



Título del trabajo de grado

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

María Angélica Correa Suárez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Noviembre de 2024

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática
del sector salud en Colombia.

María Angélica Correa Suárez

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

Asesor

Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctorado en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Noviembre de 2024

Contenido

Lista de tablas	5
Lista de figuras.....	6
Lista de anexos.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción del problema.....	12
1.2 La pregunta de investigación.....	13
1.3 Los objetivos de investigación	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Justificación de la investigación.....	14
2. MARCO DE REFERENCIA.....	18
2.1 Estado del Arte	18
2.2 Marco Teórico	21
2.3 Marco Legal	24
3. METODOLOGÍA.....	26
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	26
3.2 Población y muestra	27
3.2.1 Definición de la población.....	27
3.2.2 Cálculo y selección de la muestra.....	27

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

3.3	Instrumento(s)	28
3.4	Descripción de procedimientos	28
3.5	Análisis de información	29
3.6	Consideraciones éticas	29
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas	29
4.	HIPÓTESIS	31
4.1	Las variables.....	32
4.1.1.	Variable(s) independiente(s)	32
4.1.2.	Variable(s) dependiente(s)	32
5.	RESULTADOS	33
5.1	Presentación de resultados	34
5.2	Propuesta al sector.....	41
5.3	Discusión.....	43
6.	CONCLUSIONES.....	45
7.	Referencias	46
	Anexos	52

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

Lista de tablas

Tabla 1. Resultados de la Encuesta	33
Tabla 2. Nivel que mejor representa a la organización	34
Tabla 3. Criterio que mejor representa a la organización	36
Tabla 4. Nivel de cumplimiento de estos criterios en la organización	38
Tabla 5. Nivel de importancia tiene la organización relacionada con las habilitadores de Industria 4.0	40

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

Lista de figuras

Figura 1. Registro de la información generada por los procesos37

Figura 2. Registro de la información generada por los procesos39

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos... 52

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

Resumen

Los estudios realizados a nivel mundial en el ámbito de Inteligencia Artificial (IA) han aumentado mucho en los últimos años; es por esto que esta investigación tiene como objetivo presentar estrategias para la implementación de tecnologías de IA en la gestión de proyectos de informática en el sector de la salud en Colombia.

Este es un estudio cuantitativo el cual se realizó mediante encuestas con preguntas cerradas enviadas a las áreas de informática de diferentes entidades de salud las cuales aceptaron participar en el estudio ya que este sector se ha convertido en un campo de investigación cada vez más importante.

A través de este enfoque metodológico se buscó con estos datos diagnosticar y establecer el estado actual de la adopción de tecnologías emergentes de IA en la gestión de proyectos, esto con el fin de proponer un conjunto de estrategias y recomendaciones para mejorar la incorporación estas tecnologías en el sector de la salud, optimizando la administración de proyectos y facilitando una toma de decisiones más informada.

Tanto la IA como el aprendizaje automático se están convirtiendo hoy en día en algo muy importante para la sociedad, ya que son herramientas muy valiosas que ayudan con la rápida identificación de patrones lo cual permite realizar tareas rutinarias con facilidad y esto hace que se pueda liberar recursos para el desarrollo de tareas mucho más complejas.

Los resultados obtenidos incluyeron la identificación de soluciones basadas en IA que puedan mejorar la eficiencia operativa, reducir costos, gestión de recursos y aumentar la satisfacción de los empleados y de los pacientes y es que la integración de estos proyectos en el área de informática es un paso fundamental hacia la modernización de la atención de la salud.

Palabras clave: *Inteligencia artificial, gestión de recursos, proyectos de informática, gestión de costos, tecnologías emergentes, sector de la salud, gestión de proyectos.*

Evaluación de la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en proyectos de informática del sector salud en Colombia.

Abstract

The studies conducted worldwide in the field of Artificial Intelligence (AI) have increased a lot in recent years; that is why this research aims to present strategies for the implementation of AI technologies in the management of informatics projects in the health sector in Colombia.

This is a qualitative study which was carried out by means of surveys sent to the informatics areas of different health entities, which agreed to participate in the study since this sector has become an increasingly important field of research.

This methodological approach seeks to use this data to diagnose and establish the current status of the adoption of emerging AI technologies in project management, in order to propose a set of strategies and recommendations to improve the incorporation of these technologies in the health sector, optimizing project management and facilitating more informed decision making.

Both AI and machine learning are becoming very important for society today, as they are very valuable tools that help with the rapid identification of patterns which allows routine tasks to be performed with ease and this frees up resources for the development of much more complex tasks.

The results obtained included the identification of AI-based solutions that can improve operational efficiency, reduce costs, manage resources and increase employee and patient satisfaction. The integration of these projects in the IT area is a fundamental step towards the modernization of healthcare.

Keywords: *Artificial intelligence, resource management, IT projects, cost management, emerging technologies, healthcare sector, project management.*

Introducción

La adopción de tecnologías de IA en el sector de la salud está transformando la forma en que se gestionan los servicios médicos y la atención al paciente. A medida que las organizaciones de salud enfrentan desafíos cada vez mayores en términos de eficiencia operativa, gestión de recursos, gestión de costos y satisfacción del paciente, la IA se presenta como una solución innovadora y necesaria. Según los autores (Davenport & Ronanki, 2018), "la IA tiene el potencial de transformar el cuidado de la salud al mejorar la precisión de los diagnósticos, optimizar los tratamientos y ofrecer una atención más personalizada".

La implementación de sistemas inteligentes permite la automatización de procesos administrativos y clínicos, lo que no solo optimiza el uso de los recursos, sino que también incrementa la eficiencia y reduce los costos operativos. Como destaca los autores (Shih et al, 2020), "la IA puede disminuir los costos al automatizar procesos y permitir un uso más eficiente de los recursos disponibles". Esto es fundamental en este sector ya que los márgenes son cada vez más ajustados y la demanda de servicios continúa en aumento.

A través de análisis predictivos, la IA ayuda a anticipar la demanda de servicios, garantizando que las instituciones de salud puedan responder de manera ágil a las necesidades de los pacientes. Además, la incorporación de estas tecnologías puede llevar a una mejora significativa en la experiencia. Mediante la implementación de herramientas de telemedicina, los pacientes pueden recibir servicios más accesibles y adaptados a sus necesidades individuales, lo que contribuye a su satisfacción general. Según un estudio del autor (Topol, 2019), "el uso de IA en la atención médica no solo mejora los resultados clínicos, sino que también puede transformar la relación entre el paciente y el proveedor de servicios".

Este trabajo se propone explorar cómo la adopción de tecnologías de IA en proyectos de informática puede abordar estos aspectos clave en el sector salud. Se analizarán las estrategias para su implementación, así como los beneficios esperados en la eficiencia operativa, la gestión de recursos, la gestión de costos y la mejora de la satisfacción del paciente, destacando la importancia de la innovación tecnológica en la mejora de la atención de la salud.

Este trabajo de investigación se compone de una estructura bien definida y precisa. En el que vamos a poder observar en el primer capítulo todo lo que tiene que ver con el planteamiento del problema y la descripción del mismo, también se va a poder observar la pregunta de investigación, los objetivos tanto general como específicos y la justificación de todo el estudio realizado. El segundo capítulo muestra todo lo que tiene que ver con el marco de referencia, incluyendo el marco teórico, el estado del arte y todo lo que tiene que ver con el marco legal. En el tercer capítulo se aborda toda la metodología utilizada dentro de la investigación, especificando el enfoque y el alcance, la definición de la población que se tuvo en cuenta y la muestra, los instrumentos utilizados, la descripción de los procedimientos seguidos y las consideraciones éticas a tener en cuenta. El cuarto capítulo detalla la formulación de hipótesis y la definición de variables tanto independientes como dependientes, el quinto capítulo presenta información importante de lo que se logró en la investigación, es decir, los resultados obtenidos. Finalmente, el sexto capítulo expone todas las conclusiones obtenidas del estudio.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

A nivel mundial el sector de servicios de salud presenta grandes retos en la gestión de proyectos de inteligencia artificial, los autores (Alhashmi et al, 2020), expresan para el gobierno de los Emiratos Árabes Unidos (EAU) que este sector es uno de los más importantes y que los proyectos de IA previstos tienen como objetivo minimizar las enfermedades crónicas y la predicción precoz de enfermedades peligrosas que afectan a los seres humanos, sin embargo, se debe tener claro que el éxito de cualquier proyecto depende de la adopción y aceptación por parte de las personas, en este caso médicos, enfermeros, responsables de la toma de decisiones y pacientes.

Y es que con la llegada de la IA se ha dado paso a una oleada de aplicaciones transformadoras diseñadas para mejorar los servicios de salud a nivel mundial, pero a pesar de los notables avances tecnológicos de los últimos años, todo el potencial de estas aplicaciones en contextos de salud sigue siendo aún muy limitado.

Con la aparición de la pandemia algo que fue ocurrido a nivel mundial, se vio la necesidad de realizar estudios exhaustivos para evaluar como la IA puede aportar si se llegara a presentar una situación similar en el futuro, los autores (Anshu Ankolekar a et al, 2024) realizaron un estudio para analizar cómo la IA y los modelos predictivos pueden ayudar tanto a los pacientes como a los médicos a gestionar futuras enfermedades infecciosas. Y es que los retos a los que se enfrentaron los pacientes y los sistemas de salud de todo el mundo durante esta crisis podrían haberse mitigado. Si se aprovechara la IA y el análisis predictivo, se podría desarrollar herramientas que no solo detecten prematuramente las enfermedades potencialmente pandémicas, sino que también ayuden en la gestión de los pacientes y a la gestión de los proyectos.

A nivel mundial existen muchos estudios de modelos de factores que afectan a la ejecución satisfactoria de proyectos, uno de esos estudios lo realizan los autores (Tominc et al, 2023), en el cual mediante la introducción de la agilidad y de inteligencia artificial se puede aumentar la

competitividad de las empresas. En el modelo se desarrollaron los constructos multidimensionales que describen la implantación de un entorno de trabajo ágil y de tecnologías y herramientas de inteligencia artificial. Estos constructos multidimensionales son el entorno de trabajo ágil, el liderazgo ágil, las habilidades y capacidades del equipo ágil, la mejora del trabajo del líder en el proyecto, la adopción de tecnologías de IA en el proyecto y el uso de soluciones de IA en un proyecto.

En Colombia el sector salud enfrenta diversos desafíos que afectan la gestión de proyectos, la calidad del servicio, la gestión de recursos, la gestión de costos, la eficiencia operativa y la satisfacción del paciente. A medida que la demanda de servicios de salud aumenta, las clínicas se ven presionadas a mejorar sus procesos y adoptar soluciones innovadoras. La falta de integración de tecnologías emergentes como la IA, limita la capacidad para optimizar sus operaciones; el uso de estas tecnologías ha sido limitado a raíz de la poca información, aunque la IA ha demostrado su eficacia en muchos contextos, su implementación en el ámbito clínico es escasa y poco explorada. Esto crea un vacío en la comprensión de cómo estas tecnologías pueden contribuir a mejorar la atención al paciente y los procesos internos.

