopción requiere un enfoque planificado que incluya el desarrollo de estrategias claras, la evaluación de recursos necesarios y la creación de procesos estandarizados. La formalización de protocolos y procesos es especialmente relevante, ya que permite que las empresas gestionen proyectos tecnológicos con mayor eficiencia y consistencia.

Además, el fortalecimiento de la seguridad de la información emerge como un componente clave en el marco de la transformación digital, así, en la medida en que las organizaciones integran tecnologías digitales emergentes, se garantiza la protección de sus datos y sistemas mediante la creación de auditorías regulares y de un marco de cultura organizacional con la capacidad de valorar la seguridad. La capacitación en esto debe ser continuo y accesible a todas las personas involucradas en los procesos, asegurándose de que se comprendan el cómo surgen los riesgos y como se pueden mitigar.

En esto, las recomendaciones sugeridas permitirían a las organizaciones en Colombia aprovechar el potencial de las tecnologías emergentes de manera efectiva. La creación de un entorno propicio para la transformación digital mejoraría la competitividad de las empresas, y también contribuiría al desarrollo de capacidades innovadoras que permitan enfrentar los desafíos del mercado actual. Con una planificación adecuada, y la implementación de las tecnologías emergentes, las organizaciones estarían mejor preparadas para liderar el proceso de modernización tecnológica en el país.

Las conclusiones críticas de esta investigación reflejan una comprensión profunda de los desafíos y oportunidades que la adopción de tecnologías emergentes. A lo largo del análisis, finalmente, se ha logrado cumplir los objetivos planteados, al diagnosticar el estado actual de la implementación de estas tecnologías en diversos sectores, al tiempo que se proponen estrategias concretas y recomendaciones para fomentar su integración de manera más efectiva.

Sin embargo, este cumplimiento se encuentra matizado por una serie de limitaciones y retos estructurales que deben ser abordados para asegurar una transformación digital verdaderamente sostenible y eficaz. Uno de los puntos clave que surge de la investigación es la

discrepancia entre el potencial teórico de estas tecnologías y su adopción práctica, donde, por ejemplo, unos sectores han avanzado más que otros en la implementación de los anteriores.

Este hallazgo pone en evidencia que la simple disponibilidad de tecnologías avanzadas no es suficiente; es esencial contar con infraestructura adecuada, recursos financieros, y personal capacitado para maximizar su uso. Aquí es donde la capacitación del talento humano emerge como un pilar fundamental: sin profesionales formados en el uso de IA, Big Data y análisis de datos, cualquier intento de modernización quedará incompleto y mal aprovechado.

De manera similar, el estudio ha permitido identificar cómo la falta de medición adecuada del progreso en la transformación digital sigue siendo un desafío crítico. Las organizaciones carecen de indicadores estandarizados que les permitan medir su avance de manera clara y precisa, lo que dificulta la evaluación de sus estrategias de adopción tecnológica. Si bien se han propuesto herramientas y recursos para ayudar a las empresas a desarrollar sus propios indicadores, persiste una carencia de capacidad institucional y técnica que dificulta la implementación de estos mecanismos de control y monitoreo.

Finalmente, la investigación mencionaría que, a pesar de los avances identificados, las barreras económicas y tecnológicas limitan la adopción generalizada de las mismas en muchos sectores. La investigación ha cumplido su objetivo de proponer un conjunto de estrategias y recomendaciones ajustadas a las particularidades del contexto colombiano, pero también deja en claro que el éxito de estas iniciativas dependerá de un esfuerzo coordinado entre el sector público, el privado y las instituciones educativas.

Solo a través de alianzas estratégicas, una mayor inversión en infraestructuras, y un compromiso firme con la capacitación, será posible reducir la brecha entre el progreso teórico y la implementación práctica de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos. En conclusión, aunque se han logrado avances importantes en la comprensión y propuesta de estrategias para la integración de tecnologías emergentes en Colombia, todavía queda un largo camino por recorrer.

7. REFERENCIAS

- Abril, M., & Suarez, D. E. (2023). El Futuro de la Gestión Empresarial la Convergencia de la Inteligencia Artificial y el Big Data en las Organizaciones. Bogotá DC: Universidad Santo Tomás. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/52503>
- Beltrán, L., Larrahondo, J., & Cobos, D. (2018). Tecnologías emergentes para disposición de relaves: oportunidades en Colombia. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 5-20.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). La segunda era de las máquinas: trabajo, progreso y prosperidad en una época de tecnologías brillantes. WW Norton & Company.
- Cano, A. E., & Díaz, G. M. (2023). Retos de la Inteligencia artificial en Colombia. Un diagnóstico de los principales avances para el periodo 2018-2022. Bogotá DC: Escuela Superior de Administración Pública. Recuperado el 15 de octubre de 2024, de <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/27210>
- Cañar, M., & Torres, M. (2024). Integración de tecnologías emergentes en la auditoría de gestión: enfoques innovadores en el sector constructor. *Pacha*, 1-20.
- Cotino, L. (2019). Riesgos e impactos del big data, la inteligencia artificial y la robótica. enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho. *Revista General de Derecho Administrativo*, 1-37. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de https://www.researchgate.net/profile/Lorenzo-Hueso/publication/349494641_Riesgos_e_impactos_del_big_data_la_inteligencia_artificial_y_la_robotica_y_enfoques_modelos_y_principios_de_la_respuesta_del_Derecho/links/6038e67ba6fdcc37a85250cf/Riesgos-e-impactos
- Cuervo, A. A. (2024). Estrategias de transición digital con el propósito de aumentar la interoperabilidad en vías de cuarta generación. Bucaramanga, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información, Bucaramanga.