La (MinTic, 2022), publicó que Colombia ocupó el puesto 45 a nivel mundial y el tercero en América Latina de gobiernos que mejor implementan la inteligencia artificial en la prestación de los servicios públicos a los ciudadanos. También (Minciencias, 2024), publicó que ya existe una Hoja de Ruta de la IA para Colombia, este es un documento estratégico que guiará el desarrollo de políticas, acciones y decisiones del Gobierno Nacional, hacia un futuro impulsado por la tecnología, pero siempre arraigado en principios éticos y sostenibles. Todo esto nos permite seguir avanzando en nuestro estudio para presentar estrategias que nos ayuden con la solución de nuestra problemática.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo la implementación de tecnologías emergentes de Inteligencia Artificial puede aportar en los proyectos de informática del sector salud?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Presentar estrategias para la implementación de tecnologías emergentes de Inteligencia Artificial en los proyectos de informática del sector salud.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de las tecnologías de inteligencia artificial implementadas en proyectos de informática del sector salud.
- Establecer el estado de la adopción de tecnologías de Inteligencia Artificial implementadas en proyectos de informática del sector salud.
- Diseñar estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial en proyectos de informática del sector salud.

1.4 Justificación de la investigación

La Inteligencia Artificial es la rama de las ciencias de la computación que busca desarrollar o replicar en las computadoras la capacidad de usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones de la misma forma como lo haría un ser humano brindando los datos necesarios, IA puede llegar a tener la capacidad de realizar sugerencias o predicciones sobre asuntos importantes y complejos, ofreciendo múltiples beneficios que en este caso los podríamos adoptar en el sector de la salud.

En los últimos años se ha evidenciado el rápido progreso en inteligencia artificial, también del impacto de esta tecnología en la sociedad ya que es claro, especialmente en la salud, ámbito al que sin duda ha aportado importantes beneficios, sobre todo por el carácter transversal de su uso.

La salud y el bienestar son a la vez catalizadores e indicadores del desarrollo de una nación, considerando que la falta de ellos no permite un progreso inclusivo y real y de la misma manera son elementos que muestran un cierto grado de desarrollo efectivo de una sociedad.

Garantizar el acceso a una salud digna y de calidad para todas las personas es un tema que ha surgido desde hace muchos años y ha regresado con urgencia, especialmente a la luz de la reciente pandemia de SARS-CoV-2.

De ahí la necesidad y la importancia de que el progreso tecnológico se enmarque en la respuesta a los desafíos del sector salud, para promover el desarrollo humano, sin dejar a nadie atrás.

Es en este marco que se desarrolla este proyecto de investigación con el objetivo principal de evaluar la adopción de tecnologías de inteligencia artificial confiables, que puedan mejorar la calidad de la atención en salud y aumentar su alcance utilizando buenas prácticas a la hora de implementar proyectos para el uso de Inteligencia artificial en salud y contemplando garantías de respeto a los derechos fundamentales de las personas.

Una de las sustentaciones importantes que hacen resaltar la importancia de realizar este estudio lo hace el autor (Andrés Segovia, 2021), ya que con la llegada de la Covid-19 ha irrumpido con fuerza en nuestra sociedad y en el sistema sanitario. Esta razón ha llevado a que debamos reflexionar sobre algunos de los cambios que se necesitarán diseñar e introducir en el servicio público de salud para crear un mundo más inclusivo, resiliente y sostenible. Este análisis explora las causas fundamentales que motivaron e impulsaron la llegada de una nueva era digital en la que la inteligencia artificial podría ser la clave para un gran reinicio del sistema sanitario a nivel global. Además, se estudia las razones del porqué la inteligencia artificial constituye una oportunidad para liderar el restablecimiento del actual servicio público de salud más allá de los desafíos que propone la crisis pandémica.

Otra de las sustentaciones la hace el autor (Roveri, 2022), en su investigación titulado Inteligencia artificial para “garantizar una vida sana y promover el bienestar”. Recomendaciones de IA confiable para mejorar el sistema de salud en la República De Chile en el marco del ODS 3 y cuyo objetivo es proponer una serie de recomendaciones de diferentes aplicaciones de IA confiables, que no solo podrían mejorar la calidad de la atención sanitaria y aumentar su alcance,

sino más bien ser respetuosas de los derechos fundamentales de las personas con el fin de ser coherentes con el marco propuesto en la Agenda 2030 y contribuir en avanzar en las metas presentadas en el ODS 3 y cuyas conclusiones están enmarcadas en prevenir las amenazas y disfrutar de las ventajas de esta tecnología.

Otra de las sustentaciones la hace la revista de derecho de la seguridad social (Inteligencia artificial para el avance de los sistemas de salud. Posibles aportes y retos., 2022), con la creciente disponibilidad de grandes conjuntos de datos y de nuevos métodos analíticos, sumado a los avances simultáneos en la infraestructura de las tecnologías de la información (TIC) y la cobertura poblacional de la tecnología móvil, han motivado la esperanza de que la IA permita abordar los retos sanitarios futuros. La IA puede utilizar algoritmos sofisticados para “aprender” características de un gran volumen de datos sanitarios y utilizar los conocimientos obtenidos para ayudar a la práctica clínica. También puede estar dotada de capacidades de aprendizaje y autocorrección para mejorar su precisión en función de la información recibida. Los dispositivos de IA utilizados en el ámbito de la salud se pueden dividir en dos categorías principales: las técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning - ML) que analizan datos estructurados como los datos de imagen, genéticos y electrofisiológicos, que intentan agrupar los rasgos de los pacientes o inferir la probabilidad de los resultados de la enfermedad, y los métodos de procesamiento del lenguaje natural (PNL) que extraen información de datos no estructurados como notas clínicas/revistas médicas para complementar y enriquecer los datos médicos estructurados. Las limitaciones actuales de la iHealth y la eHealth en general incluyen los costes financieros, las barreras culturales, lingüísticas y de alfabetización, los problemas de suministro de energía, la seguridad de los datos y los problemas de privacidad. Los puestos de trabajo en el sector sanitario con más probabilidades de ser automatizados parecen ser aquellos en los que parte de sus tareas implican el manejo de información digital, como la radiología y la patología, al contrario de aquellos basados en las relaciones humanas y el contacto directo con pacientes.

Otra de las sustentaciones la hace los autores (Ahmed Zahlan et al, 2023), en su investigación titulada Innovación de la inteligencia artificial en la asistencia sanitaria: Revisión bibliográfica, análisis exploratorio e investigación futura, el estudio lleva a cabo una revisión bibliográfica sistemática de artículos de revistas revisadas por expertos en la intersección de la IA , la innovación y la atención sanitaria, con el fin de ofrecer orientaciones de investigación para

académicos y directivos de la gestión sanitaria, esto se hace ya que la innovación de la IA en la atención sanitaria se ha convertido en un ámbito de investigación cada vez más importante. La IA, la recopilación de datos digitales y los avances en infraestructuras informáticas han capacitado a los seres humanos para abordar complejos retos en el sector salud.

Otra de las sustentaciones la hace los autores (Sarina Aminizadeh et al, 2024), en su investigación titulada Oportunidades y retos de la inteligencia artificial y los sistemas distribuidos para mejorar la calidad del servicio sanitario, en esta investigación se habla de cómo la llegada de la IA ha dado paso a una oleada de aplicaciones transformadoras diseñadas para mejorar los servicios del sector salud, siendo el aprendizaje automático (AM) un subconjunto destacado de la IA. Y es que el aprendizaje automático permite a los ordenadores analizar grandes conjuntos de datos, mientras que el aprendizaje profundo, una metodología específica del aprendizaje automático, destaca en la extracción de patrones significativos de estos conjuntos de datos. La motivación de este artículo radica en reconocer el papel fundamental del sector salud en el bienestar de la comunidad y la necesidad de un cambio hacia enfoques sanitarios proactivos.

Otra de las sustentaciones la hace los autores (Ahmed M. Abdelhaleem Ali et al, 2024), en su investigación titulada Puntos fuertes y débiles de las perspectivas actuales y futuras de las tecnologías basadas en la inteligencia artificial aplicadas al desarrollo de productos y servicios farmacéuticos donde se habla del importante papel que desempeña IA en la planificación, el desarrollo, la evaluación de modelos y la optimización de los atributos de los productos. En las últimas décadas, los algoritmos de aprendizaje automático integrados en redes neuronales artificiales, lógica neurodifusa y árboles de decisión se han aplicado a enormes dominios relacionados con el desarrollo de formulaciones de fármacos. Fusionar las tecnologías de IA en varias etapas de la fabricación farmacéutica es un reto importante debido a la falta de tecnologías propias.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Estado del Arte

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo una búsqueda de literatura de los últimos 7 años; para esto, se realizaron varias ecuaciones de búsqueda las cuales permitieron encontrar información de valor realizada en los últimos años, las ecuaciones son las siguientes:

("project management" OR "project administration") AND "Artificial Intelligence" AND "health sector" OR "clinic")

("project management" AND "artificial intelligence technologies" AND "IT" AND "health")

("project implementation" AND "artificial intelligence technologies" AND "contributions")

("project implementation" AND "artificial intelligence technologies" AND "challenges")

("project management" OR "project administration") AND ("Artificial Intelligence" OR AI OR "machine learning") AND (healthcare))

Esto se revisó en Google scholar, Redalyc, Scielo, Dialnet, Scopus, ScienceDirect

De acuerdo con (Dos Santos et al, 2019), en su investigación que tuvo como título TBM-App: A clinical decision support system for tuberculous meningitis, cuyo objetivo se enfoca en el desarrollo de una aplicación móvil que pueda calcular el puntaje predictivo de meningitis tuberculosa, que sirviera de apoyo para las decisiones clínicas, la presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, los autores concluyen que la aplicación es eficaz y versátil, disponible para una variedad de dispositivos y que aún puede estar disponible en lugares con acceso limitado o nulo a Internet.

De acuerdo con (Marsicovetere, 2020), en su investigación que tuvo como título El uso de inteligencia artificial para la detección de Alzheimer, cuyo objetivo fue la investigación de las aplicaciones de Inteligencia Artificial que se podrían utilizar para la detección del Alzheimer, basándose en una metodología de análisis bibliográfico, la presente investigación tuvo un

enfoque cualitativo, el autor concluye que se hará una revisión de investigaciones que sirvan para mostrar las capacidades de la Inteligencia artificial en el análisis de Resonancias Magnéticas, seguimiento de Marcadores Genéticos, y rasgos de análisis Lingüísticos y del habla.

De acuerdo con la Revista Clínica Española English Edition (I. García Bermúdez a et al, 2021), en su investigación que tuvo como título Utilidad y aceptación del seguimiento telefónico de un asistente virtual a pacientes COVID-19 tras el alta, cuyo objetivo se enfoca en evaluar la utilidad y aceptación de los pacientes de un cuidador virtual diseñado para su seguimiento tras el alta hospitalaria por COVID-19, realiza un estudio cuantitativo concluyendo que Se realizó un total de 680 llamadas, de las cuales se contestaron 423 (un 62%) y se completaron 278 (un 66%). La duración media de las llamadas fue de 2 min 16 s.

Un 15,25% de las llamadas resultó en alerta, generadas por 45 pacientes. El número total de alertas detectadas fue de 85, siendo su distribución según la edad: < 50 años, 17 alertas; 50-60 años, 4 alertas; 60-70 años, 24 alertas; 70-80 años, 21 alertas y en >80 años, 19 alertas. La media de alertas detectada en cada llamada fue 1,35.

De acuerdo con (Bustos Téllez, 2022), en su investigación que tuvo como título Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de auditoría en Colombia mediante la aplicación de herramientas de inteligencia artificial, cuyo objetivo fue proponer el uso de una herramienta de inteligencia artificial conocida, como los sistemas basados en conocimiento y la lógica difusa, que permiten capturar dicho conocimiento y facilitar la gestión de riesgos, el autor realizó una investigación de corte cualitativa descriptiva, el autor concluye que sin una adecuada planeación, muchos riesgos de tipo operativo, contractuales y administrativos son omitidos.

De acuerdo con (André Barcaui, 2023), en su investigación que tuvo como título ¿Quién es mejor en la planificación de proyectos? ¿La inteligencia artificial generativa o los gestores de proyectos?, el objetivo del estudio era analizar el contenido y la estructura de un plan de proyecto elaborado por esta nueva tecnología disruptiva y su homólogo humano, centrándose en el sector de la tecnología digital. A través de una metodología principalmente cualitativa, el estudio examina aspectos críticos de cada parte del plan de proyecto, como la preparación del alcance, la elaboración del calendario, la estimación de

costes, la evaluación de recursos, la planificación de la calidad, la cartografía de las partes interesadas, la planificación de la comunicación y el análisis de riesgos. Los resultados indican los puntos fuertes y débiles tanto de los planes de proyecto generados por IA como de los generados por humanos, revelando que son complementarios en el proceso de planificación de proyectos. También se subraya la importancia que sigue teniendo la experiencia humana para perfeccionar los resultados de la IA y aprovechar todo su potencial mediante el proceso conocido como ingeniería rápida.

De acuerdo con (Sreeja M.U.a et al, 2024), en su investigación que tuvo como título Hacia la explicabilidad en los marcos de inteligencia artificial para la atención cardiaca: un estudio exhaustivo, cuyo objetivo fue aplicar la IA ampliamente en el cuidado del corazón para analizar los datos del paciente, detectar anomalías y proporcionar recomendaciones de tratamiento personalizadas, el autor realizó una investigación con enfoque cuantitativo, el autor concluye que este estudio servirá para que los investigadores médicos identifiquen rápidamente los avances actuales e identifiquen los datos más fiables y el algoritmo de IA más adecuado para una tecnología concreta de atención cardiaca junto con el algoritmo de explicabilidad adecuado para la tarea específica.

De acuerdo con (Thapa et al, 2024), en su investigación que tuvo como título Revisión temática de los sensores biodominio interconectados con IA para aplicaciones polivalentes, cuyo objetivo fue la La integración de la IA con la tecnología de detección permite producir sensores que pueden detectar rápidamente objetivos manteniendo una alta sensibilidad, exactitud y precisión, todo ello a un precio rentable. Este trabajo revisa la literatura reciente sobre las aplicaciones de las herramientas de IA para acelerar el avance de los biosensores inteligentes. Además, proyecta cómo las nuevas herramientas de IA, como los gemelos digitales, la visión artificial, la robótica, el procesamiento del lenguaje natural y la minería de textos, transformarán el diseño y ampliarán la aplicabilidad de los biosensores, los sensores bioinspirados y los sensores bioaplicables.

De acuerdo con (Talha Iqbal et al, 2024), en su investigación que tiene como título Hacia la integración de la inteligencia artificial en los dispositivos médicos como sistema de recomendación en tiempo real para la atención sanitaria personalizada: Estado de la cuestión y perspectivas de futuro, cuyo objetivo fue la aplicación de la IA como sistema de recomendación

para mejorar la precisión de la predicción y resolver problemas de arranque en frío y escasez de datos. En este estudio también se analizan las aportaciones académicas y prácticas más delanteras presentes en la bibliografía, se identifican las matrices de evaluación del rendimiento, los retos que plantea la aplicación de la IA como sistema de recomendación y la aceptación de los sistemas de recomendación basados en IA por parte de los médicos.

De acuerdo con (Guarate Coronado et al, 2024), en su investigación que tuvo como título Uso de la inteligencia artificial en las profesiones de ciencias de la salud, cuyo objetivo se enfoca en recopilar toda la información referente a la inteligencia artificial y el cómo se puede aplicar en las diferentes tareas que tienen que realizar los profesionales de la salud durante su trabajo. La presente investigación tuvo un enfoque cualitativo, documental, puesto que se analizó y describió la información en las fuentes bibliográficas académicas confiables, el autor concluye que se encontraron ventajas y desventajas del uso de la inteligencia artificial en donde demostró una gran evolución en el sistema sanitario, sin embargo las desventajas son notables ya que requiere de una inversión significativa en infraestructura y capacitaciones para su uso, la IA está revolucionando el cómo los profesionales de enfermería brindan atención al paciente.

De acuerdo con (Joshua M. Tobin et al, 2024), en su investigación que tuvo como título Inteligencia artificial y aprendizaje automático en la investigación de cuidados críticos, cuyo objetivo se enfocó en La IA y el aprendizaje automático ya que ambos ofrecen la promesa de liberar al médico de las tareas rutinarias para que pueda dar la importancia que merece a la consideración matizada de las decisiones clínicas complejas; para esto, se utiliza un proceso altamente iterativo para «entrenar» al modelo a tomar decisiones correctas. Dados los recientes avances en potencia informática, estos modelos de aprendizaje maduran muy rápidamente.

2.2 Marco Teórico

La Inteligencia Artificial es quizás la mayor revolución tecnológica del siglo XXI. Sus inicios se pueden situar a finales de los años 50, cuando el célebre matemático inglés Alan Turing empezó a preguntarse sobre qué condiciones se necesitaban para considerar inteligente a una máquina. Sus ideas quedaron reflejadas en el artículo “Computing

Machinery and Intelligence”. (Turing, 2007), Sin embargo, el concepto principal fue acuñado en 1956 por John McCarthy en el Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (McCarthy, 1955), definiendo la IA como “la ciencia y la ingeniería para fabricar máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes”. En la actualidad, prácticamente ningún desarrollo tecnológico escapa al uso o influencia de la IA. La podemos encontrar en situaciones cotidianas como la cafetera que nos prepara un capuchino o algunas más sofisticadas, como un robot que realiza una cirugía compleja a un paciente que posee una condición cardíaca crítica.

Entonces, ¿qué pueden hacer los algoritmos de IA por el futuro de la medicina? Es un hecho ineludible que, en el mundo desarrollado, la cantidad de datos relacionados a la salud de cada persona aumenta constantemente, y que la calidad y consolidación de estos en muchos países aún es dudosa. Sin embargo, se está avanzando en la dirección correcta para mejorarlos, principalmente a través de la digitalización de los sistemas informáticos relacionados con los registros médicos electrónicos, la interoperabilidad y protocolos de comunicación seguros que garantizan que el acceso, tratamiento y uso de los datos se lleven a cabo en conformidad con la ley (Kitty S. Chan et al, 2010). En este sentido, solo cabe una pregunta: ¿qué hacemos con los datos médicos? Aquí es donde la IA juega un papel central. Con la cantidad de exámenes que se hacen los pacientes, una decodificación del DNA menos costosa y los datos que proporcionan los mismos sujetos a través de aplicaciones para Smartphones u otros dispositivos, se requieren mecanismos avanzados en el procesamiento de estos y el reconocimiento de patrones para la toma de decisiones clínicas relevantes. (Ruiz, 2023)

Los proyectos Informáticos hacen referencia a sistemas de cursos de acciones simultáneas y/o secuenciales los cuales incluyen personas, equipamientos de hardware, software y comunicaciones, enfocadas en obtener uno o más resultados deseables sobre un sistema de información. (Delgado, 2022)

De acuerdo con el autor (Vásquez Sánchez, 2017) la gestión de proyectos Informáticos pone en práctica el enfoque sistémico para controlar requerimientos técnicos complejos o proyectos enmarcados en un periodo de tiempo, costos y parámetros. El presente informe

abarca 05 capítulos que iremos detallando para ir adquiriendo los conocimientos básicos y necesarios que nos ayudarán a entender la necesidad, los beneficios, y la importancia de una correcta y adecuada Gestión de Proyectos Informáticos. En el primer capítulo se detalla la justificación del informe, el segundo capítulo abarca los objetivos que se desean alcanzar mediante este informe, en el tercer capítulo desarrollamos el tema y nos enfocamos en el marco teórico, el cuarto capítulo indica las conclusiones obtenidas en base a los objetivos planteados y el quinto capítulo recomienda algunas acciones que pueden ser tomadas en cuenta.

Las tecnologías emergentes son innovaciones en desarrollo que como su nombre lo dice en un futuro cambiarán la forma de vivir del ser humano brindándole mayor facilidad a la hora de realizar sus actividades. Estas tecnologías innegablemente están modelando nuestra sociedad, nuestras costumbres, la forma de relacionarnos y comunicarnos, la forma en la que las empresas producen, la forma en la que se educa. Hemos pasado de un modelo de sociedad industrial a un modelo de producción del conocimiento donde las demandas de las tanto de las empresas como de la sociedad, han cambiado. Incluso el modo de interactuar con esta tecnología está cambiando. Hoy en día esa interacción es mucho más dinámica dando al usuario un rol activo, convirtiendo al mismo usuario en parte de la tecnología. (Russo et al, 2017)

La idea de lo que se entiende por salud depende de la interacción de múltiples factores sociales, políticos, económicos, culturales y científicos. Como apunta (Briceño-León et al, 2000), “la salud es una síntesis; es la síntesis de una multiplicidad de procesos, de lo que acontece con la biología del cuerpo, con el ambiente que nos rodea, con las relaciones sociales, con la política y la economía internacional” (p. 15).