De Jesús, M., & Peñaloza, C. D. (2024). Blockchain en la administración pública una solución innovadora para la transparencia y la lucha contra la corrupción en Colombia. Bogotá DC: Universidad Cooperativa de Colombia.

García, L., Martínez, E., & Trujillo, C. (2023). La Educación Superior Como Apoyo al Desarrollo Local a Través de las Tecnologías Emergentes de la Industria 4.0. En C. A. Hernández Herrera, & M. G. Obregón Sánchez, Avances de investigación de las organizaciones con un enfoque interdisciplinario (págs. 30-45). Bogotá D.C: Díaz de Santos.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación (6.^a ed.). México.

Milberg, J. P. (2023). Big data e inteligencia artificial para la innovación en el management. Buenos Aires: Universidad Siglo XXI.

Mojica, K. (2022). Retos de la inteligencia artificial en la solución de problemas públicos en Colombia. Oportunidad Estratégica, 1-25. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de <https://oportunidadestrategica.com/wp-content/uploads/2023/05/RETOS-DE-LA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-EN-LA-SOLUCION-DE-PROBLEMAS-PUBLICOS-EN-COLOMBIA.pdf>

Morales, P. A. (2023). Las tecnologías emergentes y la industria gas y oil. Cuadernos De Investigación Serie Administración, 41-57. Recuperado el 20 de octubre de 2024, de <https://revela.uncoma.edu.ar/index.php/administracion/article/view/4769>

Niebles, W., Niebles, L., & Barrios, I. (2020). El emprendimiento en Colombia: análisis del marco legal y su incidencia en la generación de empleo. Justicia, 1-15.
doi:<https://doi.org/10.17081/just.25.38.4390>

Niebuhr, A. E. (2024). El objetivo de este artículo de revisión es analizar los contextos en los que se implementan las tecnologías emergentes en las entidades estatales de América Latina. Se llevó a cabo un estudio de investigación con un enfoque cualitativo basado en document. Revista InveCom, 1-9. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.13905150>

- Oliver, N. (2021). *Inteligencia artificial, naturalmente : un manual de convivencia entre humanos y máquinas para que la tecnología nos beneficie a todos*. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad. doi:<http://digital.casalini.it/9788492546626>
- Orjuela, M. C. (2022). *Big Data, una tecnología estratégica para el desarrollo socioeconómico en Colombia*. Bogotá DC: Universidad Militar Nueva Granada.
- Perdomo, H. A. (2023). *Estado del arte de tecnologías emergentes y metodologías tradicionales para la evaluación de la calidad de pavimentos flexibles*. Bogotá DC: Universidad Militar Nueva Granada.
- Ramos, D., & Jiménez, J. (2024). *La innovación desde las tecnologías emergentes para la competitividad empresarial*. *Gestión y Desarrollo Libre*, 1-14.
doi:<https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.17.2024.11052>
- Romero, S. (2020). *Inteligencia artificial como herramienta de estrategia y seguridad para defensa de los Estados*. *Escuela Superior de Guerra Naval*, 51-70.
doi:<https://doi.org/10.35628/resup.v16i1.67>
- Rosales, E., & Ordoñez, Y. (2024). *Desafíos éticos en la integración de tecnologías emergentes en la auditoría financiera*. *Revista Electrónica De Ciencias Gerenciales*, 455-472.
doi:<https://doi.org/10.35381/gep.v6i1.109>
- Ruiz, G. E. (2022). *Inteligencia artificial como herramienta de mejora en la gestión pública: caso modernización de empleo público en Colombia*. Bogotá DC: Escuela Superior de Administración Pública.
- Sánchez, G., Bohórquez, L., Amador, G., & Saavedra, A. (2024). *Necesidades de formación a partir del análisis de los contextos interno y externo de un programa de ingeniería de control*. EIEI ACOFI, Bogotá DC.
- Tafur, Y., & Arenas, Y. (2023). *Transformando la Logística Militar en Colombia mediante Inteligencia Artificial: Innovaciones y Desafíos*. *Código Científico Revista de Investigación*, 1-23.

Vargas, W., Rodríguez, M. F., & Salguero, O. S. (2022). Project to transform the model of comprehensive management of processes and data towards emerging technologies. Medellín, Colombia: EAN Universidad.