Por otra parte, la definición más importante e influyente en la actualidad con respecto a lo que por salud se entiende, sin lugar a dudas que es la de la Organización Mundial de la Salud (Salud, 2007), plasmada en el preámbulo de su Constitución y que dice: “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (p.1). A pesar de que fue oficializada hace unos 60 años, esta definición es relevante por su institucionalidad, pues es la que sirve de base para el cumplimiento de las competencias de la OMS, que es el máximo organismo

gubernamental mundialmente reconocida en materia de salud y uno de los principales actores en dicha materia.

2.3 Marco Legal

En Colombia, el marco legal de la inteligencia artificial (IA) y la gestión de proyectos en el sector de la salud está compuesto por varias leyes generales sobre tecnología, regulaciones específicas del sector de la construcción y directrices sobre innovación y digitalización. A continuación, se describen algunos de los aspectos clave de este marco:

Ley 1266 de 2008 (Ley de Habeas Data): Regula el manejo de la información personal y establece los derechos de las personas sobre sus datos. Es crucial en proyectos de IA que manejan grandes volúmenes de datos personales. (República, LEY ESTATUTARIA 1266 DE 2008, 2008)

Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales): Complementa la Ley 1266 y establece principios y procedimientos para la recolección, uso y almacenamiento de datos personales. Impacta directamente en cómo se deben gestionar los datos en proyectos de IA. (República, LEY ESTATUTARIA 1581 DE 2012, 2012)

CONPES 3975 de 2019: Documento que define la política nacional de transformación digital e IA. Establece directrices y objetivos para promover la adopción de tecnologías digitales, incluyendo IA, en diversos sectores de la economía. (CONPES, 2019)

Proyecto de Ley 059/23 por el cual se establecen los lineamientos de política pública para el desarrollo, uso e implementación de IA. (Senado, Proyecto de Ley 059-23 senado, 2023)

Proyecto de Ley 091 de 2023, mediante el cual se establece el uso responsable de la Inteligencia Artificial (IA) en Colombia, dentro de los principios éticos y legales que garanticen seguridad, transparencia, igualdad y equidad para sus usuarios. (Senado, Proyecto de Ley 091 de 2023, 2024)

Resolución 2654 de 2019 por la cual se establecen disposiciones para la telesalud y parámetros para la práctica de la telemedicina en el país. (Social, 2019)

Ley 1438 De Enero De 2011 Del Ministerio De La Protección Social tiene como objeto el fortalecimiento del Sistema General de Seguridad Social en Salud, a través de un modelo de prestación del servicio público en salud que en el marco de la estrategia Atención Primaria en Salud permita la acción coordinada del Estado, las instituciones y la sociedad para el mejoramiento de la salud y la creación de un ambiente sano y saludable, que brinde servicios de mayor calidad, incluyente y equitativo, donde el centro y objetivo de todos los esfuerzos sean los residentes en el país. (LEY 1438 DE 2011, 2011)

Mediante el Decreto Ley 4107 de 2011, fue creada la Dirección de Medicamentos y Tecnologías en Salud, la cual hace parte del Viceministerio de Salud Pública y Prestación de Servicios.

3. METODOLOGÍA

El presente proyecto se orienta para el cumplimiento de los objetivos, a través del desarrollo de una ruta cuantitativa.

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque de investigación que se tendrá en cuenta en este trabajo es cuantitativo (Hernández-Sampieri & Mendoza, C, 2018), ya que se requiere obtener datos medibles para que se puedan validar, la técnica de recolección de información que se tendrá en cuenta es un cuestionario con preguntas cerradas, para tener respuestas medibles, articulando las siguientes dinámicas: Análisis del nivel de incorporación de tecnología en la gestión de proyectos en el sector salud. El método que se utilizara es el de análisis ya que condensa la información y hace que se expanda en la información que se ha encontrado.

Para el marco de enfoque de esta investigación se llevó a cabo una búsqueda de literatura de los últimos 7 años; para esto, se realizaron diferentes consultas en las principales plataformas académicas en las cuales encontramos Google scholar, Redalyc, Scielo, Dialnet, Scopus, ScienceDirect la mayoría de estas se encuentran dentro de la biblioteca del campus universitario de la universidad minuto de Dios. En estas consultas se tuvieron en cuentas diferentes ecuaciones donde se incluían las siguientes palabras: "project management", "project administration", "project implementation", "Artificial Intelligence", "health sector", "clinic", "artificial intelligence technologies", "IT", "health", "contributions", "challenges", "AI", "machine learning", "healthcare" utilizando los conectores AND y OR. Se utilizó esta información dado que se debe dar una visión clara en la implementación de las tecnologías en el sector salud en Colombia.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

Los participantes que se tendrán en cuenta para el cuestionario son empresas del sector salud específicamente a personas responsables del área de informática.

Las características de la población que se consideraran son empresas que se encuentran en Colombia y tienen la misma actividad económica que en este caso es salud.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

La muestra realizada en este estudio de investigación se compone de catorce empresas dedicadas al sector salud en Colombia específicamente a personas encargadas del área de informática, las empresas serán encuestadas para evaluar el uso y la implementación de tecnologías emergentes, para este estudio la inteligencia artificial.

Para realizar la selección de la muestra se utilizarán diferentes criterios esto con el fin de asegurar que los datos tomados sean relevantes y representativos. Las empresas seleccionadas tienen una actividad económica perteneciente al sector salud, estas empresas se encuentran actualmente activas y todas se encuentran ubicadas en Colombia, esto permite garantizar que los datos recolectados sean pertinentes para la investigación.

La técnica de investigación cuantitativa para este trabajo se enfatiza en una encuesta ya que son efectivas para la recolección de datos, esta se realizó en la herramienta forms, está compuesta por 31 preguntas cerradas y de opciones múltiple, se le hizo llegar a cada uno de los participantes para que la diligenciaran para poder cuantificar las respuestas de los participantes.

3.3 Instrumento(s)

La presente investigación cuenta con un instrumento clave el cual es la Encuesta nivel de madurez tecnológica en la gestión de proyectos, la encuesta realizada se puede visualizar en el apartado de anexos como Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos, esta encuesta tiene 31 preguntas y se encuentra dividida en 5 partes iniciales (Modelo de negocios y producto, clientes y proveedores, procesos, infraestructura y seguridad, estrategia y experiencia en la industria 4.0) y en una parte de caracterización. Esta encuesta se les realizó a 14 empresas del sector salud en Colombia la cual la respondieron personas encargadas del área de informática de esas instituciones.

La encuesta fue elaborada por el Equipo de Investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, como parte del proyecto "Inteligencia Artificial, Big Data y Ciencia de Datos para la Optimización de la Gestión de Proyectos en Colombia."

3.4 Descripción de procedimientos

Teniendo en cuenta el instrumento del apartado anterior, se le envió vía correo la encuesta con preguntas cerradas a diferentes jefes de sistemas de empresas del sector salud en Colombia, esta encuesta está realizada en el formato forms lo que permitió que se pudiera enviar a través de un link a todos los participantes y también poder ver la información en línea y descargarla para realizar todos los análisis de la investigación; la recolección de la información se realizó de manera colaborativa en la que participaron un grupo de estudiantes de la especialización de gerencia de proyectos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. La encuesta utiliza una escala Likert la cual sirvió para determinar el nivel de madurez de la incorporación tecnológica en las empresas del sector salud.

3.5 Análisis de información

El proceso y análisis de la información recopilada se realizó teniendo en cuenta todo los resultados obtenidos de las encuestas, toda esta información fue sometida a un análisis estadístico utilizando la herramienta de Microsoft Excel, por medio de la cual se realizó una tabulación de todos los datos y fue presentada por medio de gráficas y de tablas, todo esto con el fin de examinar la distribución de las respuestas en cada sección relacionada con la incorporación de nuevas tecnologías en la organización, la información permitió determinar el grado de adopción y uso de estas tecnologías en el sector salud, permitiendo la identificación de un diagnóstico y el diseño de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial en proyectos de informática del sector salud.

3.6 Consideraciones éticas

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

La implementación de inteligencia artificial (IA), en la gestión de proyectos conlleva una serie de consideraciones éticas fundamentales que deben guiar cada etapa del proyecto. Estos principios éticos son esenciales para garantizar el respeto a las personas involucradas, promover la beneficencia, asegurar la justicia y prevenir la no maleficencia.

Dentro de toda esta investigación, se respetarán los principios éticos, priorizando el respeto a las personas, la protección de los datos y su la privacidad donde se garantice la confidencialidad de la información recolectada, esta información esta incluida en el instrumento utilizado en la investigación, Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos, por lo que se tendrá en cuenta el anonimato de todos los participantes en la presentación de los resultados. Además, todos los datos recopilados en este estudio se emplearán únicamente para los propósitos establecidos en la investigación. De modo que no se compartirá esta información con ninguna otra parte sin contar antes con el permiso explícito de los participantes que proporcionaron los datos.

Respeto a las Personas: El principio fundamental de respeto a las personas debe regir todas las actividades del proyecto. Esto implica considerar la privacidad, la autonomía y los derechos de todas las partes involucradas. Se deben establecer mecanismos claros para obtener el consentimiento informado de las personas cuyos datos se recopilarán o utilizarán en el proyecto. Además, se debe garantizar la transparencia en la recopilación y el uso de datos, permitiendo a las personas comprender cómo se utilizarán sus datos y brindarles la opción de retirar su consentimiento en cualquier momento.

Habeas Data: El proyecto debe respetar los derechos de las personas sobre sus datos Personales. Esto implica permitir el acceso de las personas a la información que se ha recopilado sobre ellas, así como brindarles la oportunidad de corregir o eliminar datos incorrectos o no deseados. Es fundamental establecer un proceso eficiente para que las personas ejerzan sus derechos de habeas data.

Tipo de Información a Obtener: Antes de recopilar datos, se debe definir claramente el tipo de información necesaria para los fines del proyecto. Esto incluye datos relevantes para la gestión de proyectos, pero también requiere considerar la minimización de la cantidad de datos recopilados para evitar la recopilación innecesaria de información sensible.

Confidencialidad y Privacidad: La información recopilada debe manejarse con la máxima confidencialidad y privacidad. Se deben implementar medidas de seguridad robustas para proteger los datos de acceso no autorizado o divulgación. Solo las personas autorizadas deben tener acceso a la información, y se debe garantizar que se utilice exclusivamente para los fines del proyecto.

Observaciones y Registros: Todas las observaciones y registros relacionados con la información recopilada deben documentarse de manera clara y precisa. Esto incluye el registro de cualquier proceso de análisis de datos, así como las decisiones tomadas en función de los resultados obtenidos. Estos registros son esenciales para garantizar la transparencia y la rendición de cuentas en el proyecto.

Beneficencia: El proyecto debe buscar activamente el beneficio de todas las partes involucradas. Esto implica utilizar la IA para mejorar la eficiencia y la efectividad de la gestión de proyectos,

lo que puede llevar a resultados más positivos para todas las partes interesadas. Sin embargo, es importante asegurarse de que estos beneficios se distribuyan de manera equitativa y no excluyan a ningún grupo o individuo.

Justicia: La justicia requiere que las decisiones tomadas en el proyecto sean equitativas y no discriminativas. La recopilación y el análisis de datos deben ser imparciales y evitar la discriminación basada en características personales como género, raza, orientación sexual u otras. Además, se debe garantizar que las ventajas derivadas del proyecto estén disponibles para todos, sin importar su posición o situación.

No Maleficencia: El proyecto debe evitar causar daño a cualquier persona o grupo involucrado. Esto incluye la prevención de riesgos asociados con la recopilación y el uso de datos, así como la mitigación de posibles consecuencias negativas de las decisiones tomadas por sistemas de IA. Se deben implementar salvaguardias para minimizar la posibilidad de resultados perjudiciales. En resumen, los principios éticos de respeto a las personas, beneficencia, justicia y no maleficencia deben servir como pilares fundamentales en la gestión de proyectos que emplean IA. Al adherirse a estos principios, el proyecto puede lograr sus objetivos de manera ética y responsable, asegurando el bienestar de todas las partes involucradas y promoviendo resultados positivos y equitativos.

4. HIPÓTESIS

La adopción de tecnologías de inteligencia artificial en la implementación de los proyectos de informática de Colombia están positivamente correlacionados con la mejora en la eficiencia operativa del personal la cual esta medida a través de la reducción en el tiempo de atención al paciente, en la eficiencia de los procesos administrativos, por la reducción de costos operativos, en la disminución significativa en los errores de diagnóstico en comparación con métodos tradicionales mostrando un aumento en la satisfacción del paciente y en la gestión de los recursos tanto de personal como de equipos.

Esta hipótesis se basa en un enfoque cuantitativo, permitiendo la recolección de datos medibles y la realización de análisis estadísticos que proporcionen evidencia sobre el impacto de la inteligencia artificial en el sector salud.

4.1 Las variables

4.1.1. Variable(s) independiente(s)

Cada una de las variables independientes nombradas a continuación, puede influir en el impacto que la implementación de tecnologías de IA tiene en los proyectos de informática del sector salud en Colombia:

- Aprendizaje automático.
- Volumen y variedad de datos utilizados para entrenar modelos
- Aceptación de tecnologías de IA por parte de médicos y pacientes
- Mejora en la eficiencia de procesos
- Análisis predictivo.
- Confianza en las decisiones basadas en IA

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

Las variables dependientes nombradas a continuación, se verán afectadas directamente por la implementación de la tecnología de la IA en los proyectos de informática del sector salud en Colombia.

- Eficiencia Operativa: Reducción de tiempos de espera en servicios de salud.
- Reducción de Costos: Disminución de costos operativos y administrativos, reducción de tiempos de inactividad.
- Gestión de Recursos: Recursos de personal y de equipos.
- Adopción de Tecnología: Tasa de adopción de herramientas de IA por parte del personal del sector.

5. RESULTADOS

Se utilizó la encuesta que se encuentra en el siguiente link: https://uniminuto0-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/sergio_zabala_uniminuto_edu/EUcpi2BxHv9GiUZBAzWtA4EBBSlhnOixcQFd3KxGo6EWIw?rttime=gCX1MKjh3Eg esta encuesta hace parte del Proyecto de investigación: Inteligencia artificial, Big-Data y Ciencia de Datos para la optimización de la gestión de proyectos en Colombia; de la Corporación Universitaria Minuto de Dios la cual ha sido contestada por 172 empresas de las cuales 14 pertenecen al sector salud, con esta información se va a realizar un análisis detallado teniendo en cuenta nuestra pregunta de investigación, la encuesta está dividida en 5 secciones

Tabla 1.

Resultados de la Encuesta

ID	Hora de inicio	Hora de finalización	¿Es?	Clasificación según su actividad económica	Número de empleados	Nivel de ingresos anuales:	Cuenta con estrategia	Cuenta con indicadores	Tiene interés en la
76	5/19/24 17:13:43	5/19/24 21:37:05	SI	Construcción.	Entre 11 y 50	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	En desarrollo	En desarrollo	En acción
77	5/20/24 8:36:15	5/20/24 10:25:22	SI	Actividades inmobiliarias.	Menos de 10	Menos de 1.000 SMMLV	Nulo	Nulo	Existe la iniciativa
78	5/20/24 13:38:18	5/20/24 13:53:01	SI	Actividades de servicios administrativos	Menos de 10	Entre 1.001 y 2000 SMMLV	Nulo	Nulo	Existe la iniciativa
79	5/20/24 14:43:30	5/20/24 14:48:11	SI	Construcción.	Entre 51 y 200	Más de 10.001 SMMLV	En desarrollo	En desarrollo	Existe la iniciativa
80	5/20/24 15:44:56	5/20/24 15:53:30	SI	Salud humana y servicios sociales.	Más de 200	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	Existe la iniciativa	Existe la iniciativa	Existe la iniciativa
81	5/20/24 15:47:29	5/20/24 16:00:36	SI	Salud humana y servicios sociales.	Más de 200	Más de 10.001 SMMLV	En implementación	En implementación	En implementación
82	5/20/24 15:29:29	5/20/24 16:07:50	SI	Tecnologías de la información y comunicaciones	Menos de 10	Entre 1.001 y 2000 SMMLV	En desarrollo	En acción	Existe la iniciativa
83	5/20/24 15:54:25	5/20/24 16:09:39	SI	Salud humana y servicios sociales.	Entre 51 y 200	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	Existe la iniciativa	Nulo	Existe la iniciativa
84	5/20/24 15:53:25	5/20/24 16:11:27	SI	Industria manufacturera.	Más de 200	Más de 10.001 SMMLV	En desarrollo	En implementación	En implementación
85	5/20/24 15:52:13	5/20/24 16:13:00	SI	Suministro de electricidad, gas, vapor	Entre 51 y 200	Entre 1.001 y 2000 SMMLV	En desarrollo	En implementación	En implementación
86	5/20/24 16:08:33	5/20/24 16:17:51	SI	Salud humana y servicios sociales.	Más de 200	Más de 10.001 SMMLV	En desarrollo	En desarrollo	En desarrollo
87	5/20/24 16:57:02	5/20/24 17:05:41	SI	Actividades profesionales, científicas	Entre 11 y 50	Entre 1.001 y 2000 SMMLV	Existe la iniciativa	Nulo	Existe la iniciativa
88	5/20/24 17:18:20	5/20/24 17:33:59	SI	ENTIDAD PUBLICA ESQUEMA ASOCIATIVA	Menos de 10	Entre 1.001 y 2000 SMMLV	En desarrollo	En desarrollo	En acción
89	5/20/24 17:30:16	5/20/24 17:35:05	SI	Industria manufacturera.	Entre 11 y 50	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	En acción	En acción	En acción
90	5/20/24 19:23:40	5/20/24 19:36:38	SI	ENERGETICA	Entre 51 y 200	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	Existe la iniciativa	En implementación	Nulo
91	5/20/24 20:40:38	5/20/24 21:14:17	SI	Tecnologías de la información y comunicaciones	Entre 51 y 200	Más de 10.001 SMMLV	En acción	En acción	En acción
92	5/20/24 22:54:52	5/20/24 23:08:01	SI	Educación.	Más de 200	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	En acción	En acción	En implementación
93	5/21/24 8:11:52	5/21/24 8:22:55	SI	Construcción.	Entre 11 y 50	Entre 1.001 y 2000 SMMLV	Nulo	Nulo	Nulo
94	5/21/24 8:12:11	5/21/24 8:49:15	SI	Salud humana y servicios sociales.	Entre 11 y 50	Entre 2.001 y 10.000 SMMLV	En desarrollo	Existe la iniciativa	Existe la iniciativa
95	5/21/24 11:40:28	5/21/24 11:58:57	SI	Retail, comercio al por mayor y al por menor	Más de 200	Más de 10.001 SMMLV	En implementación	Existe la iniciativa	En desarrollo
96	5/21/24 13:08:48	5/21/24 13:21:41	SI	Tecnologías de la información y comunicaciones	Entre 11 y 50	Menos de 1.000 SMMLV	Existe la iniciativa	En desarrollo	En desarrollo

Nota. Se deja evidencia de una parte de las 172 empresas encuestadas, donde evidenciamos que el ID 80, 81, 83, 86 y 94 corresponden al sector de la salud. La información fue sacada del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos. Elaboración Propia.

A continuación, se evidencia el análisis de resultados por fases, de acuerdo con la estructuración que se realizó en las encuestas:

Este estudio proporcionó una visión detallada y actualizada de cómo las empresas del sector salud en Colombia implementan las tecnologías para mejorar sus procesos y resultados,

revelando las tendencias emergentes en la industria y cómo estas innovaciones impactaron la eficiencia y competitividad del sector.

5.1 Presentación de resultados

Tabla 2.

Nivel que mejor representa a la organización

CRITERIO	NULO	EXISTE LA INICIATIVA	EN DESARROLLO	EN IMPLEMENTACIÓN	EN ACCION
Alguno de sus productos integra tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	21%	14%	14%	14%	36%
Reconoce importancia que tiene el uso y análisis de información.	0%	21%	14%	14%	50%
Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica	0%	21%	14%	7%	57%

juega un papel importante.					
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporación tecnológica.	7%	29%	7%	14%	43%
Reconoce los conceptos de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	0%	21%	14%	14%	50%

Nota. Datos tomados de la pregunta No.11 del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos, empresas del sector salud. Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la Tabla 2 se presenta un análisis del estado de adopción y reconocimiento de tecnologías emergentes en las organizaciones del sector de la salud en Colombia observando que todos los criterios evaluados se encuentran con el mayor porcentaje en acción, esto nos indica, que en el año actual (2024) el avance es bastante significativo en cuanto a la integración de tecnologías emergentes, reconocimiento y uso en el análisis de la información, importancia en la innovación y desarrollo tecnológico, claridad en los procesos y protocolos donde se incluyen estas tecnologías y reconocimiento de las tecnologías emergentes de la actualidad, reflejando una cultura organizacional que valora la innovación y la adopción de tecnologías emergentes, lo que quiere decir que estas empresas apuntan a una mejora continua para tener un desarrollo de

proyectos tecnológicos mucho más eficaz, mejorando la atención al paciente y la eficiencia operativa en el sector salud y adaptándose a un entorno que evoluciona rápidamente.

Tabla 3.

Criterio que mejor representa a la organización

CRITERIO	NO SE REALIZA	EN ALGUNOS CASOS	EN LA MAYORIA DE LOS CASOS	SE REALIZA PERMANENTEMENTE
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de proveedores.	21%	14%	43%	21%
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de clientes.	14%	21%	36%	29%

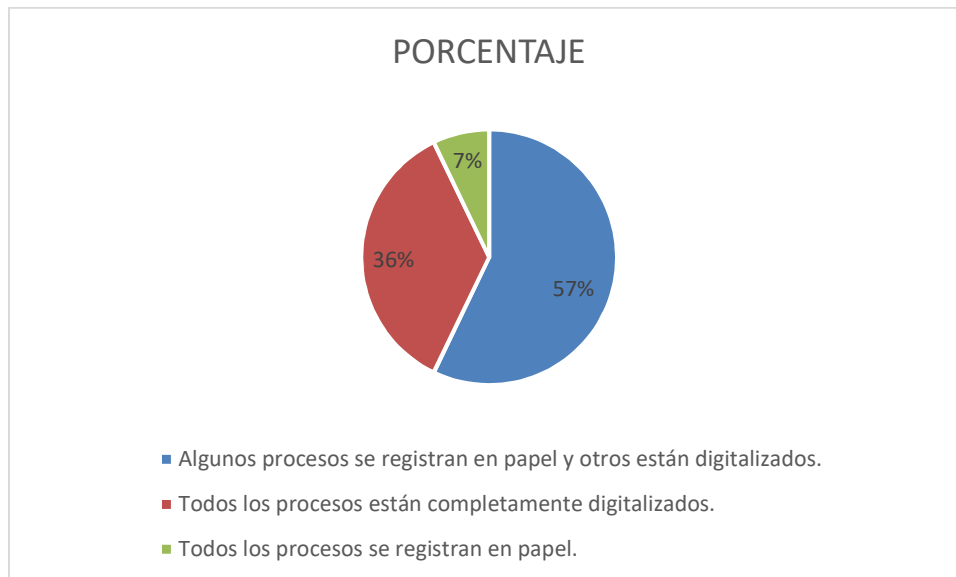
Nota. Datos tomados de la pregunta No.14 del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos, empresas del sector salud. Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 3 se refleja el nivel de adopción de las tecnologías digitales en la gestión de clientes y proveedores por parte de las empresas evaluadas y es que se puede decir que los clientes básicamente son la razón de ser de una empresa, se observa que hay un progreso notable en esta adopción en el sector salud, esto se debe a que existen desafíos que deben ser abordados continuamente para maximizar la efectividad y el alcance del servicio; en la mayoría de los casos las empresas tienen en cuenta sistemas y tecnologías para realizar todo el proceso que tiene que ver con la gestión de sus clientes y proveedores, esto les permite mejorar constantemente los productos o servicios ofrecidos.

Con la llegada de la pandemia las entidades del sector salud tuvieron que encontrar mecanismos que les permitiera la comunicación constante con sus clientes y sus proveedores sin tener contacto físico con ellos y sin tener que usar papel para soportar sus solicitudes; es por esto que la adopción de estas nuevas tecnologías aumentó considerablemente después del año 2020, para esto se empezaron a usar portales en línea para entregarle información a los pacientes, servicios de telemedicina para realizar consultas remotas y mejorar el acceso a la atención, CRMs para gestionar toda la información y no hacer uso del papel, robots para realizar tareas repetitivas como envíos de soportes a las EPSs, entre otros.

Figura 1.

Registro de la información generada por los procesos



Nota. La figura muestra las cifras de registro de información en papel o digitalizados en las empresas encuestadas del sector de la salud según la pregunta No.26 del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos. Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura 1, Los datos revelan que el 36% de las empresas encuestadas consideraron que los procesos para el registro de la información de la organización se encuentran completamente digitalizados, lo que indica un compromiso significativo con la eficiencia y la modernización de las empresas del sector de la salud. Sin embargo, el 57% manifestó que aún se registra información en papel, señalando la necesidad de una transición continua hacia un entorno al

mundo digital. Y por último un 7% de las empresas encuestadas manifestó que todos los procesos aún se siguen registrando en papel, realizar el registro de la información de esta forma limita la eficiencia, la seguridad y la capacidad de una empresa para adaptarse a un entorno empresarial cada vez más digital y dinámico.

Por lo tanto, podemos decir que el registro de la información de manera digital y en papel proporcionan una gran perspectiva para la implementación de la inteligencia artificial en las empresas de la salud en la actualidad identificando los beneficios con el propósito de evitar posibles errores. Así como también, el análisis de estos datos orientado a la optimización de procesos digitalizados facilitando la recopilación y gestión de datos necesarios promoviendo la eficiencia operativa y la innovación en toda la organización.

Tabla 4.

Nivel de cumplimiento de estos criterios en la organización

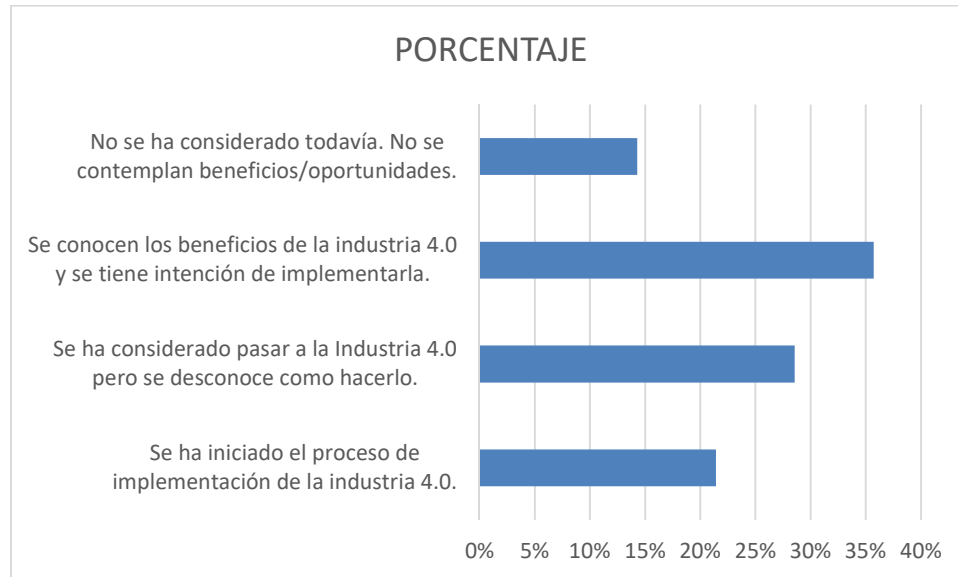
CRITERIO	NULO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
Equipos de ultima tecnología	0%	21%	21%	43%	14%
Equipos o maquinas conectadas a servidores	7%	14%	7%	50%	21%

Nota. Datos tomados de la pregunta No.24 del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos, empresas del sector salud. Fuente: Elaboración Propia.

En los niveles de cumplimiento respecto a los criterios de la tabla 4, se evidencio que la incorporación de equipos de última tecnología en las organizaciones encuestadas se encuentra en un nivel alto con el 43% de cumplimiento, por lo que invertir en esta clase de equipos puede ofrecer a las empresas una ventaja competitiva significativa, mejorando la eficiencia operativa, la calidad de los productos y servicios, y la satisfacción del cliente, entre otros beneficios. Y lo que respecta a la conexión de equipos o maquinas conectadas a servidores, se constató que la mayoría de los equipos cuentan con esta funcionalidad obteniendo niveles de cumplimiento altos en un 50% reflejando una alta atención hacia la integración y conectividad de los equipos, por lo que se espera que no aborden mayores desafíos tecnológicos que puedan surgir en el futuro.

Figura 2.

Ambición estratégica de la organización con respecto al paso a la Industria 4.0



Nota. La figura muestra la ambición estratégica de las empresas encuestadas del sector de la salud con respecto al paso a la Industria 4.0 teniendo en cuenta la pregunta No.30 del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos. Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura 2, Los datos revelan que el 36% de las empresas encuestadas consideraron que conocen todos los beneficios de la industria 4.0 y que tienen intención de implementarla, la adopción de la Industria 4.0 permite a las empresas no solo mejorar su eficiencia y reducir costos, sino también adaptarse a un entorno cambiante y competitivo, fomentando la innovación y la sostenibilidad. Sin embargo, el 29% manifestó que han considerado pasarse a esta industria pero que desconocen cómo hacerlo por lo que requieren de una capacitación de todos los beneficios que este cambio conlleva y de las posibles formas que tienen para implementarlas, también se evidencia que el 21% de las empresas encuestadas ya iniciaron con el proceso de implementación de esta industria y por último, un 14% de las empresas expresan que no han considerado esta implementación y que no han tenido en cuenta ni los beneficios ni las oportunidades, esto podría ser porque la implementación de tecnologías avanzadas puede requerir una inversión significativa en infraestructura, software y capacitación del personal.

Tabla 5.

Nivel de importancia tiene la organización relacionada con las habilitadores de Industria 4.0

CRITERIO	NULA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
Inteligencia artificial.	0%	21%	21%	43%	14%
Fabricación aditiva.	7%	29%	21%	29%	14%
Internet de las cosas.	0%	14%	21%	43%	21%
Big data y análisis de datos.	0%	14%	7%	36%	43%
Realidad virtual y aumentada.	0%	21%	14%	43%	21%
Plataformas y comunicaciones.	0%	7%	14%	50%	29%
Tecnologías en la nube (Cloud).	0%	7%	21%	57%	14%
Ciberseguridad.	0%	14%	7%	50%	29%
Marketing digital.	0%	7%	14%	71%	7%
Formación y personas.	0%	7%	21%	43%	29%
Robótica y automatización.	0%	21%	14%	43%	21%

Nota. Datos tomados de la pregunta No.32 del Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos, empresas del sector salud. Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 5 nos proporciona una visión detallada de la adopción de tecnologías en la industria 4.0 para las empresas del sector salud, mostrándonos que en la mayoría de ellas la adopción es alta; la tecnología más importante para estas empresas es la de marketing digital con un 71%, seguida de tecnologías en la nube con un 57%, para nuestro estudio nos vamos a enfocar específicamente en la inteligencia artificial indicando que el 43% de las empresas encuestadas acertaron que la integración de la inteligencia artificial dentro de sus organizaciones genera un nivel alto de importancia. Por lo tanto, se puede decir que este criterio en específico muestra un porcentaje significativo de importancia lo que implica que la transformación digital esta generando una innovación en este sector empresarial maximizando su impacto de manera positiva al

implementar técnicas que potencien esta tecnología dentro de las empresas incluyendo la evolución continua, capacitación del personal y el alineamientos de los objetivos para aprovechar al máximo las capacidades de esta tecnología emergente. Y es que la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar el sector salud, mejorando la calidad de la atención, aumentando la eficiencia de los procesos, la eficiencia de la gestión de los recursos y de los costos, facilitando la investigación y el desarrollo de nuevas soluciones. Su implementación efectiva puede llevar a un sistema de salud más ágil y centrado en el paciente.

5.2 Propuesta al sector

Estrategias para la incorporación de la inteligencia artificial para la eficiencia operativa, gestión de los recursos, gestión de los costos y la calidad en la atención de los pacientes en el sector de la salud.

La inteligencia artificial en la eficiencia operativa, gestión de los recursos, gestión de los costos y la calidad en la atención de los pacientes en el sector de la salud en Colombia ofrece múltiples ventajas a través de la optimización de los procesos, el análisis de grandes volúmenes de datos para predecir diagnósticos, optimizar la asignación de recursos y mejorar la calidad de las tareas. Además, proporciona seguimientos en tiempo real para una toma de decisiones más informada que se adapte a una constante mejora para la ejecución de proyectos, todo esto puede ayudar a las organizaciones de salud a aprovechar al máximo la inteligencia artificial mientras se mejora la atención al paciente.

Eficiencia Operativa

La IA puede automatizar tareas administrativas y procesos rutinarios, lo que reduce tiempos de espera y mejora la productividad del personal. Se pueden utilizar RPAs (Automatización robótica de procesos), de acuerdo al estudio realizado por el autor (Galvis Benitez, 2024), en su investigación titulada Análisis de la aplicación de automatización robótica de procesos (rpa) en el ámbito empresarial expresa que la Automatización Robótica de Procesos (RPA) es una tecnología clave en la transformación digital empresarial, ya que se destaca por liberar recursos humanos, reducir costos y mejorar la eficiencia, este sistema sirve para automatizar tareas repetitivas como

la programación de citas, la facturación, el manejo de registros médicos y el cargue de soportes clínicos para las Eps ya que estos sistemas replican las acciones de un ser humano interactuando con la interfaz de usuario de un sistema informático; se puede **implementar el sistema UiPath** ya que es una de las plataformas líderes en automatización, proporciona una interfaz de usuario amigable que permite a los usuarios, incluso sin experiencia técnica, crear y gestionar automatizaciones fácilmente, también se integra fácilmente con una variedad de aplicaciones y sistemas, incluidos ERP, CRM y software de terceros.

También se pueden implementar chatbots que respondan consultas comunes, liberando al personal para tareas más críticas.

Gestión de Recursos

Al utilizar análisis predictivo y monitoreo en tiempo real, la IA ayuda a preveer la demanda de suministros y a gestionar el personal de manera más efectiva, asegurando una atención oportuna y adecuada. Implementar sistemas de IA que monitoricen el uso de recursos (como camas y equipos) en tiempo real, ayuda a una mejor asignación.

También se puede utilizar la IA para consultas remotas esto ayuda a reducir la carga en instalaciones físicas, optimizando el uso de recursos.

El estudio del autor (Pulache Castro, 2022), titulado Diseño de una RPA automatización robótica de procesos para el módulo de admisión del sistema ESSI en IPRESS clínica Inmaculada RedesSalud - Sullana; 2022 tuvo como objetivo efectuar el diseño de una RPA automatización robótica de procesos para el módulo de admisión del sistema ESSI en Ipress clínica inmaculada redessalud-sullana;2022 con la finalidad de optimizara la adscripción del incremento de pacientes. Acá se muestra el alcance de esta investigación la cual es la de optimizar los recursos humanos agilizando los procesos a través de la Automatización utilizando RPAs.

Gestión de Costos

La automatización y la optimización de recursos conducen a una disminución de gastos operativos, lo que permite a las instituciones de salud utilizar sus recursos de manera más eficiente.

Al utilizar RPAs se puede liberar a los empleados de tareas repetitivas y las organizaciones pueden reasignar esos recursos humanos a actividades más estratégicas, lo que a su vez puede conducir a un ahorro de costos significativo.

La automatización de procesos como la generación de informes y la actualización de matrices de riesgo incrementa la eficiencia operativa. Por lo tanto, la capacitación y formación continua del personal en el uso de la inteligencia artificial y los RPAs es esencial para asegurar una transición sin ningún problema recomendando la integración de IA de manera gradual, iniciando con proyectos piloto para ajustar y escalar según los resultados y la retroalimentación obtenida para determinar la calidad de los datos lo cual es fundamental para establecer procesos de limpieza y validación para evitar sesgos.

Las empresas están comenzando a integrar tecnologías como IA, telemedicina y análisis de datos en sus operaciones para mejorar la atención al paciente y optimizar procesos, estas empresas están cada vez más conscientes de las tendencias globales en tecnología y salud, lo que les impulsa a adoptar soluciones que han demostrado ser efectivas en otros contextos.

La automatización de tareas administrativas y de procesamiento de datos permite a los profesionales de la salud centrarse en la atención al paciente, lo que aumenta la eficiencia en las operaciones. Además, se deben considerar las implicaciones éticas y cumplir con las regulaciones legales, garantizando una implementación responsable y sostenible de la IA en el sector de la salud.

5.3 Discusión

Esta investigación destaca aspectos clave de la adopción de tecnologías emergentes en el sector salud. En primer lugar, en los últimos años ha habido un notable aumento en el desarrollo de bases teóricas e investigativas sólidas en torno a la implementación de nuevas tecnologías en el ámbito de la salud impulsadas a nivel mundial. En el marco de antecedentes, se demuestra las oportunidades que representa para el sector la aplicación de la Inteligencia Artificial en la gestión de proyectos para mejorar la eficiencia operativa, gestión de los recursos, gestión de los costos y la calidad del servicio a los pacientes. Investigaciones como las mostradas por Bustos Téllez, 2022,

Sreeja M.U.a et al, 2024, Thapa et al, 2024, Talha Iqbal et al, 2024, Marsicovetere, 2020, Guarate Coronado et al, 2024, Dos Santos et al, 2019, Joshua M. Tobin et al, 2024, I. García Bermúdez a et al, 2021, André Barcaui, 2023, muestran la importancia de implementar estas tecnologías en el sector salud ya que estas y otras investigaciones hacen posible extraer principales aplicaciones de la IA a la gestión de proyectos.

Los autores (Jarvis Raraz-Vidal et al, 2023), destacan en su estudio El impacto de la inteligencia artificial en la administración de la salud que el crecimiento significativo experimentado en los últimos años por la aplicación de la IA en la administración de la salud ha dado lugar a diversas aplicaciones que pueden mejorar la eficiencia, precisión y calidad en la gestión de servicios de salud, esto se hace desde el procesamiento inicial de datos hasta la mejora continua, explorando cómo la IA acelera y mejora la precisión de los procesos, ofreciendo la capacidad de anticipar tendencias, personalizar tratamientos y elevar la calidad general de la atención médica.

Por otro lado, la evaluación del grado de madurez en la transformación digital de las empresas del sector de la salud revelan varios hallazgos significativos: existen áreas con progresos significativos, como el reconocimiento de la importancia del uso y análisis de información y el desarrollo y la innovación tecnológica como un papel importante en las organizaciones, pero también hay áreas que requieren más atención, especialmente en la puesta en marcha de la de estrategias para la implementación existente, así como mejorar la claridad de procesos y protocolos para la incorporación de la tecnología. Las organizaciones identifican los beneficios del uso de las herramientas para mejorar la eficiencia y aprovecha los datos para el análisis en la toma de decisión, sin embargo, hay áreas que necesitan atención, especialmente en la integración total de tecnologías digitales y la digitalización completa de la gestión de datos y registros. Por último, aunque la mayoría de las organizaciones identifica que la implementación de tecnologías como la Inteligencia Artificial presenta un nivel de importancia, solo una pequeña proporción las ve como herramientas clave de diferenciación en su sector. Lo que sugiere que existe un espacio significativo para aumentar la comprensión y el uso estratégico de estas tecnologías.

6. CONCLUSIONES

La adopción de tecnologías de IA en el sector de la salud representan una oportunidad crucial para abordar los desafíos contemporáneos que enfrentan las instituciones de este sector. A lo largo de este trabajo, hemos evidenciado como al realizar un diagnóstico de estas tecnologías podemos determinar que la implementación de soluciones basadas en IA no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también optimiza la gestión de recursos y contribuye a la reducción de costos. Al automatizar procesos administrativos y clínicos, las organizaciones pueden liberar al personal para que se concentre en tareas más estratégicas, lo que a su vez eleva la calidad de la atención al paciente.

Con la elaboración de este trabajo también se puede concluir que la IA permite una gestión más efectiva de los recursos al establecer el estado de las mismas mediante análisis predictivos garantizando que las instituciones de salud puedan responder adecuadamente a las fluctuaciones en la demanda. Esto es esencial en un entorno donde la presión por ofrecer atención de calidad de manera eficiente es cada vez mayor.

Al diseñar estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías de IA en proyectos de informática del sector salud se puede tener en cuenta la mejora en la satisfacción del paciente ya que los procesos van a ser más ágiles por su eficiencia en la operación y en la gestión de los recursos, esto quiere decir que los beneficios son significativos al incorporar tecnologías de IA. Herramientas como chatbots y sistemas de telemedicina permiten ofrecer una atención más personalizada y accesible, lo que contribuye a una experiencia más positiva para los usuarios. Esto se traduce en un mayor compromiso del paciente y una mejor adherencia a los tratamientos, impactando positivamente en los resultados de salud.

Por último, la integración de la IA en los proyectos de informática para el sector salud es un paso fundamental hacia la modernización de la atención de la salud. Las instituciones que adopten estas tecnologías estarán mejor posicionadas para enfrentar los retos actuales y futuros, mejorando no solo su eficiencia y sostenibilidad económica, sino también la calidad de la atención que brindan a sus pacientes. La innovación tecnológica se erige, por tanto, como un pilar esencial para el desarrollo de un sistema de salud más efectivo y centrado en el paciente.

7. Referencias

(2022). Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=125758>

(13 de 06 de 2022). Obtenido de <https://revistahospitalaria.org/enportada/big-data-en-salud-como-va-su-desarrollo-en-colombia-137/>

(28 de 12 de 2023). Obtenido de <https://www.asuntoslegales.com.co/consultorio/colombia-avanza-en-la-regulacion-de-inteligencia-artificial-3773836#:~:text=%C2%B7%20PL%2091%2F23%3A%20se,regula%20la%20AI%20en%20Colombia.>

Ahmed M. Abdelhaleem Ali *, M. M. (2024). Strengths and weaknesses of current and future prospects of artificial. Saudi Pharmaceutical Journal.

Ahmed Zahlan *, R. P. (2023). Artificial intelligence innovation in healthcare: Literature review. (T. i. Society, Ed.)

Alhashmi, S. F. (2020). Critical Success Factors for Implementing Artificial Intelligence (AI) Projects in Dubai Government United Arab Emirates (UAE) Health Sector: Applying the Extended Technology Acceptance Model (TAM). *1058, Pages 393 - 405*. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85075597366&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=29364c3e97578c5b5802f1e03a4ffdad&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%28+%22project+management%22+OR+%22project+administration%22+%29+>

André Barcaui, A. M. (2023). Who is better in project planning? Generative artificial intelligence or project managers?

Andrés Segovia, B. (2021). El reinicio tecnológico de la inteligencia artificial en el servicio público de salud. *7 (1), 327-356*. Ius et Scientia. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/134152>

Anshu Ankolekar a, *. L. (2024). Using artificial intelligence and predictive modelling to enable learning. 412–419. Obtenido de www.elsevier.com/locate/csbj

Briceño-León, R. .: (2000). Bienestar, salud pública y cambio social. : Salud y equidad: una mirada desde las ciencias sociales. (pp. 15-24). Editora FioRío de Janeiro: Editora Fiocruz.

Bustos Téllez, C. A. (07 de 12 de 2022). Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de auditoría en Colombia mediante la aplicación de herramientas de inteligencia artificial. Colombia. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/31929>

CONPES. (2019). Política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO Equipo de investigación Especialización en Gerencia de Proyectos de Uniminuto. (15 de 08 de 2023). Ficha Técnica de proyectos de investigación - Anexo 1_ Documento de referencia Proyecto nodo.

Davenport, T. H. (2018). AI for the Real World. Harvard Business Review. 96(1), p. 108-116.

Delgado, H. (22 de 08 de 2022). Proyectos informáticos - ¿Qué es? Tipos y ejemplos. Obtenido de <https://disenowebakus.net/control-y-desarrollo-de-proyectos.php>

Dos Santos, L. A.-N. (18 de 10 de 2019). TBM-App: A clinical decision support system for tuberculous meningitis. 164. Procedia Computer Science. Obtenido de <https://www.scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079903267&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=cba3235c75bf2810504e049af3bbc57d&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%28+%22project+management%22+OR+%22project+administration%22+%29+9+>

- Etymonline. (2016). Big data y medio ambiente. Una mirada al green data. Obtenido de https://medioambiente.uexternado.edu.co/big-data-y-medio-ambiente-una-mirada-al-green-data/#_ftnref2
- Galvis Benitez, M. A. (01 de 01 de 2024). Análisis de la aplicación de automatización robótica de procesos (rpa) en el ámbito empresarial. Repositorio Institucional Unilibre . Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/28315>
- Guarate Coronado, Y. C. (01 de 01 de 2024). Uso de la inteligencia artificial en las profesiones de ciencias de la salud. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40533>
- Hernández-Sampieri, R. &. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México. 978-1-4562-6096-5, 714 p. México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- I. García Bermúdez a, M. G. (10 de 2021). Utilidad y aceptación del seguimiento telefónico de un asistente virtual a pacientes COVID-19 tras el alta. 221. (R. C. Edition), Ed.) España. Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0014256521000515?via%3Dihub>
- Inteligencia artificial para el avance de los sistemas de salud. Posibles aportes y retos. (2022). 401-414. Revista De Derecho De La Seguridad Social, Laborum. Obtenido de <https://revista.laborum.es/index.php/revsegsoc/article/view/641>
- Jarvis Raraz-Vidal, A. E.-H.-V. (2023). The impact of artificial intelligence on healthcare administration. 7(4): 1-7. Rev. Peru. Investig. Salud.
- Joshua M. Tobin, M. M. (2024). Artificial intelligence and machine learning in critical care research. 154791.
- Kitty S. Chan, J. B. (11 de 02 de 2010). Review: Electronic Health Records and the Reliability and Validity of Quality Measures: A Review of the Literature. 67. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1077558709359007>

LEY 1438 DE 2011. (19 de 01 de 2011). Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=41355>

Marsicovetere, J. M. (2020). El uso de inteligencia artificial para la detección de Alzheimer.

(Doctoral dissertation, Universidad del Salvador). Obtenido de

<https://racimo.usal.edu.ar/8052/1/5000263612->

[El%20uso%20de%20inteligencia%20artificial%20para%20la%20detecci%C3%B3n%20de%20Alzheimer.pdf](https://racimo.usal.edu.ar/8052/1/5000263612-El%20uso%20de%20inteligencia%20artificial%20para%20la%20detecci%C3%B3n%20de%20Alzheimer.pdf)

McCarthy, J. (31 de 08 de 1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. 27. Obtenido de

<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904>

Minciencias. (12 de 02 de 2024). Colombia ya cuenta con una Hoja de Ruta en Inteligencia Artificial. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ya-cuenta-con-una-hoja-ruta-en-inteligencia-artificial

Minsalud. (2011). Ley 4107 de 2011. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/home-medicamentos-y-tecnologias.aspx>

MinTic. (03 de 02 de 2022). Colombia ingresa al top 50 global en aplicación de Inteligencia Artificial en prestación de servicios públicos a los ciudadanos. Obtenido de

[https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/198592:Colombia-](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/198592:Colombia-ingresa-al-top-50-global-en-aplicacion-de-Inteligencia-Artificial-en-prestacion-de-servicios-publicos-a-los-ciudadanos#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20ocup%C3%B3%20el%20puesto,servic)

[ingresa-al-top-50-global-en-aplicacion-de-Inteligencia-Artificial-en-prestacion-de-servicios-publicos-a-los-](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/198592:Colombia-ingresa-al-top-50-global-en-aplicacion-de-Inteligencia-Artificial-en-prestacion-de-servicios-publicos-a-los-ciudadanos#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20ocup%C3%B3%20el%20puesto,servic)

[ciudadanos#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20ocup%C3%B3%20el%20puesto,servic](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/198592:Colombia-ingresa-al-top-50-global-en-aplicacion-de-Inteligencia-Artificial-en-prestacion-de-servicios-publicos-a-los-ciudadanos#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20ocup%C3%B3%20el%20puesto,servic)

Pulache Castro, J. A. (19 de 10 de 2022). Diseño de una RPA automatización robótica de procesos para el módulo de admisión del sistema ESSI en IPRESS clínica Inmaculada RedesSalud - Sullana; 2022. Obtenido de

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29637>

RAE. (2023). Obtenido de <https://dle.rae.es/inform%C3%A1tico?m=form>

República, C. d. (31 de 12 de 2008). LEY ESTATUTARIA 1266 DE 2008. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1266_2008.html

República, C. d. (18 de 10 de 2012). LEY ESTATUTARIA 1581 DE 2012. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html

Roveri, C. (06 de 2022). Inteligencia artificial para “garantizar una vida sana y promover el bienestar”. Recomendaciones de IA confiable para mejorar el sistema de salud en la República De Chile en el marco del ODS 3. Obtenido de <https://oa.upm.es/71956/>

Ruiz, R. B. (02 de 2023). Artificial intelligence at the service of the health of the future. 34 *Pages 84-91*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864023000032>

Russo, C. C. (2017). Informática y tecnologías emergentes. Obtenido de <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62436>

Salud, O. M. (14 de 10 de 2007). Constitución de la Organización Mundial de la Salud [Documento en línea]. Obtenido de http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/s-bd46_p2.pdf

Sarina Aminizadeh, A. H. (2024). Opportunities and challenges of artificial intelligence and distributed. *Artificial Intelligence In Medicine*.

Senado. (2023). Proyecto de Ley 059-23 senado. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://leyes.senado.gov.co/proyectos/imagenes/documentos/textos%20radicados/proyectos%20de%20ley/2023%20-%202024/PL%20059-23%20Inteligencia%20artificial.pdf>

Senado. (06 de 05 de 2024). Proyecto de Ley 091 de 2023. Obtenido de <https://www.senado.gov.co/index.php/el-senado/noticias/5476-proyectos-de-ley-para-uso-responsable-de-ia-y-proteccion-laboral-ante-nuevas-tecnologias>

Shih, e. a. (2020). The Role of Artificial Intelligence in Healthcare: A Review. *Healthcare Informatics Research*. 26(1), pag 40-50.

- Social, M. d. (03 de 10 de 2019). Resolución 2654 de 2019. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.minsalud.gov.co/normatividad_nuevo/resoluci%C3%B3n%20no.%202654%20del%202019.pdf
- Sreeja M.U.a, *. A. (2024). Towards explainability in artificial intelligence frameworks for heartcare: A comprehensive survey.
- Talha Iqbal, M. M. (2024). Towards integration of artificial intelligence into medical devices as a real-time recommender system for personalised healthcare: State-of-the-art and future prospects. *100150*.
- Thapa, R. P. (03 de 2024). A topical review on AI-interlinked biodomain sensors for multi-purpose applications. *227 Article number 114123*. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85183451734&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=29364c3e97578c5b5802f1e03a4ffdad&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%28+%22IT+projects%22+AND+%22artificial+intelligence+technologies>
- Tominc, P. O. (06 de 2023). Artificial Intelligence and Agility-Based Model for Successful Project Implementation and Company Competitiveness. *14*. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85163299378&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b31596abd57a1b47752f02244cf3b92a&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28Artificial+Intelligence+and+Agility-Based+Model+for+Successful+Pr>
- Topol, E. J. (2019). Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again.
- Turing, A. M. (23 de 11 de 2007). Computing Machinery and Intelligence. *pp 23–65*. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6710-5_3
- Vásquez Sánchez, E. G. (2017). Gestión de proyectos informáticos. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_d3e2ff7e9ebfc09c158fbb33ff20fac2

Anexos

Anexo 1. Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos.

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

Objetivo:

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

Autor:

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

Declaración inicial:

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

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

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

Definiciones importantes

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

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

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

Gracias por su interés de participación.

* Obligatorio

CARACTERIZACIÓN

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

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

SI

NO

2. Nombre o razón social de la organización. *

Escriba su respuesta

3. NIT o identificación equivalente. *

El valor debe ser un número.

4. Clasificación según su actividad económica: *

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

5. Número de empleados *

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

6. Nivel de ingresos anuales: *

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

7. Nombre de quien presenta la encuesta *

Escriba su respuesta

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

Escriba su respuesta

9. Correo electrónico de contacto. *

Escriba su respuesta

10. Teléfono móvil (opcional)

Escriba su respuesta

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

* Obligatorio

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Parte 2 de 5: CLIENTES Y PROVEEDORES

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

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

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

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

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

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

* Obligatorio

Parte 3 de 5: PROCESOS - Nivel táctico y operativo

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

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

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

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

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

18. Su empresa realiza: *

- PRODUCCIÓN DE BIENES O PRODUCTOS
- PRESTACIÓN DE SERVICIOS

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

ORGANIZACIÓN DEDICADA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

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

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

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

* Obligatorio

Parte 4 de 5: INFRAESTRUCTURA Y SEGURIDAD

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

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

*

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

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

*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Parte 5 de 5: ESTRATEGIA Y EXPERIENCIA EN INDUSTRIA 4.0

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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